

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
- CT

**EXTRATO DE ATA DA OITAVA SESSÃO ORDINÁRIA DO(A) CONSELHO
DEPARTAMENTAL DO CENTRO TECNOLÓGICO DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, REALIZADA EM 23/05/2025**

Ao(s) vinte e três dia(s) do mês de maio do ano de dois mil e vinte e cinco, às catorze e zero minutos, foi realizada no(a) Google Meet a oitava sessão ordinária do(a) Conselho Departamental do Centro Tecnológico da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, com a(s) presença(s) de Lorenzo Augusto Ruschi e Luchi (Presidente), Camila Castro Abreu, Diogo Costa Buarque, Guilherme Fabiano Mendonca dos Santos, Valdir da Silva Correa (representando Juliana da Costa Santos Tedesco), Karla Maria Wingler Rebelo, Klaus Fabian Coco, Maria Claudia Silva Boeres (representando Magnos Martinello), Mirela Guedes Bosi, Sandra Mara Santana Rocha, Thiago Oliveira dos Santos e Vitor Estevao Silva Souza, com a(s) ausência(s) de Eduardo Nunes Pereira Guedes, Natieli Lozorio de Melo e Patricio Jose Moreira Pires, com a(s) ausência(s) justificadas de Bruno Furieri e Carlos Eduardo Schmidt Castellani. Havendo número legal de membros presentes, o(a) Senhor(a) Presidente declarou aberta a sessão.

PAUTA 24: Documento avulso nº 23068.022381/2025-65 - Apreciação do Relatório de Atividades (RAD) de 2024 do Departamento de Engenharia Mecânica- ANTONIO CESAR BOZZI; ARNALDO GOMES LEAL JUNIOR; ATILIO BARBOSA LOURENCO; BRUNO VENTURINI LOUREIRO; CARLOS FRIEDRICH LOEFFLER NETO; CHERLIO SCANDIAN; CRISTIANE PESCADOR TONETTO; EDSON JOSE SOARES; FERNANDO CESAR MEIRA MENANDRO; FLAVIO MORAIS DE SOUZA; FRANSERGIO LEITE DA CUNHA; GERALDO ROSSONI SISQUINI; GUILHERME FABIANO MENDONCA DOS SANTOS; JOSE JOAQUIM CONCEICAO SOARES SANTOS; JUAN SERGIO ROMERO SAENZ; LUCAS SILVEIRA CAMPOS; LUCIANO DE OLIVEIRA CASTRO LARA; LUIS GUSTAVO GIACON VILLANI; MARCELO BERTOLETE CARNEIRO; MARCELO CAMARGO SEVERO DE MACEDO; MARCIO COELHO DE MATTOS; MARCIO FERREIRA MARTINS; NATHAN FANTECELLE STREY; OLGA LISKEVYCH; PATRICIA ALVES BARBOSA; RAFHAEL MILANEZI DE ANDRADE; RAMON SILVA MARTINS; ROGERIO RAMOS; SHEILA MEDEIROS DE CARVALHO; TEMISTOCLES DE SOUSA LUZ. **Decisão:** Homologado(a). Nada mais havendo a tratar, o(a) Senhor(a) Presidente agradeceu a presença e declarou encerrada a sessão, e eu, Danieli Caroline Cavalcanti Bezerra Sales, secretário(a) do(a) Conselho Departamental do Centro Tecnológico, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada, vai devidamente assinada pelos presentes. Vitória/ES, 23 de maio de 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
- CT

**EXTRATO DE ATA DA QUARTA SESSÃO ORDINÁRIA DO(A) CÂMARA DO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, REALIZADA EM 29/04/2025**

Ao(s) vinte e nove dia(s) do mês de abril do ano de dois mil e vinte e cinco, às quinze e zero minutos, foi realizada no(a) Google Meet a quarta sessão ordinária do(a) Câmara do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, com a(s) presença(s) de Guilherme Fabiano Mendonca dos Santos (Presidente), Bruno Venturini Loureiro, Carlos Friedrich Loeffler Neto, Cherlio Scandian, Fernando Cesar Meira Menandro, Geraldo Rossoni Sisquini, Juan Sergio Romero Saenz, Lucas Silveira Campos, Luciano de Oliveira Castro Lara, Luis Gustavo Giaccon Villani, Marcelo Bertolete Carneiro, Nathan Fantecelle Strey, Olga Liskevych, Rafael Milanezi de Andrade e Temistocles de Sousa Luz, com a(s) ausência(s) de Antonio Cesar Bozzi, Edson Jose Soares, Elias Antonio Dalvi, Jose Joaquim Conceicao Soares Santos, Marcio Coelho de Mattos, Marcio Ferreira Martins, Ramon Silva Martins e Rogerio Ramos, com a(s) ausência(s) justificadas de Atilio Barbosa Lourenco, Flavio Morais de Souza, Fransergio Leite da Cunha, Patricia Alves Barbosa e Sheila Medeiros de Carvalho. Havendo número legal de membros presentes, o(a) Senhor(a) Presidente declarou aberta a sessão. **PAUTA 6:** Aprovação dos RADs 2024 dos seguintes docentes: Antonio Cesar Bozzi; Arnaldo Gomes Leal Junior, Atilio Barbosa Lourenço; Bruno Venturini Loureiro; Carlos Friedrich Loeffler Neto; Cherlio Scandian; Edson José Soares; Fernando César Meira Menandro; Flavio Morais de Souza; Fransergio Leite da Cunha; Geraldo Rossoni Sisquini; Guilherme Fabiano Mendonça dos Santos; José Joaquim Conceição Soares Santos; Juan Sergio Romero Saenz; Lucas Silveira Campos; Luciano de Oliveira Castro Lara; Luis Gustavo Giaccon Villani; Marcelo Bertolete Carneiro; Marcelo Camargo Severo de Macedo; Márcio Coelho de Mattos; Márcio Ferreira Martins; Nathan Fantecelle Strey; Patrícia Alves Barbosa; Rafael Milanezi de Andrade; Ramon Silva Martins; Rogerio Ramos; Sheila Medeiros de Carvalho; Temístocles de Sousa Luz. Está pendente o RAD do seguinte docente: Elias Antonio Dalvi. Está dispensada a docente: Cristiane Pescador Tonetto. **Relator(a):** Guilherme Fabiano Mendonca dos Santos. **Decisão:** Aprovado(a) por unanimidade. Nada mais havendo a tratar, o(a) Senhor(a) Presidente agradeceu a presença e declarou encerrada a sessão, e eu, Lais Espindula Breda, secretário(a) do(a) Câmara do Departamento de Engenharia Mecânica, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada, vai devidamente assinada pelos presentes. Vitória/ES, 29 de abril de 2025.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
LAIS ESPINDULA BREDA - SIAPE 3290570
Departamento de Engenharia Mecânica - DEM/CT
Em 06/05/2025 às 15:08

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link: <https://api-lepisma.prod.uks.ufes.br/arquivos-assinados/1123109?tipoArquivo=O>



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Mecânica

Relatório de Atividades

Docente: Antônio César Bozzi

Período: 2024-01

Não houve diferença entre as atividades planejadas no PAD 2024-1 e as efetivamente executadas em 2024-1, com exceção do pedido de desligamento do doutorando Henver Effgen Ludovico Ramos devido a motivos profissionais.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Mecânica

Período: 2024-02

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA - CT/UFES					PLANO DE ATIVIDADE DOCENTE 2024-2												
Nome: Antônio César Bozzi					SIAPe: 2564173			RT: 40H DE									
Disciplinas	CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURMA	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SÁBADO	CHS						
	MCA16513	Princípios de Ciência dos Materiais	G	01-03	15-18						3,00						
	MCA16513	Princípios de Ciência dos Materiais	G	01		9-10					1,00						
	MCA16513	Princípios de Ciência dos Materiais	G	02		10-11					1,00						
	MCA16513	Princípios de Ciência dos Materiais	G	03		11-12					1,00						
	MCA08696	Laboratório de Materiais II	G	01			14-15				1,00						
	MCA08696	Laboratório de Materiais II	G	02			15-16				1,00						
	Horas semanais de encargos didático-aula (A.1)					Horas semanais de encargos didáticos complementares (A.2)					12,00						
Orientação Tutoria	MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA	TIPO	CHS	MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA	TIPO	CHS									
	2022148365	Juliana Souza de Oliveira	D	2,00													
	2022141650	Filipe Dondoni Ramos	D	2,00													
	2022131683	Juliana Prates Souza	M	2,00													
	2023201168	Mayara Vago Correa	IC	2,00													
						Carga horária semanal de encargos didáticos - Orientação (A.3)					8,00						
Pesquisa	TÍTULO DO PROJETO					REGISTRO					CHS						
	Comportamento tribológico de revestimentos a base FeNbC depositados por aspersão térmica					7829/2020					5						
	Tratamentos a plasma de ligas de cobalto					10395/2017					5						
						Horas semanais de encargos de pesquisa (B)					10,00						
Extensão	TÍTULO DO PROJETO					REGISTRO					CHS						
						Horas semanais de encargos de extensão (C)											
Administrador Representação	CARGO OU REPRESENTAÇÃO		Documento		Data Limite (se houver)		CHS										
	Coordenação do Laboratório de Caracterização de Superfícies e Materiais		Ata reunião DEM 30/03/2022		01/03/2024		5										
						Horas semanais de encargos de administração e representação (D)					5,00						
	Carga Horária Semanal Apurada (A ₁ + A ₂ + A ₃ + B + C + D)				43,00	Carga Horária Semanal Atribuída					40						
	Aprovação Chefia:					Homologação Câmara Departamental:											

Não houve diferença entre as atividades planejadas no PAD 2024-2 e as efetivamente executadas em 2024-2.

Vitória, 2 abril de 2025

Antônio César Bozzi



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Mecânica

Relatório de Atividades

Docente: Arnaldo Gomes Leal Junior

SIAPE: 3106424

Períodos: 2024-01 e 2024-02

1. Disciplinas

2024-01 - Planejadas

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURMA
MCA08717	Modelagem de Sistemas Dinâmicos	G	1
MCA08700	Laboratório de Sistemas Mecânicos III	G	1
MCA08700	Laboratório de Sistemas Mecânicos III	G	2
PGEE5605	Sensores ópticos	M/D	1

2024-02 - Planejadas

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURMA
MCA08717	Modelagem de Sistemas Dinâmicos	G	1
MCA08700	Laboratório de Sistemas Mecânicos III	G	1
MCA08700	Laboratório de Sistemas Mecânicos III	G	2
MCA08748	Redes Industriais	G	1

Não houve diferença entre as disciplinas planejadas nos PADs e as realizadas em 2024-01 e 2024-02

2. Orientações

2024-01 – Planejadas

MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA	TIPO	CHS
2020240446	João Paulo Lebarck Pizzaia	D	1
2022241716	Edson Andrade de Souza	M	2
2019130507	Renan Costa Lázaro	D	1
2022241695	Eduarda Pedruzzi da Silva	D	2
2023140200	Eliton Mathias Morais	D	1,5
2020240013	Leandro Munhoz de Avellar	D	2
2023240214	Leandro Cassa Macedo	D	2
2023230083	Robertson Wesley Monteiro Pires Junior	M	2



MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA	TIPO	CHS
2020101227	Ighor Vasco Cavalcante	IC	1,5
2023102232	Júlia Bacelar de Mello	IC	1,5
2023100443	Lorryne Ferreira Fagundes	IC	1,5
2018102201	Wendel de Oliveira Silva	IC	1
2016201439	VERONICA MAIA VIANA MARCIAL	TCC	1

As diferenças entre as orientações planejadas no PAD e as realizadas em 2023-01 foram:

- Finalização da IC do aluno Wendel de Oliveira Silva
- Finalização da IC do aluno Ighor Vasco Cavalcante
- Defesa de tese de doutorado de Renan Costa Lázaro

2024-02 – Planejadas

MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA	TIPO	CHS
2020240446	João Paulo Lebarck Pizzaia	D	2
2022241716	Edson Andrade de Souza	M	2
2023201631	Pedro Alexandre Simões Lorenzutti	IC	1,5
2022241695	Eduarda Pedruzzi da Silva	D	2
2023140200	Eliton Mathias Morais	D	2
2020240013	Leandro Munhoz de Avellar	D	2
2023240214	Leandro Cassa Macedo	D	1
2023230083	Robertson Wesley Monteiro Pires Junior	M	1

MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA	TIPO	CHS
2020101227	Ighor Vasco Cavalcante	TCC	1
2023102232	Júlia Bacelar de Mello	IC	1,5
2023100443	Lorryne Ferreira Fagundes	IC	1,5
2018102201	Wendel de Oliveira Silva	TCC	1
2017202766	Rafael Wilian Menegardo	IC	1,5

As diferenças entre as orientações planejadas no PAD e as realizadas em 2023-02 foram:

- Defesa da dissertação de mestrado de Robertson Wesley Pires Junior.
- Defesa da dissertação de mestrado de Edson Andrade de Souza
- Início da Orientação de Doutorado de Robertson Wesley Pires Junior.

3. Projetos de Pesquisa

2024-01 - Planejados

Pesquisa	TÍTULO DO PROJETO	REGISTRO	CHS
	Tecnologias em fibras ópticas poliméricas para instrumentação da nova geração de robôs de reabilitação e assistência	9033/2018	5
	Plataformas Robóticas Inteligentes com dispositivos fotônicos integrados para monitoramento, reabilitação e auxílio	1078/2021	5
	Novas técnicas de bioimpressão 4D em materiais avançados opticamente ativos; Infraestrutura Multiusuária de Pesquisa	12240/2023	10
	Horas semanais de encargos de pesquisa (B)		20

2024-02 - Planejados



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Mecânica

Pesquisa	TÍTULO DO PROJETO	REGISTRO	CHS
	Tecnologias em fibras ópticas poliméricas para instrumentação da nova geração de robôs de reabilitação e assistência	9033/2018	5
	Plataformas Robóticas inteligentes com dispositivos fotônicos integrados para monitoramento, reabilitação e auxílio	1078/2021	5
	Novas técnicas de bioimpressão 4D em materiais avançados opticamente ativos; Infraestrutura Multidisciplinar de Pesquisa,	12240/2023	10
Horas semanais de encargos de pesquisa (B)			20

Não houve diferença entre os projetos de pesquisa planejados nos PADs e os realizados em 2024-01 e 2024-02.

4. Projetos de extensão

Não foram planejados nem realizados projetos de extensão em 2024-01 e 2024-02.

5. Cargo ou representação

2024-01 - Planejados

Administração Representação	CARGO OU REPRESENTAÇÃO	Documento	Data Limite (se houver)	CHS
	Coordenador do Laboratório de Instrumentação Dinâmica	Reunião Câmara 30/03/2022	01/03/2024	5
	Membro comissão de divulgação do PPGEM	Reunião PPGEM 06/07/2023		3
Horas semanais de encargos de administração e representação (D)				8

2024-02 - Planejados

Administração Representação	CARGO OU REPRESENTAÇÃO	Documento	Data Limite (se houver)	CHS
	Coordenador do Laboratório de Instrumentação Dinâmica	Reunião Câmara 30/03/2022	01/03/2024	5
	Membro comissão de divulgação do PPGEM	Reunião PPGEM 06/07/2023		3
Horas semanais de encargos de administração e representação (D)				8

Não houve diferença entre os cargos ou representações planejadas no PAD e as realizadas em 2024-01 e 2024-02.

Vitória, 25 de abril de 2025

Arnaldo Gomes Leal Junior

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

RELATÓRIO DE ATIVIDADES: PERÍODOS 2024-1 E 2024-2

PROF. ATILIO BARBOSA LOURENÇO

VITÓRIA

2025

O objetivo deste documento é relatar, para os planos de atividades docente (PADs) dos períodos 2024-1 e 2024-2, se houve diferenças entre as atividades planejadas nos respectivos PADs e as realizadas. Caso tenha havido diferenças, elas devem ser apontadas e justificadas.

Sobre as disciplinas. Em 2024-1, lecionei MCA08767 – Termodinâmica II e MCA08765 – Termodinâmica e Transmissão de Calor (turmas 01V e 6.1). Em 2024-2, lecionei MCA08749 – Refrigeração e Ar Condicionado I e MCA08767 – Termodinâmica II. Isso está de acordo com os respectivos PADs.

Em relação à orientação/tutoria. Em 2024-1, estive tutor do grupo PET Mecânica. Também fui coorientador de doutorado de Rodrigo Guedes e orientador de PG de Guilherme Hubner e Lorenzo Valadão. Em 2024-2, fui coorientador de doutorado de Igor Belisário. Isso também está registrado nos respectivos PADs.

Sobre funções administrativas, em 2024-2, tornei-me membro do núcleo docente estruturante e do colegiado do curso, conforme consta no PAD 2024-2.

No que tange a pesquisa, trabalhei no projeto “Análise energética, exergética, exergo-econômica e exergo-ambiental de sistemas de conversão de energia”. Essa informação está presente em ambos os PADs, de 2024-1 e 2024-2. Artigos publicados em 2024:

- LOURENÇO, ATILIO B.. Exergy analysis and exergetic costs allocation in a novel CCHP system based on organic Rankine and simultaneous heating and cooling heat pump cycles. *Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering*, v. 46, p. 503, 2024.
- DOS SANTOS, RODRIGO GUEDES ; BELISÁRIO, I. C. ; DE FARIA, PEDRO ROSSETO ; BARONE, MARCELO AIOLFI ; LOURENÇO, A. B. ; SANTOS, JOSÉ JOAQUIM C. S. . Termoeconomia como Ferramenta Estratégica na Precificação do Bagaço em Sucroalcooleiras. In: Congresso Nacional de Engenharia Mecânica, 2024, Natal. Anais do CONEM, 2024.
- DOS SANTOS, RODRIGO GUEDES ; LOZANO, MIGUEL ÁNGEL ; SERRA, LUIS MARÍA ; LOURENÇO, A. B. ; DE FARIA, PEDRO ROSSETO ; SANTOS, JOSÉ JOAQUIM C. S. . Evaluation of Thermoeconomic Diagrams and Methodologies for Cost Allocation in a Simultaneous Heating and Cooling Heat Pump System. In: The 37th International Conference on Efficiency, Cost, Optimization, Simulation, and Environmental Impact of Energy Systems, 2024, Rhodes. Proceedings of ECOS 2024, 2024.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Mecânica

Relatório de Atividades

Docente: Bruno Venturini Loureiro

Períodos: 2024-01 e 2024-02

1. Disciplinas

2024-01 – Planejadas e executadas

Código	Disciplina	Turma
MCA08766	TERMODINÂMICA I	01
MCA08706	MECÂNICA DOS FLUIDOS I	01

2024-02 - Planejadas e executadas

Código	Disciplina	Turma
MCA08766	TERMODINÂMICA I	01
MCA08706	MECÂNICA DOS FLUIDOS I	01

Não houve diferença entre as disciplinas planejadas nos PADs e as realizadas em 2023-01 e 2023-02

2. Orientações

2024-01 - Planejadas

MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA	TIPO
2019107783	Luka Simas Maximiano	IC
2019200200	Lucas Dondoni Reinock	IC
2022100123	Thais Cometi Saiter	IC
2022100123	Davi Nicoli Schimith Bergher	IC
2019107732	Giuliano Pereira Sard	IC
2023200328	Joao Pedro Machado Oliveira	IC

2024-01 - Executadas

MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA	TIPO
2019107783	Luka Simas Maximiano	IC
2019200200	Lucas Dondoni Reinock	IC



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Mecânica

2022100123	Thais Cometi Saiter	IC
2022100123	Davi Nicoli Schimith Bergher	IC
2019107732	Giuliano Pereira Sard	IC
2023200318	Paulo Sérgio Silva Braz	IC

2024-02 – Planejadas

2023100399	Guilherme Fonseca Visintini	IC
2022201194	Lucas Barbosa Amorim	IC
2022100123	Thais Cometi Saiter	IC
2022100123	Davi Nicoli Schimith Bergher	IC
2019107732	Giuliano Pereira Sard	TCC
2023101164	Rebeca Dalzini Mello	IC
2023200318	Paulo Sérgio Silva Braz	IC

2024-02 – Executadas

2023100399	Guilherme Fonseca Visintini	IC
2022201194	Lucas Barbosa Amorim	IC
2022100123	Thais Cometi Saiter	IC
2022100123	Davi Nicoli Schimith Bergher	IC
2019107732	Giuliano Pereira Sard	TCC
2023101164	Rebeca Dalzini Mello	IC
2023200318	Paulo Sérgio Silva Braz	IC

3. Projetos de Pesquisa

2024-01 – Planejados

PROJETO	REGISTRO
ESCOAMENTO DE SOLUÇÕES POLIMÉRICAS	9875/2019

2024-02 – Planejados

PROJETO	REGISTRO
ESCOAMENTO DE SOLUÇÕES POLIMÉRICAS	9875/2019

Não houve diferença entre os projetos de pesquisa planejados nos PADs e os realizados em 2024-01 e 2024-02.



4. Projetos de extensão

Não foram planejados nem realizados projetos de extensão em 2024-01 e 2024-02.

5. Cargo ou representação

2024-01 – Planejados e executadas

CARGO	DOCUMENTO	MANDATO
Coordenação LaMEFT	Ata de reunião DEM 04/03/2024	04/03/2024-03/03/2026
Vice-diretor do CT	Portaria No. 203 de 16/04/2021	16/04/2021-14/04/2025

2021-02 - Planejados e executadas

CARGO	DOCUMENTO	MANDATO
Coordenação LaMEFT	Ata de reunião DEM 04/03/2024	04/03/2024-03/03/2026
Vice-diretor do CT	Portaria No. 203 de 16/04/2021	16/04/2021-14/04/2025

Não houve diferença entre os cargos ou representações planejadas no PAD e as realizadas em 2024-01 e 2024-02.

Vitória, 24 de março de 2025

Bruno Venturini Loureiro

RAD 2024

CARLOS FRIEDRICH LOEFFLER NETO

DISCIPLINAS MINISTRADAS

Primeiro semestre (2024-1)

- MCA08704 – Mecanismos
- PGEM8703 – Elementos de Contorno Avançado

Segundo semestre (2024-2)

- MCA08704 – Mecanismos
- PGEM8703 – Mecânica do Contínuo

DEFESAS DE TESE DE DOUTORADO

- Gyslane Romano dos Santos em 9/12/2024
- Áquila Jesus dos Santos em 20/12/2024

DEFESAS DE QUALIFICAÇÃO DE DOUTORADO

- José Ronaldo Soares Ramos em 24/07/2024
- Aquila Jesus Dos Santos em 29/07/2024
- Thiago Galdino Balista em 18 de novembro de 2024

ARTIGOS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS INTERNACIONAIS

- A New Strategy For A Faster Assembly Of The Boundary Element Matrices, <https://doi.org/10.1016/j.camwa.2024.10.001>
- A novel Direct Interpolation Boundary Element Method formulation for Solving Diffusive-Advection Problems, <https://doi.org/10.1016/j.enganabound.2024.105992>
- BEM performance with the addition of polynomials solving stationary thermal problems with functional gradation, <https://doi.org/10.1080/15502287.2024.2372796>
- Direct Interpolation Boundary Element Method applied for solving Steady-State Convection-Diffusion-Reaction Problems with Variable Velocity Field, <https://doi.org/10.1016/j.icheatmasstransfer.2024.107383>
- Solving Slender Axisymmetric Structures Using the Boundary Element Method, <https://doi.org/10.1016/j.enganabound.2024.01.035>
- A Stability Analysis of the Direct Interpolation Boundary Element Method applied to acoustic Wave propagation problems using the Modal Superposition Technique, <https://doi.org/10.1590/1679-78257858>

ARTIGO PUBLICADO EM PERIÓDICO NACIONAL

- A Review On The Application Of The Boundary Element Method For Solving Acoustic Eigenvalues In Infinite Media, <https://doi.org/10.54021/seesv5n2-065>

ARTIGOS PUBLICADOS EM CONGRESSOS INTERNACIONAIS E NACIONAIS

- Três artigos no CILAMCE
- Dois no IIEncontro Capixaba Em Engenharia E Ciências Mecânicas
- Dois no XXVII Encontro Nacional de Mecânica Computacional
- Um no ICNAAM 2024
- Um no IX Simpósio Paranaense de Ensino de Física e Astronomia
- Cinco no Encontro de Física Aplicada 2024

UM ARTIGO EM CAPÍTULO DE LIVRO: DOI 10.37885/240817546



Relatório de Atividades

Docente: Cherlio Scandian

SIAPE: 1172981

Regime de trabalho: 40h DE

Períodos: 2024-01 e 2024-02

1. Disciplinas

2024-01 - Planejadas

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURMA
MCA08777	Tribologia I	Grad.	01
PGEM 6112/7112	Forças Interfaciais e de Superfície	Pós-Grad.	01
MCA08754	Seleção de Materiais	Grad.	01

Não houve diferença entre as disciplinas planejadas no PAD e as realizadas em 2024-01.

2024-02 - Planejadas

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURMA
MAC08778	Tribologia II	Grad.	01
PGEM8107	Desgaste por Partículas Duras	Pós-Grad.	01
MCA08754	Seleção de Materiais	Grad.	01
PGEM8701	Estudo Dirigido I: Simulação através do método de elementos finitos para predição do desgaste por deslizamento no ensaio pino-disco	Pós-Grad.	01

Não houve diferença entre as disciplinas planejadas no PAD e as realizadas em 2024-02.



2. Orientações

2024-01 – Planejadas

MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA	TIPO	CHS
2021130746	Ana Clara Donna Volponi	M	1,5
2022131681	Leonardo Medeiros Xavier	M	1,5
2022132142	Pâmela Miranda Cremonini	M	1,5
2023140146	Rodrigo de Oliveira Pezzin	D	1,5
2023240173	João Vitor Raimundo Silva e Silva	D	1,5
2018205560	Antonio Frigini Feitoza	IC	1,5
2023230544	Daniela Nunes Oliveira	M	1,5
2023230543	Natália de Oliveira Sousa	M	1,5
2020101276	Paulo Vitor Gonçalves Pereira	IC	1,5
2019108591	Luiz Fernando Vieira Corrêa	IC	1,5
2021200479	Gustavo Covosque Raiski	IC	1,5
	Daniela Bahiense de Oliveira Vargas	PD	1,5

Não houve diferença entre as orientações planejadas no PAD e as realizadas em 2024-01.

2024-02 – Planejadas

MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA	TIPO	CHS
2022132142	Pâmela Miranda Cremonini	M	1,5
2023240173	João Vitor Raimundo Silva e Silva	D	1,5
2023230543	Natália de Oliveira Sousa	M	1,5
2020101276	Paulo Vitor Gonçalves Pereira	IC	1,5
2021200479	Gustavo Covosque Raiski	IC	1,5
2021102297	Guilherme Alves Favalessa	IC	1,5
2024270023	Rubson Mação Camporez	PD	1,5
2023230544	Daniela Nunes Oliveira	M	1,5
2021201469	Daniel de Freitas Simões	IC	1,5

Não houve diferença entre as orientações planejadas no PAD e as realizadas em 2024-02.



3. Projetos de Pesquisa

2024-01 - Planejados

TÍTULO DO PROJETO	REGISTRO	CHS
Tribologia do Contato Roda-Trilho (coordenador)	7352/2016	4
Atrito e Desgaste por Deslizamento dos Materiais (coordenador)	4189/2013	1
Abrasão dos Materiais em Engenharia – ABRAMAT (coordenador)	4142/2013	1
Revestimentos DLC Anti-Incrustantes Resistentes à Erosão Para Válvulas e Tubos de produção de petróleo (coordenador)	12694/2023	14

Não houve diferença entre projetos de pesquisa planejados no PAD e realizados em 2024-01.

2024-02 - Planejados

TÍTULO DO PROJETO	REGISTRO	CHS
Tribologia do Contato Roda-Trilho (coordenador)	7352/2016	4
Atrito e Desgaste por Deslizamento dos Materiais (coordenador)	4189/2013	1
Abrasão dos Materiais em Engenharia – ABRAMAT (coordenador)	4142/2013	1
Revestimentos DLC Anti-Incrustantes Resistentes à Erosão Para Válvulas e Tubos de produção de petróleo (coordenador)	12694/2023	14

Não houve diferença entre projetos de pesquisa planejados no PAD e realizados em 2024-02.

1. Projetos de extensão

Não foram planejados nem realizados projetos de extensão em 2024-01 e 2024-02.

2. Cargo ou representação

Coordenação Laboratório de Tribologia, Corrosão e Materiais - ATA RO004 2022-03-30.

Vitória, 24 de março de 2025.

Cherlio Scandian



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Mecânica

Relatório de Atividades

Docente: Edson José Soares

Períodos: 2024-01 e 2024-02

1. Disciplinas

2024-1

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURMA
MCA08692	Introdução à Mecânica dos Fluidos não Newtonianos	G	1
PPGEM6604	Mecânica dos Fluidos não Newtonianos	P	1

OBS: A disciplina "Introdução à mecânica dos fluidos não newtonianos" foi ministrada no mesmo horário para graduação e pós-graduação

2024-2

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURMA
MCA08708	Mecânica dos Fluidos III	G	1
PGEM6705	Tópicos avançados em ciências Mecânicas II: redução de arrasto	P	1

2. Orientações

3.

MATRÍCULA	NOME DO ORENTADO	TIPO	CHS
2019200199	Keison Coutinho Gomes	IC	2
2018205432	Enza de Souza Zanon Dallatorre	IC	2
	Vagner Lourenço Maciel	IC	2
	Pedro Henrique Sant'ana	IC	2
	Rodrigo Augusto e Silva	IC	2
2020142172	Rodrigo Simões Maciel	DS	2
2022141646	Marlon Lemos de Souza	DS	2
2021140744	Suellen Freire Rigatto da Cruz	DS	2
2019142758	Rafael de Paula Cosmo	PD	2
2023240155	Douglas Bruno Ferreira de Souza Mesquita	DS	2



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Mecânica

2018142528	Rômulo Fieni Fejoli	DS	2
2021240979	Lucas Silveira	DS	2
2019240692	Kelvin Cristien de Oliveira Barbosa	DS	2
2022141646	Marlon Lemos de Souza	DS	2
2023230568	Daniel Almeida Mariano	M	2
2023230536	João Vitor de Sousa Silva	M	2
2024130634	CAIO FERNANDO CORREIA LEITÃO CARDOSO AYRES	M	2
2024130735	Matheus De Souza Cunha	M2	2

3. Projetos de pesquisa

TÍTULO DO PROJETO	REGISTR O	CHS
Estudo de Redução de Arrasto em Escoamento Multifásicos Turbulentos	9831/ 2019	6
Evolução da DTG em linha de produção: aspectos sobre amortecimento de escoamento e otimização de geometrias	176/ 2018	3
Infraestrutura para Estudo de Redução de Arrasto em Escoamento Multifásicos Turbulentos	12669/ 2023	1

4. Cargo de representação

CARGO OU REPRESENTAÇÃO	Documento	Mandato	CHS
Chefia do Laboratório de Reologia (LABREO)	Ata do DEM		10
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em	Portaria 2147 de 114/06/2023		30

Universidade Federal do Espírito Santo

Centro Tecnológico

Departamento de Engenharia Mecânica

Relatório de Atividades 2024/1 e 2024/2

Fernando César Meira Menandro

Vitória

2025

1 Atividade Docente 2024/1

Foram executadas atividades de ensino nas seguintes disciplinas:

Código	Disciplina	Nível	Turma	CHS	Alunos
MCA16511	Introdução à Engenharia Mecânica e Sociedade	G	1	2,00	37
MCA08691	Introdução à Mecânica do Contínuo (Inglês)	G	1	3,00	8
MCA08687	Introdução ao Método dos Elementos Finitos (Inglês)	G	1	3,00	10
MCA08752	Resistência dos Materiais II	G	1	4,00	13

Quadro 1 – Disciplinas ministradas em 2024/1

Foram orientados em Projeto de Graduação II o aluno Samuel Lucas Moura Sezini, e em Projeto de Graduação I os alunos Augusto Balliana Kock e Guilherme Pontes Ribeiro.

MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA
2019108727	Samuel Lucas Moura Sezini
2019200079	Augusto Balliana Kock
2019200050	Guilherme Pontes Ribeiro

Quadro 2 – Alunos orientados em 2024/1

Foram desenvolvidos os Projetos de Pesquisa

TÍTULO DO PROJETO	REGISTRO	CHS
Desenvolvimento de funções de interpolação de deslocamentos para elementos finitos poligonais	11645/2022	5
Aulas interativas gamificadas de disciplinas de Engenharia Mecânica	11647/2022	5

Quadro 3 – Projetos de Pesquisa em 2024/1

Além disso, o professor executou a atividade de Coordenação da área de Sistemas Mecânicos, presidente do NDE-Mecânica (a partir de 18/04/2022) e membro do Colegiado do Curso de Engenharia Mecânica (a partir de 24/04/2021).

Todas as atividades previstas no PAD foram executadas.

2 Atividade Docente 2024/2

Foram executadas atividades de ensino nas seguintes disciplinas:

Código	Disciplina	Nível	Turma	CHS	Alunos
MCA08690	Introdução à Engenharia Mecânica	G	1	0,00	4
MCA16511	Introdução à Engenharia Mecânica e Sociedade	G	1	1,00	55
MCA08752	Resistência dos Materiais II	G	1	4,00	11

Quadro 4 – Disciplinas ministradas em 2024/2

As disciplinas Introdução à Engenharia Mecânica e Introdução à Engenharia Mecânica e Sociedade foram ministradas em conjunto, em parceria com o Professor Ramon Silva Martins.

Foram orientados em Projeto de Graduação II os alunos Augusto Balliana Kock e Guilherme Pontes Ribeiro.

MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA
2019200079	Augusto Balliana Kock
2019200050	Guilherme Pontes Ribeiro

Quadro 5 – Alunos orientados em 2024/2

Foram desenvolvidos os Projetos de Pesquisa

TÍTULO DO PROJETO	REGISTRO	CHS
Desenvolvimento de funções de interpolação de deslocamentos para elementos finitos poligonais	11645/2022	5
Aulas interativas gamificadas de disciplinas de Engenharia Mecânica	11647/2022	5

Quadro 6 – Projetos de Pesquisa em 2024/2

Alguns resultados da pesquisa em gamificação no ensino de engenharia foram discutidos em uma seção dirigida durante o Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, de 16 a 19 de setembro de 2024, cujos resultados serão publicados como capítulo de livro.

Além disso, o professor executou a atividade de membro do NDE-Mecânica (Port. 27/24 CT/UFES de 26/09/2024) e Coordenador do Colegiado do Curso de Engenharia Mecânica (Port.2633/PROGEP, 01/10/2024). Atuou também como membro da Comissão local de organização do Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE.

Todas as atividades previstas no PAD foram executadas.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
FERNANDO CESAR MEIRA MENANDRO - SIAPE 2192620
Departamento de Engenharia Mecânica - DEM/CT
Em 28/03/2025 às 11:57

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link: <https://api-lepisma.prod.uks.ufes.br/arquivos-assinados/1103975?tipoArquivo=O>



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
Departamento de Engenharia Mecânica

RELATÓRIO DE ATIVIDADES DO DEPARTAMENTO DE ENG. MECÂNICA

01 – NOME DO DOCENTE Flávio Morais de Souza	02 – MATRÍCULA DO DOCENTE 2359270	03 – EXERCÍCIO 2024
04 – LOTAÇÃO DO EXERCÍCIO 7.02.10.16.00.00.00.00.00 Departamento de Engenharia Mecânica (DEM/CT)	05 – LOTAÇÃO OFICIAL 7.02.10.16.00.00.00.00.00 Departamento de Engenharia Mecânica (DEM/CT)	06 – CLASSE/NÍVEL C – Adjunto IV

07 – REGIME DE TRABALHO: 20 horas semanais

8. ATIVIDADES PLANEJADAS 2024/01:

8.1 - DISCIPLINAS

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURMA	ATIVIDADES	CHS
MCA08669	Elementos de Automação e Instrumentação	G	1	Planejar/executar ativ. didáticas	3
MCA08756	Sistemas de Controle	G	1	Planejar/executar ativ. didáticas	3
MCA08757	Sistemas Produção Automação da Manufatura	G	1	Planejar/executar ativ. didáticas	3
Carga horária semanal de encargos didáticos - Aula (A.1)					9
Carga Horária Semanal Apurada (2.5×A1 + A2 + B + C + D + E)					22,5

9. ATIVIDADES EXECUTADAS 2024/01:

9.1 - DISCIPLINAS

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURMA	ATIVIDADES	CHS
MCA08669	Elementos de Automação e Instrumentação	G	1	Planejar/executar ativ. didáticas	3
MCA08756	Sistemas de Controle	G	1	Planejar/executar ativ. didáticas	3
MCA08757	Sistemas Produção Automação da Manufatura	G	1	Planejar/executar ativ. didáticas	3
Carga horária semanal de encargos didáticos - Aula (A.1)					9
Carga Horária Semanal Apurada (2.5×A1 + A2 + B + C + D + E)					22,5

9.2 - ATIVIDADES EXCEPCIONAIS

- Orientação de trabalho final de graduação (PG-I) do aluno Lucas de Souza Ribeiro.

9.3 – JUSTIFICATIVAS DAS DIFERENÇAS ENTRE EXECUTADO E PLANEJADO

- Não se aplica



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
Departamento de Engenharia Mecânica

10. ATIVIDADES PLANEJADAS 2024/02:

10.1 - DISCIPLINAS

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURMA	ATIVIDADES	CHS
MCA08669	Elementos de Automação e Instrumentação	G	1	Planejar/executar ativ. didáticas	3
MCA08756	Sistemas de Controle	G	1	Planejar/executar ativ. didáticas	3
MCA08757	Sistemas Produção Automação da Manufatura	G	1	Planejar/executar ativ. didáticas	3
Carga horária semanal de encargos didáticos - Aula (A.1)					9
Carga Horária Semanal Apurada (2.5xA1 + A2 + B + C + D + E)					22,5

11. ATIVIDADES EXECUTADAS 2024/02:

11.1 - DISCIPLINAS

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURMA	ATIVIDADES	CHS
MCA08669	Elementos de Automação e Instrumentação	G	1	Planejar/executar ativ. didáticas	3
MCA08756	Sistemas de Controle	G	1	Planejar/executar ativ. didáticas	3
MCA08757	Sistemas Produção Automação da Manufatura	G	1	Planejar/executar ativ. didáticas	3
Carga horária semanal de encargos didáticos - Aula (A.1)					9
Carga Horária Semanal Apurada (2.5xA1 + A2 + B + C + D + E)					22,5

11.2 - ATIVIDADES EXCEPCIONAIS

- Orientação de trabalho final de graduação (PG-II) do aluno Lucas de Souza Ribeiro.

11.3 – JUSTIFICATIVAS DAS DIFERENÇAS ENTRE EXECUTADO E PLANEJADO

- Não se aplica

12 – ASSINATURA DO DOCENTE:

27/03/2025
DATA

Flávio Morais de Souza



Documento assinado digitalmente
FLÁVIO MORAIS DE SOUZA
Data: 27/03/2025 18:24:05-0300
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

13 – ASSINATURA DA COORDENAÇÃO DE ÁREA:

27/03/2025
DATA

Fernando César Meira Menandro



Universidade Federal do Espírito Santo - Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Mecânica

Relatório de Atividades Docentes do Professor Fransérgio Leite da Cunha para os períodos - 2024/01 e 2024/02

Professor: Fransérgio Leite da Cunha (SIAPE: 2277654)

Departamento: Engenharia Mecânica - UFES

1. Introdução

O presente relatório tem como objetivo informar à chefia do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) as atividades docentes realizadas nos semestres 2024/01 e 2024/02, destacando diferenças entre os Planos de Atividades Docentes (PAD) apresentados e as atividades efetivamente desenvolvidas.

2. Ensino

2.1 Disciplinas Ministradas

- **2024/01 (03/2024 - 10/2024):**
 - MCA16510 - Desenho Técnico Mecânico (Turma 01)
 - MCA08758 - Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos (Turma 01)
- **2024/02 (10/2024 - 03/2025):**
 - MCA16510 - Desenho Técnico Mecânico (Turma 01)
 - MCA08758 - Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos (Turma 01)

2.2 Ajustes no Ensino

A Turma 02 de Desenho Técnico Mecânico (MCA16510) em 2024/02 foi ministrada por mim até a contratação de um professor substituto, que assumiu a disciplina posteriormente.

2.3 Material Didático

Foram publicados vídeos instrutivos em meu canal do YouTube para apoio às disciplinas ministradas:

- **AutoCAD para Desenho Técnico Mecânico:** 39 videos
- **Circuitos Hidráulicos e Pneumáticos (FluidSIM H e FluidSIM P):** 34 vídeos já disponíveis
- Outros materiais pertinentes às disciplinas lecionadas.

Link do canal: [YouTube - Transérgio Cunha](#)

3. Pesquisa e Orientações

3.1 Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC)

- **Orientação concluída:**
 - Bruno Zanon Bastos e Rafael Gregório Zaslawski
 - Título: *Projeto de uma prensa híbrida com um martelete mecânico para uso em forja artesanal*
 - Apresentado em 2024.
- **Nova orientação:**
 - Lucas Cocate Almeida (retornou após afastamento).
 - Projeto final de curso (ainda em andamento).

3.2 Projetos de Pesquisa

- **Coordenador:**
 - *Robótica aplicada à Engenharia de Reabilitação* (Registro: 10914/2021)
 - **Pesquisador:**
 - *Projeto e Controle de Órteses e Próteses de Membros Superior e Inferior* (Registro: 10211/2020)
-

4. Publicações e Apresentações

4.1 Artigos apresentados e publicados

- **COBENGE 2024:**
 - F. C. M. MENANDRO ; CUNHA, F. L. . **AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO CHATGPT 3.5 EM QUESTÕES DE ENGENHARIA MECÂNICA: UM**

ESTUDO COMPARATIVO USANDO O ENADE 2019. In: 52º Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia e o VII Simpósio Internacional de Educação em Engenharia (COBENGE 2024), 2024, Vitória - ES. anais do evento COBENGE 24, 2024.

- **I Congresso de Pesquisa em Educação Física - UFES:**

- **ALMEIDA, D. M. N. ; VISINTINI, G. F. ; PIASSI, V. S. ; FIORESE, M. V. C. ; SILVA, L. I. J. ; CUNHA, F. L. . TECNOLOGIAS ASSISTIVAS PARA PRÁTICA DO TIRO COM ARCO ADAPTADO.** In: *I Congresso de Pesquisa em Educação Física / UFES*, 2024, Vitória - ES. Anais do I Congresso de Pesquisa em Educação Física / UFES, 2024. p. 93-96.
- **COSMI FILHO, L. C. ; FIORESE, M. V. C. ; ALMEIDA, D. M. N. ; SILVA, L. I. J. ; VASSALO, R. F. ; CUNHA, F. L. . APLICAÇÃO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E VISÃO COMPUTACIONAL PARA OTIMIZAÇÃO DO TREINAMENTO NO TIRO COM ARCO.** In: *I Congresso de Pesquisa em Educação Física / UFES*, 2024, Vitória - ES. Anais do I Congresso de Pesquisa em Educação Física / UFES, 2024. p. 210-213.
- **FIORESE, M. V. C. ; ALMEIDA, D. M. N. ; SILVA, L. I. J. ; CUNHA, F. L. . USO DE MATERIAIS ALTERNATIVOS E DE BAIXO CUSTO NO ENSINO DE ARQUEARIA: UM ESTUDO INTEGRADO ENTRE PRÁTICA E INOVAÇÃO.** In: *I Congresso de Pesquisa em Educação Física / UFES*, 2024, Vitória - ES. Anais do I Congresso de Pesquisa em Educação Física / UFES, 2024. p. 224-226.

5. Atividades Administrativas e Projetos de Extensão

5.1 Participação em Projetos de Extensão

- **Coordenador:**
 - *Projeto SOLARES - SIEX #400599 (Registro: 529)*

5.2 Coordenações e Representações

- **Coordenação do Laboratório de Informática (LabCAD)** (ap. em reunião DEM em 23/08/2024)

- **Coordenação do Laboratório de Automação e Controle (LAC)** (ap. em reunião DEM em 01/09/2021)
 - **Membro do Núcleo Docente Estruturante (NDE) do curso de Engenharia Mecânica** (Port. de pessoal CT/UFES No. 27/2024)
-

6. Participação em Seleções e Avaliações

6.1 Processo Seletivo - PET Mecânica

Participação na seleção para tutor do **PET Mecânica** (Editais 026/2024 e 027/2024).

Resultado:

- **Plano de Trabalho:** 86,0
 - **Entrevista:** 92,1
 - **Média aritmética das três dimensões:** 18,7
 - **Média Final:** 65,6
 - **Classificação:** Segundo lugar
-

7. Conclusão

O presente relatório detalha as atividades desenvolvidas durante os semestres 2024/01 e 2024/02, evidenciando a manutenção das atividades previstas no PAD e a inclusão de atividades adicionais, como novas orientações, publicação de materiais didáticos e participação em seleções acadêmicas.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
FRANSERGIO LEITE DA CUNHA - SIAPE 2277654
Departamento de Engenharia Mecânica - DEM/CT
Em 11/03/2025 às 14:46

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link: <https://api-lepisma.prod.uks.ufes.br/arquivos-assinados/1091604?tipoArquivo=O>

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA - CT

Vitória - ES, 29 de abril de 2025.

Ao Coordenador da Área de Sistemas Mecânicos

Assunto: Relatório de Atividades Referentes ao ano de 2024

Informo que as atividades previstas no Plano de Atividades Docentes (PAD) referentes ao ano de 2024 foram cumpridas conforme planejado.

Atenciosamente,

**GERALDO ROSSONI
SISQUINI:72709383772**



Assinado de forma digital por GERALDO
ROSSONI SISQUINI:72709383772
Dados: 2025.04.29 00:26:13 -03'00'

Prof. Geraldo Rossoni Sisquini



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Mecânica

Relatório de Atividades

Docente: Guilherme Fabiano Mendonça dos Santos

Períodos: 2024-01 e 2024-02

1. Disciplinas

2024-01 e 2024-02 – Planejadas

Não houve diferença entre as disciplinas planejadas nos PAD e as realizadas em 2024-01 e 2024-02

2. Orientações

2024-01 - Planejadas

Não houve diferença entre as orientações planejadas no PAD e as efetivamente realizadas em 2024-01

2024-02 – Planejadas

Não houve diferença entre as orientações planejadas no PAD e as efetivamente realizadas em 2024-02.



3. Projetos de Pesquisa

2024-01 e 2024-02 - Planejados

TÍTULO DO PROJETO	REGISTRO
Otimização e análise de fadiga de perfis de rodas ferroviárias	10760/2020
Cátedra de Vagões - Vagão Instrumentado	9377/2019

Não houve diferença entre os projetos de pesquisa planejados nos PAD e os realizados em 2024-01 e 2024-02.

As principais publicações do período podem ser encontradas no currículo Lattes
<http://lattes.cnpq.br/4995407690243279>

4. Projetos de extensão

Não foram planejados nem realizados projetos de extensão em 2024-01 e 2024-02.

5. Cargo ou representação

2024-01 e 2024-02- Planejados

Administrador Representante	CARGO OU REPRESENTAÇÃO	Documento	Data Limite (se houver)	CHS
	Chefe do Departamento de Engenharia Mecânica	Portaria 418/2024-Progep	03/03/2026	30
	Chefe do Laboratório de Tribologia e Dinâmica Ferroviária (LabTDF)	Ata Reunião DEM 04/03/2024	03/03/2026	5
Horas semanais de encargos de administração e representação (D)				35

Realizados conforme planejado.

Vitória, 08 de abril de 2024

Guilherme Fabiano Mendonça dos Santos



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
GUILHERME FABIANO MENDONCA DOS SANTOS - SIAPE 2937008
Departamento de Engenharia Mecânica - DEM/CT
Em 08/04/2025 às 11:35

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link: <https://api-lepisma.prod.uks.ufes.br/arquivos-assinados/1110839?tipoArquivo=O>

Vitória-ES, 14 de Abril de 2025

Relatório de Atividades Docentes (RAD)

Docente: José Joaquim Conceição Soares Santos (SIAPE: 1794273)
Departamento: DEM/CT/UFES
Período: 2024/01 e 2024/02

1- Atividades Planejadas:

Conforme constam abaixo no PAD 2024/01 e no PAD 2024/02, aprovados pelo DEM, respectivamente.

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA - CT/UFES				PLANO DE ATIVIDADE DOCENTE 2024-01								
Disciplinas	Nome: José Joaquim Conceição Soares Santos			SIAPE: 1794273 RT: 40H DE								
	CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURMA	DIA DA SEMANA					CHS		
	MCA 08720	Motores de Combustão Interna	G	1				13 - 17		4.0		
	MCA 08694	Laboratório de Engenharia Térmica II	G	1 e 2	14 - 18					4.0		
	Horas semanais de encargos didático-aula (A.1)			8.0	Horas semanais de encargos didáticos complementares (A.2)					12.0		
Orientação Tutoria	MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA	TIPO	CHS	Matrícula					CHS		
	2021231047	Alexander Luiz Quintão	M	2.0								
	2020132148	Francisco Mello Fonseca	M	2.0								
	2021140728	André Chun	D	2.0								
	2021240994	Bruno Muniz de Freitas Miotto	D	2.0								
	2020142100	Rodrigo Guedes dos Santos	D	2.0								
	TÍTULO DO PROJETO					REGISTRO		CHS				
	Projeto, Otimização, Diagnóstico e Análise de Sistemas Termofluidos e Energéticos					08986/2018		2.5				
	Modelagem Termoeconómica Generalizada e Sistemática para o Tratamento de Resíduos, Isolamento de Equipamentos					11975/2022		7.5				
						Horas semanais de encargos de pesquisa (B)		10.0				
Pesquisa	TÍTULO DO PROJETO				REGISTRO					CHS		
Extensão												
Administração Representação					Horas semanais de encargos de extensão (C)							
	CARGO OU REPRESENTAÇÃO				Documento		Data Limite (se houver)		CHS			
					Horas semanais de encargos de administração e representação (D)							
	Carga Horária Semanal Apurada (A ₁ + A ₂ + A ₃ + B + C + D)				40.0	Carga Horária Semanal Atribuída				40.0		

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA - CT/UFES
PLANO DE ATIVIDADE DOCENTE 2024/02

	Nome: José Joaquim Conceição Soares Santos				SIAPE: 1794273		RT: 40H DE						
Disciplinas	CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURMA	DIA DA SEMANA					CHS			
	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SÁBADO							
	MCA08771	Especiais em Engenharia Térmica e de	G			18-20	18-20			4			
	PGEM8703	Tópicos Avançados em Ciências Mecânicas I	M			18-20	18-20			0			
	PGEM8703	Tópicos Avançados em Ciências Mecânicas I	D			18-20	18-20			0			
	PGEM8608	Termodinâmica	M			14-18				4			
	PGEM8608	Termodinâmica	D			14-18				0			
	Horas semanais de encargos didático-aula (A.1)				8.00	Horas semanais de encargos didáticos complementares (A.2)							
Orientação Tutoria	MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA	TIPO	CHS	MATRÍCULA					CHS			
	2021140728	André Chur	D	2									
	2021240994	Bruno Muniz de Freitas Miotto	D	2									
	2022131713	Francisco Mello Fonseca	M	2									
	2024140223	Igor Chaves Belisario	D	2									
	2020142100	Rodrigo Guedes dos Santos	D	2									
	2024140225	Zudivan Peterli	D	2									
	Carga horária semanal de encargos didáticos - Orientação (A.3)					12							
Pesquisa	TÍTULO DO PROJETO				REGISTRO					CHS			
	Projeto, Otimização, Diagnóstico e Análise de Sistemas Termofluidos e Energéticos				08986/2018								
	Modelagem Termoeconómica Generalizada e Sistemática para o Tratamento de Resíduos, Isolamento de Equipamentos				11975/2022					8			
	Horas semanais de encargos de pesquisa (B)					10							
Extensão	TÍTULO DO PROJETO				REGISTRO					CHS			
	Horas semanais de encargos de extensão (C)												
Administração Representação	CARGO OU REPRESENTAÇÃO	Documento			Data Limite (se houver)			CHS					
	Membro do Núcleo Docente Estruturante (NDE)	Portaria de Pessoal CT-UFES N° 27						3					
	Horas semanais de encargos de administração e representação (D)					3							
	Carga Horária Semanal Apurada (A ₁ + A ₂ + A ₃ + B + C + D)					45.00	Carga Horária Semanal Atribuída			40.00			

OBS: Vale destacar que o docente esteve afastado para Licença Capacitação durante 90 dias do semestre 2024-01. Sendo assim, as atividades de ensino, em "Disciplinas", foram executadas apenas nas últimas cinco semanas do semestre.

2- Atividades Realizadas versus Planejadas:

Existem diferenças: NÃO!

Relatar as diferenças: Executadas conforme planejadas!

Atenciosamente,

José Joaquim Conceição Soares Santos

/o docente/



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
JOSE JOAQUIM CONCEICAO SOARES SANTOS - SIAPE 1794273
Departamento de Engenharia Mecânica - DEM/CT
Em 14/04/2025 às 03:32

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link: <https://api-lepisma.prod.uks.ufes.br/arquivos-assinados/1113363?tipoArquivo=O>



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Mecânica

Relatório de Atividades

Docente: Juan Sergio Romero Saenz

Períodos: 2024-01 e 2024-02

1. Disciplinas

2024-01 - Planejadas

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURM A
MCAO8775	Transferência de calor I	G	01
PGEM6613	Método dos Elementos Finitos	M/D	01

2024-02 - Planejadas

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURMA
MCAO8775	Transferência de calor I	G	01
MCA08662	Aerodinâmica	G	01
PGEM-6601	Mecânica dos Fluidos	M/D	

Não houve diferença entre as disciplinas planejadas nos PADs e as realizadas em 2024-01 e 2024-02

2. Orientações

2024-01 - Planejadas

MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA	TIPO	CHS
2019200939	Jordana dos Santos Rosas	IC	1,50
2022231489	Caio Patrick	M	2,00
2022231449	Lucas Vargas Pagani	M	2,00
2022231451	Marcelo Botelho Chacur	M	2,00



2024-02 – Planejadas

MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA	TIPO	CHS
2022231451	Marcelo Botelho Chacu	M	2,00
2022231489	Caio Patrick Picoli de Lima	M	2,00
2022231449	Lucas vargas Pagani	M	2,00

As diferenças entre as orientações planejadas no PAD e as realizadas em 2024-02 foram:

- Defesa da dissertação de mestrado do Caio Patrick Picoli de lima em 04/02/2025.
- Finalizou a orientação iniciação Científica PIIC de Jordana dos Santos Rosa em 08/2024.
- Orientação Projeto de Graduação TCC: Maycol Angelo Balestriero Pascoal inicio 09/2024
- Orientação Projeto de Graduação TCC: Jordana dos Santos Rosa inicio 09/2024

3. Projetos de Pesquisa

2023-01 - Planejados

TÍTULO DO PROJETO	REGISTRO	CHS
Otimização Topológica aplicada ao projeto de rotores de compressores de CO2 supercrítico	9271/2018	10

2024-02 – Planejados

TÍTULO DO PROJETO	REGISTRO	CHS
Otimização Topológica aplicada ao Projeto de Rotore de Compresores de CO2 Supercrítico	9271/2018	10

Projeto de pesquisa Desenvolvimento da aplicação de métodos numéricos na otimização topológica aplicada a fluidos (12172/2023).

4. Projetos de extensão

2024-01 - Planejados

TÍTULO DO PROJETO	REGISTRO
EÓLICA	937/2019

2024-02 - Planejados

TÍTULO DO PROJETO	REGISTRO
EÓLICA	937/2019

Não houve diferença entre o projeto de extensão planejados nos PADs e os realizados em 2024-01 e 2024-02.

5. Cargo ou representação



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Mecânica

2024-01 - Planejados

CARGO OU REPRESENTAÇÃO	Documento
Coordenador Estágio Supervisionado Curso de Engenharia Mecânica	Ata Reunião DEM 11/12/2018
Membro do Colegiado de Curso de Engenharia Mecânica	Câmara departamental (DEM)

Não houve diferença entre os cargos ou representações planejadas no PAD e as realizadas em 2024-01

2024-02 - Planejados

CARGO OU REPRESENTAÇÃO	Documento
Coordenador Estágio Supervisionado Curso de Engenharia Mecânica	Ata Reunião DEM 11/12/2018
Membro do Colegiado de Curso de Engenharia Mecânica	Câmara departamental (DEM)

Não houve diferença entre os cargos ou representações planejadas no PAD e as realizadas em 2024-02

Vitória, 28 de março de 2025

Documento assinado digitalmente
gov.br JUAN SERGIO ROMERO SAENZ
Data: 28/03/2025 15:45:38-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Juan Sergio Romero Saenz



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Mecânica

Relatório de Atividades

Docente: Leandro Cassa Macedo

SIAPE: 3435158

Período: 2024-02

1. Disciplinas

2024-02 - Planejadas e executadas

Código	Disciplina	Turma(s)	Observação
MCA08673	Equipamentos Mecânicos Industriais	01	-
MCA08717	Modelagem de Sistemas Dinâmicos	01	22/01/2025 a 25/03/2025
MCA08700	Laboratório de Sistemas Mecânicos III	01 e 02	22/01/2025 a 25/03/2025
MCA08748	Redes industriais	01	22/01/2025 a 25/03/2025
MCA08698	Laboratório de Sistemas Mecânicos I	01, 02 e 03	-
MCA08701	Lubrificação industrial	01	31/10/2024 a 19/12/2024
MCA16510	Desenho Técnico Mecânico	02	-

Vitória, 24 de março de 2025

Leandro Cassa Macedo



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Mecânica

Relatório de Atividades

Docente: Lucas Silveira Campos

Períodos: 2024-01 e 2024-02

1. Disciplinas

2024-01 - Planejadas

MCA08670	Elementos de Máquinas I	grad	1
MCA08668	Desenho Técnico Mecânico II	grad	1
MCA08668	Desenho Técnico Mecânico II	grad	2

2024-02 - Planejadas

MCA08670	Elementos de Máquinas I	grad	1
MCA08773	Tópicos Especiais em Sistemas Mecânicos	grad	1
MCA16512	Estática	grad	1

Não houve diferença entre as disciplinas planejadas nos PADs e as realizadas.

2. Orientações

Não foram planejadas orientações para esses semestres.

Não houve diferença entre as orientações planejadas nos PADs e as realizadas.

3. Projetos de Pesquisa

2024-01 - Planejados

TÍTULO DO PROJETO	REGISTRO
Estudo sobre esquemas de redução do custo computacional do Método dos Elementos Contorno	8642/2018
DESENVOLVIMENTO DE MÉTODOS NUMÉRICOS NÃO ESTRUTURADOS PARA MODELAGEM SÍSMICA	7822/2017

2024-02 - Planejados

TÍTULO DO PROJETO	REGISTRO
Estudo sobre esquemas de redução do custo computacional do Método dos Elementos Contorno	8642/2018
DESENVOLVIMENTO DE MÉTODOS NUMÉRICOS NÃO ESTRUTURADOS PARA MODELAGEM SÍSMICA	7822/2017



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Mecânica

Não houve diferença entre os projetos de pesquisa planejados nos PADs e os realizados.

A pesquisa resultou na publicação de dois artigos em revistas de alto impacto:

The fast multipole boundary element method for anisotropic material problems under centrifugal loads. ENGINEERING ANALYSIS WITH BOUNDARY ELEMENTS

A new strategy for a faster matrix assembly in the boundary element method. COMPUTERS & MATHEMATICS WITH APPLICATIONS

4. Projetos de extensão

2024-01 – Planejados

Projeto Aerodesign

2024-02 - Planejados

Projeto Aerodesign

Não houve diferença entre os projetos de extensão planejados nos PADs e os realizados.

5. Cargo ou representação

2024-01 – Planejados

Titular da Comissão Permanente de Avaliação Docente

2024-02 - Planejados

Titular da Comissão Permanente de Avaliação Docente

Coordenador da área de sistemas mecânicos

Não houve diferença entre os cargos ou representações planejadas no PAD e as realizadas.

Vitória, 20 de Março de 2025

Lucas Silveira Campos



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
LUCAS SILVEIRA CAMPOS - SIAPE 1989860
Departamento de Engenharia Mecânica - DEM/CT
Em 20/03/2025 às 13:39

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link: <https://api-lepisma.prod.uks.ufes.br/arquivos-assinados/1097627?tipoArquivo=O>



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica - DEM

Relatório de Atividades Realizadas nos Períodos 2024-01 e 2024-02

Nome: Luciano de Oliveira castro Lara

SIAPE: 2440496

Regime Trabalho: 40H DE

Plano de atividades docentes planejadas para 2024-01

Disciplinas:

MCA08701 - Lubrificação Industrial

MCA08703 - Manutenção Industrial

PGEM-6614 - Método dos Elementos de Contorno (Mestrado)

PGEM-7614 - Método dos Elementos de Contorno (Doutorado)

Orientação:

Mestrado - 2021231000 - Thadeu Vasconcelos da Silva Gomes

Mestrado - 2023130452 - Filipe Lopes Cruzeiro

Doutorado – 2023240157 - Leone Bernardo Florindo

TCC - 2016201495 - Renan Fantinato Silva

TCC - 2017100724- Elisa Cogo de Souza

Pesquisa:

7822/2017 - Desenvolvimento de Métodos Numéricos não Estruturados para Modelagem Sísmica.

12329/2023 - Técnica de Superposição de Domínios e Tensor de Galerkin Aplicada em Problemas Elásticos Homogêneos por Partes.

Cargo ou representação:

Comissão de Bolsas e Assuntos Acadêmicos (PPGEM).

Avaliação do cumprimento das atividades docentes planejadas para 2024-01

- Com exceção do mestrado do discente Thadeu Vasconcelos da Silva Gomes, que solicitou desligamento do mestrado. Todas as demais atividades planejadas para 2024-01 foram cumpridas.
- A orientação de mestrado do discente Filipe Lopes Cruzeiro foi finalizada em 2024-01.
- A orientação de TCC dos discentes Renan Fantinato Silva e Elisa Cogo de Souza foi finalizada em 2024-01.
- A orientação de doutorado do discente Leone Bernardo Florindo terá continuação no semestre de 2024-02.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica - DEM

Plano de atividades docentes planejadas para 2024-02

Disciplinas:

MCA08701 - Lubrificação Industrial
MCA08703 - Manutenção Industrial
MCA08673 - Equipamentos Mecânicos Industriais

Orientação:

Doutorado – 2023240157 - Leone Bernardo Florindo
Doutorado - 2024240211 - Filipe Lopes Cruzeiro
IC - 2022201195 - Arthur Grijó Pereira
IC - 2018103073 - Rodrigo Oliveira Lugon Valladão

Pesquisa:

7822/2017 - Desenvolvimento de Métodos Numéricos não Estruturados para Modelagem Sísmica.
12329/2023 - Técnica de Superposição de Domínios e Tensor de Galerkin Aplicada em Problemas Elásticos Homogêneos por Partes.

Cargo ou representação:

Comissão de Bolsas e Assuntos Acadêmicos (PPGEM).

Avaliação do cumprimento das atividades docentes planejadas para 2024-02

- Com a ressalva de que em 2024/2 eu estava em licença para capacitação, pelo período de 90 (noventa) dias, de 22/09/2024 a 20/12/2024, para desenvolver atividades de pesquisa na área de Mecânica dos Sólidos na Harvard University - School of Engineering and Applied Sciences, Estados Unidos, com fundamento no art. 87 da Lei nº 8.112/1990. Período no qual fui substituído por outros professores do departamento na ministração das disciplinas programadas. Assumindo as disciplinas de Lubrificação Industrial e Manutenção Industrial ao meu retorno.
- A orientação de doutorado do discente Leone Bernardo Florindo terá continuação no semestre de 2025-01.
- A orientação de doutorado do discente Filipe Lopes Cruzeiro terá continuação no semestre de 2025-01.
- A orientação de IC do discente Arthur Grijó Pereira terá continuação no semestre de 2025-01.
- A orientação de IC do discente Rodrigo Oliveira Lugon Valladão terá continuação no semestre de 2025-01.
- Orientação de TCC (não prevista no PAD 2024-02) dos discentes matriculados no período de ajuste de matrícula (2020203801 - Laryssa Silva Barbieri e 2020101276 - Paulo Vitor Gonçalves Pereira).

RELATÓRIO DE ATIVIDADE DOCENTE 2024-01 e 2024-02

DOCENTE: LUIS GUSTAVO GIACON VILLANI
SIAPE: 3214340

PERÍODO 2024/01

- DISCIPLINAS: cumprido conforme o previsto.

Disciplinas	CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURMA	DIA DA SEMANA						CHS	
					SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SÁBADO		
	MCA08784	Vibrações Mecânicas I	G	1						8-11		3,00
	MCA08699	Laboratório de Sistemas Mecânicos II	G	1		10-11						1,00
	MCA08699	Laboratório de Sistemas Mecânicos II	G	2		11-12						1,00
	MCA08709	Mecânica dos Sólidos	G	01 V		13-15				13-15		4,00
	Horas semanais de encargos didático-aula (A.1)			9,00	Horas semanais de encargos didáticos complementares (A.2)						13,50	

- ORIENTAÇÕES: O aluno Henrique Loss Lopes pediu desligamento do projeto de IC no meio do período 24/01. A aluna Bia Bonella Borges (matrícula 2019109950) e o aluno Guilherme Henrique Pereira Zerwes (matrícula 2020101483) cursaram PG 1 sob minha orientação. O restante foi cumprido conforme planejado.

Orientação Tutoria	MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA	TIPO	CHS		
					MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA
	2020101185	Lara Gomes da Costa	IC	1,5		
	2020100146	Henrique Loss Lopes	IC	1,5		
	2022102369	Cláudio Manhas Magnago	IC	1,5		
	2020205713	Breno Becalli Vilela	TCC	1		
	2019107879	Pablo Louzada Schiavo	TCC	1		
					Carga horária semanal de encargos didáticos - Orientação (A.3)	
					7	

- PESQUISA: cumprido conforme o previsto.

Pesquisa	TÍTULO DO PROJETO			REGISTRO	CHS
	Detecção e Quantificação Robusta de Danos usando Modelos de Aprendizado de Máquina Probabilísticos				
				10901/2021	10,00
	Horas semanais de encargos de pesquisa (B)			10	

- EXTENSÃO: cumprido conforme previsto.

Extensão	TÍTULO DO PROJETO			REGISTRO	CHS
	Coordenação do Projeto de Extensão Vitória Baja				
				335	4
	Horas semanais de encargos de extensão (C)			4	

- ADMINISTRAÇÃO: cumprido conforme o previsto.

Administração Representação	CARGO OU REPRESENTAÇÃO	Documento	Data Limite (se houver)	CHS
	Coordenação do Laboratório de Dinâmica de Sistemas e Estruturas Mecânicas	ATA da Reunião Departamental 30/03/2022		10
	Representante do DEM na Câmara Local de Extensão (CT)	PORTARIA DE PESSOAL CT/UFES Nº. 11, DE 26 DE ABRIL DE 2023	30/3/2025	3
	Representante do DEM no Comitê Setorial das Engenharias (CT)	PORTARIA DE PESSOAL CT/UFES Nº. 30, DE 09 DE NOVEMBRO DE 2023		3
	Horas semanais de encargos de administração e representação (D)			16

PERÍODO 2024/02

- DISCIPLINAS: não fui o responsável por ministrar a disciplina MCA08699 – Laboratório de Sistemas Mecânicos I.

- ORIENTAÇÕES: As alunas Lara Gomes da Costa (matrícula 2020101185) e Luiza Paneto Grassi (matrícula 2020101338) cursaram PG 1 sob minha orientação. O restante foi cumprido conforme planejado.

- PESQUISA: cumprido conforme o previsto.

Pesquisa	TÍTULO DO PROJETO	REGISTRO	CHS
	Detecção e Quantificação Robusta de Danos usando Modelos de Aprendizado de Máquina Probabilísticos	10901/2021	10
	Horas semanais de encargos de pesquisa (B)		10

- EXTENSÃO: O projeto PRIISMA ainda não teve seu início efetivo por divergências contratuais entre a UFES e a financiadora.

Extensão	TÍTULO DO PROJETO	REGISTRO	CHS
	Coordenação do Projeto de Extensão Vitória Baja	335	4
	PRograma de Inovação em Instalações SubMArinas (PRIISMA)	4486	4
Horas semanais de encargos de extensão (C)			8

- ADMINISTRAÇÃO: cumprido conforme o previsto.

Administração Representação	CARGO OU REPRESENTAÇÃO	Documento	Data Limite (se houver)	CHS
	Coordenação do Laboratório de Dinâmica de Sistemas e Estruturas Mecânicas	ATA da Reunião Departamental 30/03/2022	-	10
	Representante do DEM na Câmara Local de Extensão (CT)	PORTARIA DE PESSOAL CT/UFES Nº. 11, DE 26 DE ABRIL DE 2023	30/3/2025	3
	Representante do DEM no Comitê Setorial das Engenharias (CT)	PORTARIA DE PESSOAL CT/UFES Nº. 30, DE 09 DE NOVEMBRO DE 2023	09/11/25	3

Publicações no ano de 2024:

1. MAZZONI, ANDRÉ VILA NOVA ; VILLANI, LUIS GUSTAVO GIACON . On the use of GP-NARX model for damage detection in intrinsically nonlinear systems. *Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering*, v. 46, p. 96, 2024.
2. MACEDO, LEANDRO ; LOUZADA, PABLO ; Villani, Luis Gustavo ; FRIZERA, ANSELMO ; MARQUES, CARLOS ; LEAL-JUNIOR, ARNALDO . Fiber Bragg grating-based accelerometer design based on multi-objective optimization. *OPTICAL FIBER TECHNOLOGY*, v. 85, p. 103796, 2024.
3. MACEDO, LEANDRO ; LOUZADA, PABLO ; GUSTAVO VILLANI, LUIS ; FRIZERA, ANSELMO ; MARQUES, CARLOS ; LEAL-JUNIOR, ARNALDO . Machinery Fault Diagnosis in Electric Motors Through Mechanical Vibration Monitoring Using Fiber Bragg Grating-Based Accelerometers. *IEEE SENSORS JOURNAL*, v. 24, p. 20655-20662, 2024.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
LUIS GUSTAVO GIACON VILLANI - SIAPE 3214340
Departamento de Engenharia Mecânica - DEM/CT
Em 25/03/2025 às 13:16

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link: <https://api-lepisma.prod.uks.ufes.br/arquivos-assinados/1100905?tipoArquivo=O>



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Mecânica

Relatório de Atividades

Docente: Marcelo Bertolete Carneiro (SIAPE: 3.068.905)

Períodos: 2024-01 e 2024-02

PAD 2024-01

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA - CT/UFES					PLANO DE ATIVIDADE DOCENTE 2024/01								
Disciplinas	Nome: Marcelo Bertolete Carneiro				SIAPE: 3.068.905			RT: DE					
	CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURMA	DIA DA SEMANA								
	MCA08739	Processos de usinagem (Laboratório)	G	1	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA				
	MCA08739	Processos de usinagem (Laboratório)	G	2		8-10							
	MCA08739	Processos de usinagem (Teoria)	G	1/2		10-12							
	PGEM8606	Modelagem estatística e plan. de experimentos	PG	1				15-17					
							9-11	9-11					
Horas semanais de encargos didático-aula (A.1)				9.00	Horas semanais de encargos didáticos complementares (A.2)								
Orientação Tutoria	MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA	TIPO	CHS	MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA	TIPO	CHS					
	2018205486	Evandro Falcão D. V. de Oliveira	TCC	1									
	2019202063	João Paulo Coutinho Mutiz	IC	1,5									
	2023230545	Matheus Rodrigues Furlani	M	2									
Carga horária semanal de encargos didáticos - Orientação (A.3)								5					
Pesquisa	TÍTULO DO PROJETO								REGISTRO CHS				
	Estudo de compósitos cerâmicos com adição de segunda fase e desenvolvimento de FGM								12806/2024 5				
	Caracterização de aços de alta usinabilidade								11594/2022 5				
	Horas semanais de encargos de pesquisa (B)								10				
Extensão	TÍTULO DO PROJETO								REGISTRO CHS				
	Horas semanais de encargos de extensão (C)												
Administração Representação	CARGO OU REPRESENTAÇÃO				Documento		Data Limite (se houver)		CHS				
	Membro do NDE do Curso de Engenharia Mecânica				Portaria 09/2021-CT (18/06/2021)		17/06/2024		3				
	Coordenação do Laboratório de Tecnologia Mecânica				Ata Reunião DEM 30/03/2022		01/03/2024		10				
	Horas semanais de encargos de administração e representação (D)								13				
Carga Horária Semanal Apurada (A ₁ + A ₂ + A ₃ + B + C + D)					50,00	Carga Horária Semanal Atribuída							

Comentário: Não houve diferença entre as atividades planejadas (Disciplinas, Orientação e Pesquisa) em relação àquilo que foi executado. Não foi planejado nem realizado atividades de Extensão.



PAD 2024-02

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA - CT/UFES				PLANO DE ATIVIDADE DOCENTE 2024/02						
Disciplinas	Nome: Marcelo Bertolete Carneiro			SIAPE: 3.068.905		RT: DE			CHS	
	CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURMA	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	
	MCA08739	Processos de usinagem (Laboratório)	G	1		8-10				2.00
	MCA08739	Processos de usinagem (Laboratório)	G	2		10-12				2.00
	MCA08739	Processos de usinagem (Teoria)	G	1/2					15-17	1.00
	MCA08715	Metalurgia do Pó	G	1		14-16		14-16		4.00
	PGEM8707	Tópicos Avançados em Ciências e Engenharia dos Materiais I	PG	1		14-16		14-16		—
	Horas semanais de encargos didático-aula (A.1)				9.00	Horas semanais de encargos didáticos complementares (A.2)				13.50
Orientação Tutoria	MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA	TIPO	CHS						
	2023230545	Matheus Rodrigues Furlani	M	2						
Pesquisa	TÍTULO DO PROJETO				REGISTRO				CHS	
	Estudo de compósitos cerâmicos com adição de segunda fase e desenvolvimento de FGM				12806/2024				5	
Extensão	Caracterização de aços de alta usinabilidade				11594/2022				5	
Administração Representação	Horas semanais de encargos de pesquisa (B)				10					
	TÍTULO DO PROJETO				REGISTRO				CHS	
	Horas semanais de encargos de extensão (C)				Data Limite (se houver)				CHS	
	CARGO OU REPRESENTAÇÃO				Documento					
	Presidente do NDE do Curso de Engenharia Mecânica				Portaria 27/2024-CT (26/09/2024)				5	
	Coordenação do Laboratório de Tecnologia Mecânica				Ata Reunião DEM 04/03/2024				10	
	Horas semanais de encargos de administração e representação (D)				15					
	Carga Horária Semanal Apurada (A ₁ + A ₂ + A ₃ + B + C + D)				49.50					
	Carga Horária Semanal Atribuída				40					

Comentário: Não houve diferença entre as atividades planejadas (Disciplinas, Orientação e Pesquisa) em relação àquilo que foi executado. Não foi planejado nem realizado atividades de Extensão.

Atividades de Pesquisa

- Fabricação de materiais em gradação funcional para aplicação em ferramentas de corte

Produção:

BERTOLETE, MARCELO; FRAGA, LUMA GANÇALVES; ULIANA, AILANA KRÖHLING; MARTOS, LUIS GUSTAVO; BAHIENSE, DANIELA; BOZZI, ANTÔNIO CÉSAR; BARBOSA, PATRÍCIA ALVES; MACHADO, IZABEL FERNANDA. Characterisation results for oxide ceramic functionally graded with cemented carbide sintered by PECS. INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED MANUFACTURING TECHNOLOGY. v.134, p.1365 - 1378, 2024.

ROSA, J. D. S.; NEVES, D. R.; FILGUEIRA, M.; Bertolete, M.; BARBOSA, P. A. Avaliação da Adição de Grafeno na Dureza e Tenacidade à Fratura de WC-10Co In: XVI Congreso Iberoamericano de Ingeniería Mecánica, 2024, Concepción. XVI Congreso Iberoamericano de Ingeniería Mecánica. 2024.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Mecânica

- Caracterização de aços de alta usinabilidade

Produção:

ALVES, J. P. L. G.; MARTINS, J. B. R.; SALUSTRE, M. G. M.; BERTOLETE, MARCELO; BARBOSA, P. A. Avaliação da usinabilidade de aço de livre corte com adição de chumbo e/ou bismuto In: XVI Congreso Iberoamericano de Ingeniería Mecánica, 2024, Concepción. XVI Congreso Iberoamericano de Ingeniería Mecánica. 2024.

MUTIZ, JOÃO; DE OLIVEIRA, EVANDRO; GONÇALVES DE MIRANDA, MARIANE; BARBOSA, PATRÍCIA ALVES; BERTOLETE, MARCELO. AVALIAÇÃO DA USINABILIDADE DE UM AÇO DE LIVRE CORTE DE ALTA RESISTÊNCIA COM ADIÇÃO DE MnS. In: CREEM 2024 XXX Congresso Nacional de Estudantes de Engenharia Mecânica, 2024, Uberaba. XXX Congresso Nacional de Estudantes de Engenharia Mecânica. ABCM, 2024.

ALVES, JOÃO PAULO; DE OLIVEIRA, EVANDRO; MUTIZ, JOÃO; RIBEIRO MARTINS, JOÃO BATISTA; BERTOLETE, MARCELO; BARBOSA, PATRÍCIA ALVES. Estudo da usinabilidade de um aço de livre corte com adição de chumbo e bismuto na operação de torneamento In: XII Congresso Nacional de Engenharia Mecânica, 2024, Natal. Proceedings of the XII Congresso Nacional de Engenharia Mecânica - CONEM 2024. ABCM, 2024.

Marcelo Bertolete Carneiro

Vitória, 27 de março de 2025



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Mecânica

Relatório de Atividades

Docente: Marcelo Camargo Severo de Macêdo

Períodos: 2024-01 e 2024-02

1. Disciplinas

2024-01 - Planejadas

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURMA	CHS
MCA 08761	TECNOLOGIA DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO MECÂNICA II	G	1	4
PGEM-8102	Comportamento Mecânico	M	1	4
PGEM-8102	Comportamento Mecânico	D	1	0
MCA 08733	Oxidação e Corrosão	M	1	4
PGEM-8701	Estudo Dirigido - END e tensões residuais	D	1	1
PGEM-8701	Estudo Dirigido - END e tensões residuais	M	1	0

2024-01 - Realizadas

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURMA	CHS
MCA 08761	TECNOLOGIA DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO MECÂNICA II	G	1	4
PGEM-8102	Comportamento Mecânico	M	1	4
PGEM-8102	Comportamento Mecânico	D	1	0
MCA 08733	Oxidação e Corrosão	M	1	4
PGEM-8701	Estudo Dirigido - END e tensões residuais	D	1	1
PGEM-8701	Estudo Dirigido - END e tensões residuais	M	1	0

Não houve diferença entre as disciplinas planejadas e realizadas em 2024-01.

2024-02 - Planejadas

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURMA	CHS
MCA 08733	Oxidação e Corrosão	G	1	4
MCA 08761	TECNOLOGIA DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO MECÂNICA II	G	1	4



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Mecânica

PGEM8708	Tópicos Avançados em Ciências e Engenharia dos Materiais II - Indústria 4.0, Manutenção e Engenharia de Materiais	M	1	4	
PGEM8708	Tópicos Avançados em Ciências e Engenharia dos Materiais II - Indústria 4.0, Manutenção e Engenharia de Materiais	D	1	0	
PGEM8103	Metalurgia Física	M	1	4	

2024-02 - Realizadas

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURMA	CHS
MCA 08733	Oxidação e Corrosão	G	1	4
MCA 08761	TECNOLOGIA DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO MECÂNICA II	G	1	4
PGEM8708	Tópicos Avançados em Ciências e Engenharia dos Materiais II - Indústria 4.0, Manutenção e Engenharia de Materiais	M	1	4
PGEM8708	Tópicos Avançados em Ciências e Engenharia dos Materiais II - Indústria 4.0, Manutenção e Engenharia de Materiais	D	1	0
PGEM8103	Metalurgia Física	M	1	4

Não houve diferença entre as disciplinas planejadas e realizadas em 2024-2.

2. Orientações

2024-01 - Planejadas

MATRÍCULA	NOME	NÍVEL	CHS
2023230531	Felipe Soares Fundão	M	2
2021130764	Gabriel Fracalossi Feijó	M	2
2021140738	Aryadne de Jesus Picoli	D	2

2024-01 – Realizadas

MATRÍCULA	NOME	NÍVEL	CHS
2023230531	Felipe Soares Fundão	M	2
2021130764	Gabriel Fracalossi Feijó	M	2



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Mecânica

2021140738	Aryadne de Jesus Picoli	D	2
2024230469	Davi Pereira Garcia	D	2

As diferenças entre as orientações planejadas no PAD e as realizadas em 2024-01 foram: 1 - Defesa de dissertação de Mestrado do discente de mestrado Gabriel Fracalossi Feijó (matrícula 2021130764) em 27/02/2024 e 2 - O Início de orientação de discente de doutorado Davi Pereira Garcia (matrícula 2024230469) em 11/03/2024.

2024-02 - Planejadas

MATRÍCULA	NOME	NÍVEL	CHS
2023230531	Felipe Soares Fundão	M	2
2024230458	Bruno Barreiro Mercurio	M	2
2024230469	JOÃO GUILHERME PEREIRA	M	
2021140738	Aryadne de Jesus Picoli	D	2
2024140222	Davi Pereira Garcia	D	2

2024-02 – Realizadas

MATRÍCULA	NOME	NÍVEL	CHS
2023230531	Felipe Soares Fundão	M	2
2024230458	Bruno Barreiro Mercurio	M	2
2024230469	JOÃO GUILHERME PEREIRA	M	
2021140738	Aryadne de Jesus Picoli	D	2
2024140222	Davi Pereira Garcia	D	2

Não houve diferença entre as orientações planejadas e realizadas em 2024-2.

3 Cargo ou representação

2024-01 - Planejados

CARGO OU REPRESENTAÇÃO	Documento	Mandato	CHS

Não houve cargos ou representações planejados ou realizados em 2024-01



2024-02 - Planejados

CARGO OU REPRESENTAÇÃO	Documento	Mandato	CHS

Não houve cargos ou representações planejados ou realizados em 2024-02

4 Pesquisa

2024-1 - Planejados

TÍTULO DO PROJETO	REGISTRO	CHS
Tensão Residual	126092023	8

2024-2 - Planejados

TÍTULO DO PROJETO	REGISTRO	CHS
Tensão Residual	126092023	8

Publicações produzidas até o momento:

- 1 - APLICAÇÃO DO RUÍDO MAGNÉTICO DE BARKHAUSEN EM JUNTAS SOLDADAS: UMA REVISÃO; **F.S. Fundão**, R.L.M. de Oliveira, **M.C.S. Macêdo** e O. Liskevych; XII Congresso Nacional de Engenharia Mecânica (CONEM 2024). Trabalho apresentado pelo discente orientado de mestrado Felipe Soares Fundão. **EM ANEXO**.
- 2 - An Experimental Approach for Correlation of the Magnetic Barkhausen Noise to Microstructural Changes and Residual Stress in Welding Joints. REVISTA SOLDAGEM E INSPEÇÃO, v. 29, p.e2908, 2024. LISKEVYCH, OLGA; FIORIN, ANA PAULA FAVERO; **ALMEIDA, ELTON MESQUITA DE**; **FEIJÓ, GABRIEL FRACALOSSI**; OLIVEIRA, ROGÉRIO LIMA MOTA DE; **MACÊDO, MARCELO CAMARGO SEVERO DE**; Trabalho envolvendo discente orientado de mestrado Gabriel Fracalossi Feijó e também orientado egresso do mestrado Elton Mesquita de Almeida. **EM ANEXO**.

Vitória, 27 de março de 2024

Marcelo Camargo Severo de Macêdo

CONEM2024-0111
APLICAÇÃO DO RUÍDO MAGNÉTICO DE BARKHAUSEN EM JUNTAS
SOLDADAS: UMA REVISÃO

Felipe Soares Fundão, felipe_fundao@hotmail.com¹

Rogério Lima Mota de Oliveira, rogerio.mota@ifsc.edu.br²

Marcelo Camargo Severo de Macêdo, marcelo.macedo@ufes.br^{1,3}

Olga Liskevych, olga.liskevych@ufes.br¹

¹Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Engenharia Mecânica, Vitória - ES

²Instituto Federal de Santa Catarina, Curso de Engenharia Mecânica, Xanxeré – SC

³ Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica (PPGM), Vitoria - ES

Resumo: O ensaio não destrutivo denominado Ruído Magnético de Barkhausen (RMB) apresenta várias vantagens na inspeção e controle de qualidade na fabricação mecânica devido a sua praticidade, mobilidade, versatilidade e capacidade de avaliação de materiais de diversas espessuras. É um dos métodos magnéticos mais recentes e inovadores e cujo princípio de funcionamento pode ser descrito sob o foco de reorganização de domínios magnéticos (regiões com orientações magnéticas uniformes) na presença de campo magnético variável em um material ferromagnético estudado. A reorganização forçada nestas condições provoca movimentos abruptos dos domínios gerando pulsos magnéticos (denominados de ruído) que podem ser medidos como uma sequência de sinais de tensão através de uma bobina leitora, colocada na superfície do material. O RMB já foi aplicado para investigação de variações de tamanho de grão e composição química dos materiais ferromagnéticos, assim como para avaliação de deformação plástica e tensões residuais presentes no material. Um grande desafio do uso desse método para análise não destrutiva de estruturas e, principalmente, de juntas soldadas, consiste na avaliação da contribuição que cada propriedade alterada induz ao sinal resultante do ruído durante ou após o processamento. Portanto, o presente estudo teve como objetivo de fazer um levantamento bibliográfico e realizar uma análise crítica e sistemática dos resultados publicados sobre a aplicação do RMB em juntas soldadas, tendo em foco os parâmetros de magnetização usados para realização de ensaio, material estudado, e resultados que correlacionam o sinal obtido com as mudanças microestruturais (tamanho de grão, dureza, fases metálicas etc.) e estado de tensões presentes no material. Uma técnica de revisão bibliográfica denominada Bibliometria foi aplicada nesse estudo com intuito de abranger os trabalhos de maior relevância técnico-científica. Espera-se que os resultados dessa análise colaboram com a crescente procura por RMB em aplicações de inspeção de juntas soldadas, tornando-as cada vez maiores seguras, duráveis e tecnológicas.

Palavras-chave: ruído magnético de Barkhausen, soldagem, revisão, tensões residuais, microestrutura

1. INTRODUÇÃO

A soldagem é um processo fundamental na indústria metalmecânica, sendo amplamente utilizada na fabricação de estruturas e componentes. Esse método de união de materiais envolve o aquecimento localizado das peças a serem unidas, seguido de fusão e solidificação, resultando em uma ligação sólida. No entanto, as alterações macro- e microestruturais que ocorrem durante a soldagem podem ter um impacto significativo nas propriedades mecânicas e no desempenho do material em serviço. Entre estas alterações são: formação de zonas fundida (ZF) e termicamente afetada (ZTA) que impactam diretamente a resistência, ductilidade e tenacidade do material (Kou *et al.*, 2003; Ozbek *et al.*, 2019; Gac & Kosec, 2018); mudanças na forma e tamanho dos grãos; redistribuição de elementos de liga e precipitação de novas fases (Li, *et al.*, 2017; Shrestha & Durgaprasad, 2019); além de geração de tensões residuais e deformações (Totten *et al.*, 2002; Cabral *et al.*, 2013; Mishchenko & Scotti, 2018).

Compreender os fenômenos e mecanismos por trás dessas alterações é essencial para o desenvolvimento de estratégias eficazes de controle e prevenção, visando a segurança e vida útil das estruturas soldadas. Entretanto, a investigação e avaliação experimental das alterações causadas pelo procedimento de soldagem ainda é um desafio para engenharia, já que apenas técnicas não destrutivas podem ser empregadas para estruturas soldadas já prontas ou que já se encontram em serviço. Os ensaios utilizados para esse objetivo variam dependendo dos princípios físicos envolvidos, tipo de material e espessura investigados, assim como em função de acessibilidade da união soldada. Guo *et al.* (2021) na sua revisão

abrangente e detalhada de avanços recentes em métodos aplicáveis distinguem as técnicas de ultrassom, difração por nêutrons e raios X, além de técnicas magnéticas. Estas últimas se destacam devido à sua capacidade de avaliar as camadas superiores e internas do material, bem como pela sua rapidez e praticidade (Huang & Qian, 2016).

O princípio dessas técnicas é baseado em mudanças das propriedades do material ferromagnético quando magnetizado. Por exemplo, quando um material está sob tensão, sua permeabilidade muda respectivamente. A mudança relativa na permeabilidade magnética é proporcional a tensão aplicada, e, por exemplo, a tensão residual induzida ao material por procedimento de soldagem pode ser determinada medindo a mudança na resistência magnética total do circuito magnético (Jiles, 1994).

Uma das técnicas magnéticas mais recentes e inovadoras para ensaios em materiais chamada Ruído Magnético de Barkhausen (RMB), já é conhecida por sua sensibilidade às alterações metalúrgicas no material estudado (Moorthy & Shaw, 2004; Desvaux *et al.*, 2005; Vourna *et al.*, 2015), uma capacidade de avaliar diferentes profundidades (Lasaosa *et al.*, 2014; Mierczak *et al.*, 2014) e portabilidade do seu sistema de medição quando comparada aos métodos de difração de nêutrons e raios X. Além disso, a superfície das amostras do material estudado não exige nenhuma preparação especial.

Apesar da sua simplicidade, a utilização do método citado em juntas soldadas não é uma tarefa trivial. A razão disso é dada exatamente pela sensibilidade dos parâmetros do RMB para o conjunto das mudanças microestruturais, tamanho de grão, microdureza e tensões residuais induzidas. Como o procedimento de soldagem influencia todos esses fatores, não é claro o quanto que cada um deles contribui para o sinal de RMB obtido, dificultando assim a análise e resultando muitas vezes em relatos contraditórios, conforme já previamente apontado por Serna-Giraldo & Padovese (2010) e Liskevych *et al.* (2024).

Dessa maneira, visto a complexidade dos eventos envolvidos no ensaio por RMB, o objetivo desse trabalho foi fazer um de levantamento bibliográfico e realizar uma análise crítica e sistemática dos resultados publicados sobre a aplicação do método em juntas soldadas, tendo em foco os parâmetros de magnetização usados para realização de ensaio, material estudado, e resultados que correlacionam o sinal obtido com as mudanças microestruturais e estado de tensões presentes no material. Espera-se que os resultados dessa análise possam colaborar com a crescente procura por RMB em aplicações de inspeção de juntas soldadas, tornando-as cada vez mais seguras, duráveis e tecnológicas.

2. METODOLOGIA

A maioria das pesquisas realizadas para elaboração de artigos são acompanhadas pela revisão bibliográfica sobre um tópico ou tema em específico, visando encontrar relatos científicos que auxiliem na sua fundamentação. A Revisão Bibliométrica vem ganhando muito destaque recentemente, uma vez que representa uma revisão sistemática da literatura a partir de levantamento nas bases de dados constituídas por artigos científicos publicados. Tal metodologia de revisão foi adotada para o estudo em questão, como forma de abranger os trabalhos de maior relevância técnico-científica sobre o ensaio não destrutivo de RMB aplicado às juntas soldadas.

Diferentemente da revisão bibliográfica tradicional, que não se interessa por métricas ou dados estatísticos e está centrada apenas pela seleção de textos científicos que possam auxiliar o pesquisador a ter uma compreensão melhor sobre o tema de interesse, a busca dos trabalhos publicados adotada nesse estudo também leva em consideração a medição da produtividade e a eficiência de periódicos, identifica organizações e grupos de cientistas relacionados, elabora indicadores, faz uma revisão bibliográfica através de uma busca sistematizada e identifica tendências na pesquisa. Outras aplicações da Bibliometria também são: avaliação da performance acadêmica (medir a produtividade, a qualidade através de citações e o reconhecimento) e mapeamento científico (avaliar redes de colaboração, redes conceituais, redes de citações).

A pesquisa online dos dados bibliográficos está relacionada, em primeira instância, com a base de dados selecionada, sendo nenhuma completa, de modo a conseguir compreender toda a coletânea de dados disponíveis. Para o presente trabalho foi escolhida a *Web of Science* (*WoS*) pelo fato de conseguir abranger uma grande parte da literatura acadêmica nacional e estrangeira, pois recupera artigos publicados desde 1945 até o presente momento. As palavras-chave foram definidas como método para auxiliar no estudo e selecionar os artigos a serem analisados. Assim, os termos "magnetic Barkhausen noise", "welding", "residual stress", "hardness", "grain size" e "microstructure" foram usados nesse trabalho, abrangendo o nome do método estudado, o processo de fabricação aplicado e as principais alterações causadas nos materiais processados pela soldagem. As combinações diferentes das palavras-chave também foram utilizadas, conforme demonstrado na Tab. 1.

Dessa maneira, foram encontrados 1342 trabalhos publicados sobre o RMB (palavra – chave "*Magnetic Barkhausen Noise*"), a maioria deles sendo desenvolvida na área de Ciência dos Materiais, seguida por Física Aplicada e Ensaios e Caracterização dos Materiais, conforme demonstrado na Fig. 1. Os conjuntos de termos "*Magnetic Barkhausen Noise*" e "*Microstructure*", "*Magnetic Barkhausen Noise*" e "*Welding*", "*Magnetic Barkhausen Noise*" e "*Residual Stress*" resultaram em 79, 399 e 321 artigos encontrados, destacando um interesse acadêmico nas pesquisas sobre aplicações do método para análise de microestrutura e tensões residuais em materiais. Vale a destacar que a busca dos trabalhos não foi restrinuida apenas aos termos "*Magnetic Barkhausen Noise*" e "*Welding*" com intuito de encontrar os trabalhos com aplicações do RMB em matérias que não foram soldados, mas cujos resultados podem ser relevantes para esse tipo de processamento.

Um interesse crescente nas pesquisas sobre o RMB pode ser observado a partir dos anos 90 na Fig. 2, desencadeado, provavelmente, pela industrialização em curso, uma busca constante pela melhoria dos produtos fabricados e intensificação das exigências do controle de qualidade. Entretanto, nos anos recentes (2020 - 2024), observa-se uma queda

na quantidade tanto de artigos publicados, quanto citados. Esse fenômeno não é restrito apenas ao assunto em questão, mas também se aplica a maioria das pesquisas científicas realizadas (devido a pandemia do COVID-19 que começou em 2020).

Tabela 1. Resultado de busca por palavras-chave.

Palavras Chaves	Quantidade de publicações
"Magnetic Barkhausen Noise"	1342
"Magnetic Barkhausen Noise" e "Welding"	79
"Magnetic Barkhausen Noise" e "Microstructure"	399
"Magnetic Barkhausen Noise" e "Hardness"	219
"Magnetic Barkhausen Noise" e "Grain Size"	119
"Magnetic Barkhausen Noise" e "Residual Stress"	321

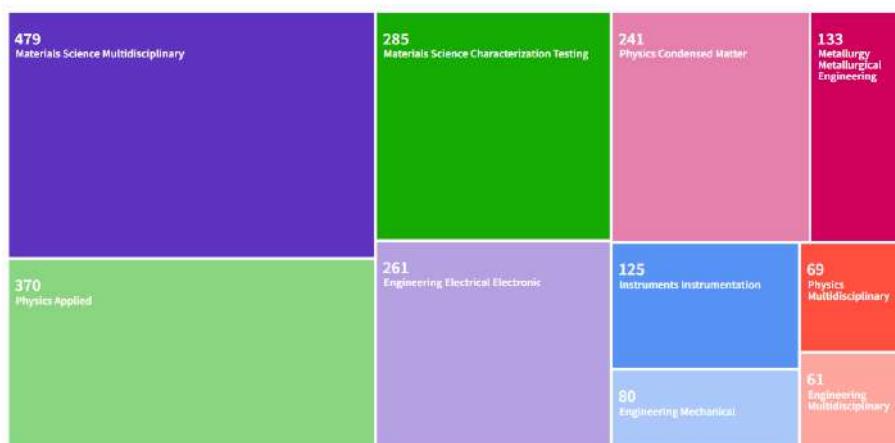


Figura 1. Categorias de estudo dos artigos selecionados no Web of Science.

Considerando uma quantidade demasiada de trabalhos encontrados sobre o tema abordado, uma busca mais restringida foi realizada com intuito não apenas diminuir o número dos artigos acadêmicos para análise, mas também aumentar a sua relevância técnico-científica para o objetivo desse estudo. Dessa maneira, foram excluídos os trabalhos do tipo *Conference Paper* e *Proceedings Paper*, trabalhos publicados antes do ano 2000, artigos na área de instrumentação, calibração e confiabilidade metrológica, e artigos sobre materiais de difícil soldabilidade. Além disso, um filtro foi aplicado para excluir os artigos duplicados procurados por diferentes configurações de palavras-chave, e, no caso de termo "welding", fazer restrição apenas aos processos de soldagem a arco (por exemplo, vários artigos sobre o processo *Friction Stir Welding* e *Resistance Welding* foram excluídos da busca). Como resultado, 63 artigos foram analisados para os fins desse estudo (todos referenciados na Seção 5), abrangendo tanto a fundamentação teórica do método RMB, quanto a caracterização das juntas soldadas por meio deste.

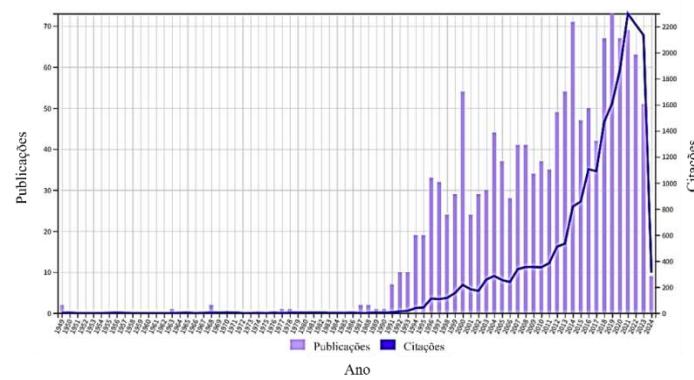


Figura 2. Combinação de artigos publicados e citados na pesquisa realizada no Web of Science.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Um fenômeno que constituiu a base para ensaio não destrutivo de RMB foi descoberto pelo físico Heinrich Georg Barkhausen em 1919, sendo considerado importante para constatar a existência de domínios magnéticos, que foram

descritos por um cientista francês Pierre Weiss em 1907. O arranjo experimental usado por H. Barkhausen é mostrado, esquematicamente, na Fig. 3 e o seu princípio de funcionamento pode ser descrito sob o foco de reorganização de domínios magnéticos (regiões com orientações magnéticas uniformes) na presença de campo magnético variável em material ferromagnético estudado. A reorganização forçada nestas condições tende a formar domínios maiores, orientados segundo a direção específica, ocorrendo em movimentos abruptos, este sendo influenciado por fatores micro e macroestruturais do material. Essa movimentação gera pulsos magnéticos que podem ser medidos como uma sequência de sinais de tensão através de uma bobina leitora, colocada na superfície do material (Jiles, 1994).

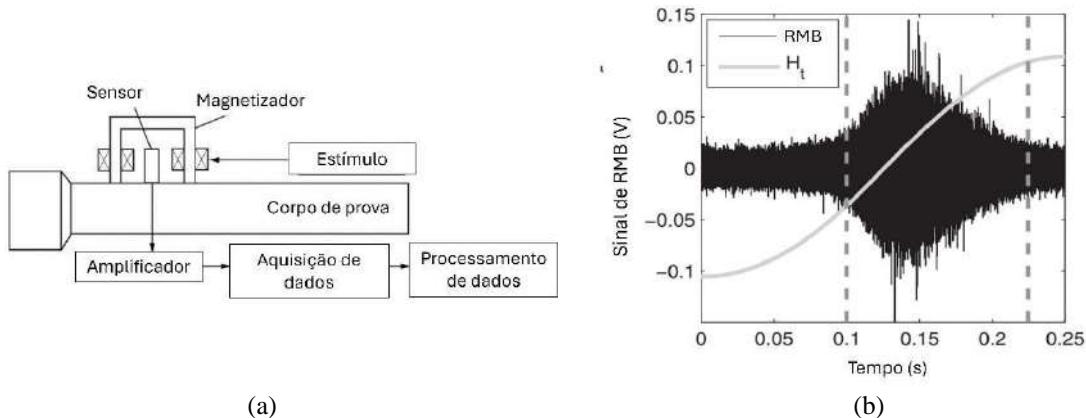


Figura 3. **Fundamentos do ensaio de RMB:** (a) arranjo experimental original, que permitiu a descoberta do efeito Barkhausen (Guo *et al.*, 2021) e (b) sinais obtidos de RMB e do campo magnético tangencial (H_t) (Lasaosa *et al.*, 2014).

A aplicação dessa técnica é adequada apenas para materiais ferromagnéticos devido aos movimentos descontínuos das paredes do domínio magnético dentro do material quando este é colocado em um campo magnético externo variável (Sorsa *et al.*, 2012). Altpeter *et al.* (2009) afirmam que tais materiais são compostos por pequenas regiões finitas chamadas de domínios magnéticos, os quais são separados por paredes de domínio, também chamadas de paredes de Bloch (nomeadas em homenagem ao cientista suíço Felix Bloch, que fez as primeiras observações delas em 1931). Os domínios magnéticos podem se apresentar em dois tipos, a depender da disposição cristalográfica (Fig. 4): de 180 graus, caracterizadas por uma alta mobilidade e por separar momentos magnéticos opostos; e de 90 graus, caracterizadas por uma baixa mobilidade. De acordo com Deveci (2016), o RMB ocorre devido ao movimento das paredes de domínio de 180 graus. Na ausência de um campo magnético externo, a magnetização líquida total do material é zero porque as direções dos domínios magnéticos são aleatórias.

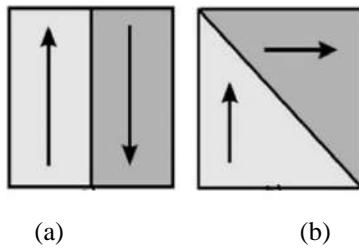


Figura 4. **Tipos de parede de domínio:** a) Parede de domínio de 180 graus. b) Parede de domínio de 90 graus.

De acordo com Serna-Giraldo e Padovese (2010), o movimento da parede de Bloch ocorre de forma descontínua pelo fato de serem temporariamente fixadas por obstáculos microestruturais, tais como precipitados, contornos de grão, discordâncias e concentradores de tensões, o que torna a emissão do MBN sensível aos efeitos produzidos pelo material, tornando difícil sua interpretação. Sendo assim, o despreendimento dessas paredes implica numa mudança do estado de magnetização local, sendo visualizado como saltos abruptos, conhecidos como saltos de Barkhausen. Esses saltos podem ser detectados como pulsos de tensão elétrica se uma bobina for colocada perto da superfície da amostra enquanto acontece o movimento das paredes dos domínios.

Santa-aho *et al.* (2019) descrevem que os sistemas de medição de RMB tradicionais geralmente consistem em um dispositivo de medição, eletrônicos, computador e um sensor ou sonda composta por uma bobina de magnetização e uma bobina de captação. A magnetização cíclica é gerada no material, e o resultado gerado do movimento irreversível da parede de domínio é medido pela bobina de captação como ruído de Barkhausen. Ela detecta as reconfigurações da estrutura de domínio causando as mudanças na magnetização como resposta ao campo de magnetização. A resposta do RMB expressa como tensão é induzida em uma bobina de enrolamento de captação colocada ao redor da amostra de material ou em sua superfície de acordo com a lei da indução de Faraday.

Em relação aos sensores, Deveci (2016) afirma que eles podem desempenhar as funções de magnetizar internamente a peça, captar o sinal da superfície da amostra e amplificar o sinal recebido. Eles são compostos por um elemento de captação (pick-up), dois elementos de magnetização, um estojo, um potenciômetro, uma conexão de cabo e um conector. O primeiro é um fixo no sensor e tem a sua geometria adaptada à amostra. O segundo, diferente do anterior, não é fixo, apresentando formatos variados, adaptados também à amostra, possibilitando assim o sensor ter muitos tipos e tamanhos, além um mesmo sensor ser usado em diversas aplicações, o que configura uma grande vantagem do método. E o terceiro é geralmente feito de aço inoxidável ou alumínio, sendo que o espaço vazio entre o estojo e a peça é preenchido com epóxi, com intuito de tornar o sensor resistente.

Características do sinal de RMB a serem utilizados para as posteriores análises incluem amplitude, pico e forma da largura, que são afetadas pela microestrutura da amostra e pelo campo magnético aplicado.

Atualmente, esta técnica tem seu emprego para a medição de tensões residuais e caracterização dos materiais, no que diz respeito ao tamanho de grão, tratamento térmico, fadiga, deformações, fluência e teor de carbono. Resultados de alguns estudos serão discutidos a seguir.

4. APLICAÇÃO DO RMB PARA AVALIAÇÃO DE JUNTAS SOLDADAS

O método de Ruído de Barkhausen Magnético (RMB) tornou-se uma alternativa viável para a avaliação de tensões residuais em juntas soldadas pois, segundo Raja et al. (2023), esta técnica apresenta um baixo custo, é confiável, facilmente portátil para aplicação de campo devido ao seu tamanho compacto, consome menos tempo para caracterização do material em estudo, quando comparado a outras técnicas baseadas em laboratórios, e é sensível para detectar defeitos superficiais e subsuperficiais.

Entretanto, apesar de suas vantagens, o método também possui algumas limitações, como a necessidade de experiência para interpretação dos sinais, que, em alguns casos, pode ser complexa; a sensibilidade da técnica ao tipo de material e à sua microestrutura; e a dificuldade de detectar defeitos internos mais profundos e muito pequenos, visto que estes últimos podem não gerar sinais de Barkhausen detectáveis.

Os procedimentos de soldagem afetam significativamente as propriedades mecânicas e comportamento posterior das juntas soldadas em serviço. Assim, durante o processo, o metal de base e o metal de adição passam por um ciclo térmico intenso, levando a uma série de transformações microestruturais. Inicialmente, a ZF experimenta uma rápida solidificação, resultando em uma estrutura cristalina fina e muitas vezes dendrítica. Conforme a temperatura diminui, a microestrutura da zona afetada pelo calor sofre uma série de alterações, como a precipitação de fases secundárias e a redistribuição dos elementos de liga, influenciando diretamente a resistência e a tenacidade do cordão de solda. Por sua vez, a ZTA exibe mudanças significativas em sua microestrutura devido às altas taxas de resfriamento e deformação durante o processo de soldagem. Essas mudanças incluem a formação de martensita ou bainita em aços de alta resistência, bem como a recristalização parcial de grãos e a redistribuição de carbonetos em ligas de alumínio. A estrutura final de junta soldada típica pode ser observada na Fig. 5 (a), evidenciando ZF, ZTA e mudança da granulometria.

Além disso, durante a solidificação do metal fundido e sua subsequente contração, as regiões adjacentes à zona fundida são submetidas a restrições geométricas impostas pelo material de base, o que pode levar à formação de gradientes de temperatura responsáveis por geração de tensões residuais em juntas soldadas. A distribuição final típica de tensões residuais pode ser observada na Fig. 5 (b). A influência dessas mudanças nos resultados do ensaio RMB será discutida a seguir, pois, embora essas limitações existam, ele continua sendo uma ferramenta valiosa para a detecção de defeitos em uma variedade de materiais.

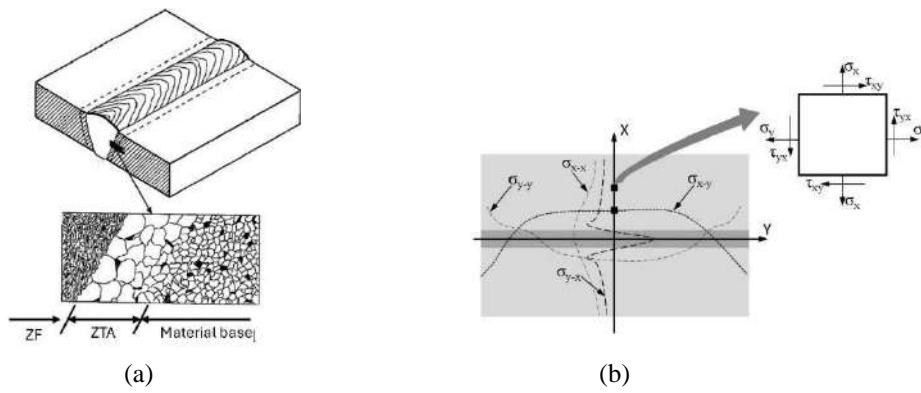


Figura 5. Consequências do procedimento de soldagem em materiais metálicos: a) Alterações microestruturais (Songa et al., 2012), e b) Tensões residuais longitudinais (σ_x) e transversais (σ_y) (Mishchenko e Scotti, 2018).

4.1 Avaliação de Microestrutura

No trabalho de Ávila et al. (2019) observou-se que o uso do RMB apresenta grandes desafios quando empregado em regiões estreitas, caracterizadas por apresentar mistura de microestruturas. Percebeu-se também que para a ferrita ou

perlita a resolução tende a ser maior do que para a martensita. Foi concluído que, para o emprego do RMB de forma confiável em suas variadas aplicações, são necessárias calibração e correlação de diferentes parâmetros do processo de soldagem, de forma que o mesmo possa ser usado para controle de qualidade e comparação direta. Entretanto, uma grande correlação foi observada entre as propriedades analisadas e o sinal do ensaio obtido. Os resultados de correlação do RMB junto a dureza e tensões residuais nas amostras estudadas está apresentada na Figura 6.

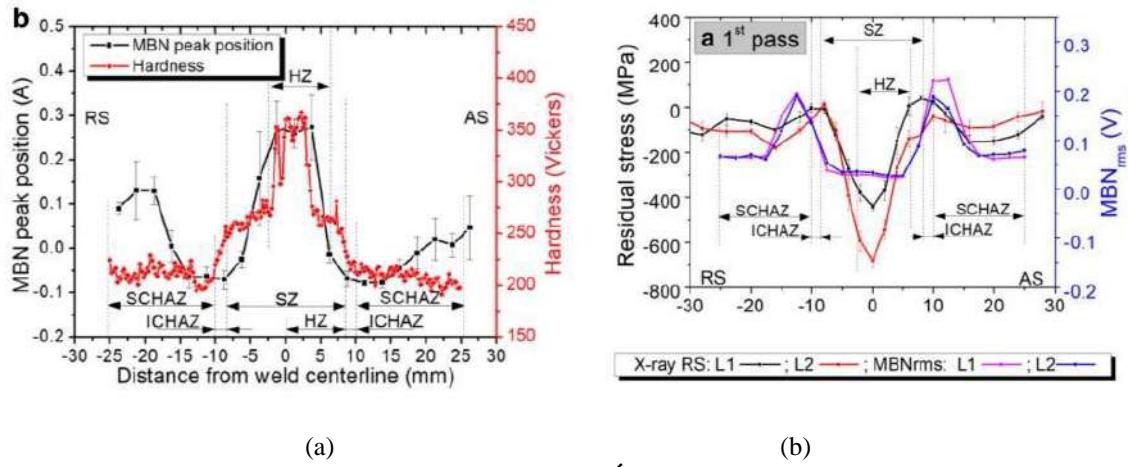


Figura 6. Resultados de aplicação de RMB obtidos por Ávila *et al.* (2019) em: a) Dureza, e b) Tensões residuais.

Em Yelbay *et al.* (2010), para investigar o efeito da microestrutura do aço API 5L X70 soldado na medição de tensão residual por RMB, preparou-se um espécime de calibração a partir do metal base e outro a partir da ZTA. Os resultados da primeira amostra mostraram que, próximo à linha de solda, os valores de tensão observados foram baixos, visto que o valor do RMB diminui com o aumento do tamanho de grão. Por sua vez, os resultados da segunda amostra de calibração mostraram um aumento nos valores de tensão residual, que, em alguns casos, ultrapassaram a resistência à tração do material em alguns pontos. Os autores concluíram então que, todas as zonas com microestrutura diferente devem ser consideradas separadamente no procedimento de calibração. Desta forma foi possível perceber que a microestrutura tem um efeito significativo na atividade do RMB.

No estudo de Blaow and Shaw (2014) foi comparada a resposta de diferentes regiões microestruturais para explorar a dependência dos sinais de RMB na condição do material. Os resultados, avaliados por meio de envelopes, curvas que relacionam a intensidade do sinal de RMB com a corrente de magnetização, mostraram que o envelope do RMB da ZTA foi caracterizado por um pico estreito e alto, enquanto o envelope do RMB do metal base foi mais amplo, com altura de pico mais baixa e posição de pico mais alta, sendo ambos os envelopes simétricos em torno do centro de seus picos. Já o metal de solda apresentou um envelope assimétrico, apresentando inclinação para um campo mais alto, com intensidade menor do que a da ZTA e maior do que a do metal base, mas mais amplo do que ambos. O aumento nos envelopes do RMB a partir do cordão de solda e de ambos os lados deles evidenciou que os componentes de tensão de tração no cordão de solda e o componente da ZTA são equilibrados por tensões residuais compressivas, que estão presentes nas localidades afastadas da zona afetada pelo calor. O autor constatou também a presença de um estado de tensão residual compressiva proveniente da deformação plástica local em uma superfície jateada, a qual teve sua resposta diminuída quase pela metade, uma vez que, pela presença destas tensões, a anisotropia induzida pela soldagem foi completamente eliminada.

Em Vourna *et al.* (2015b), é discutida a determinação da distribuição de tensões residuais, comparando os métodos RMB e XRD. No seu trabalho, avaliando amostras de aço elétrico não orientado laminado a frio, observou-se que, devido à presença de tensão residual, os picos de difração da ZTA e da ZF estavam alargados e deslocados para ângulos mais baixos. Os picos de difração da ZTA também se apresentavam mais estreitos que os do metal base, fato justificado pelo crescimento de grãos ocorrido nesta zona. Realizando uma comparação entre amostras conforme recebidas (antes da soldagem) e soldadas foi possível perceber que as primeiras apresentaram valores de RMB com variabilidade mínima, indicando que não houve variações significativas na distribuição do tamanho de grão, enquanto as segundas apresentaram valores de RMB mais altos no metal de base do que na ZTA. Uma análise mais aprofundada dos resultados revelou que o mecanismo dominante durante a formação de tensão residual foi o processo de contração, que gerou tensões de tração nas zonas de soldagem devido ao aquecimento rápido e subsequente resfriamento. As tensões de tração na ZF foram compensadas pelas compressivas no metal base. Além disso, tanto tensões de tração quanto compressivas coexistiram na ZTA. A diminuição da tensão perto da ZTA foi devido ao crescimento de grãos, uma vez que os valores de RMB diminuíram com o aumento do tamanho de grão. Ao comparar os métodos, os autores perceberam que o RMB permitia a determinação dos valores de tensão residual em superfícies não polidas, sendo verdadeiramente um teste não destrutivo, o que configura uma vantagem sobre o método de XRD na determinação de tensão residual.

Segundo Hliadi (2014), o RMB mostrou-se sensível ao tamanho de grão e às tensões residuais, uma vez que os mesmos afetam as configurações de domínio e os locais de ancoragem de paredes de domínio. Como a presença de uma camada de óxido atua como um forte local de ancoragem, eles conseguiram observar o maior sinal de RMB em uma chapa cuja superfície se encontra corroída, comparando com uma chapa não corroída. Além disso, os maiores valores de RMB

foram observados na ZF em detrimento da concentração elevada de tensão. Já as zonas adjacentes entre ZTA e ZF apresentaram distribuição heterogênea de tensão, o que reflete as más condições de soldagem. Na ZTA era esperada uma redução nas medições do RMB devido ao efeito de amolecimento mecânico. Seus estudos permitiram observar que as propriedades magnéticas de materiais ferromagnéticos são dependentes da tensão.

Jiang *et al.* (2021) estudou as regiões da ZTA de grão grosso (CGHAZ) e de grão fino (FGHAZ), empregando um método RMB junto com calibração baseada na ZTA. Comparando este método com o método convencional, ou seja, com calibração baseada no metal base, foram visualizados resultados diferentes. Enquanto no método convencional foi encontrado tensão residual de tração na região da ZTA perto do metal de solda, no método modificado encontrou-se tensão compressiva. Isso acontece porque a resposta calibrada do primeiro não leva em conta os efeitos do aumento de grão e dos carbonetos de contorno de grão na CGHAZ. Seus resultados permitiram visualizar que a distribuição total de tensão residual perto da junta soldada é um estado de equilíbrio de tensão residual de tração elevada nas proximidades da linha de solda e após a solidificação do metal de solda, e de compressão na região externa, sendo tal tensão benéfica para a vida útil à fadiga e a resistência à fadiga de juntas soldadas por topo. Todavia, foi destacado que a tensão de tração é indesejável, pois é um dos principais iniciadores de fratura frágil e fissuração por corrosão sob tensão em tubos soldados por topo. Seus resultados permitiram concluir que as diferentes microestruturas da junta afetaram a resposta magnética e produziram diferentes valores de RMB. Desta forma, o efeito da tensão residual de soldagem no desempenho de fratura do metal da junta soldada de aço deve ser examinado com cuidado.

Na pesquisa de Vourna *et al.* (2015a), em todas as amostras soldadas analisadas, o RMB aumentou na ZF, devido à presença de dendritas aciculares, e, à medida que se distanciava dessa zona, esse valor diminuía, de forma que os valores mais baixos foram encontrados na ZTA. No metal base, por sua vez, o valor observado foi intermediário (Fig. 7). Com isso foi possível observar que a tensão foi distribuída de forma não uniforme através das zonas de soldagem, fruto do alto aporte de calor no metal introduzido durante o processo de soldagem e, implicando em uma distribuição de calor não uniforme. As mudanças de temperatura que ocorreram, tanto durante a soldagem quanto durante o resfriamento, provocaram mudanças na microestrutura, resultando no aumento do tamanho do grão de ferrita.

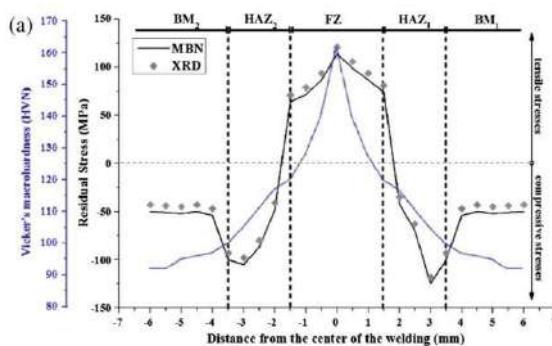


Figura 7. Resultados de aplicação de RMB obtidos por Vourna *et al.* (2015a) em diferentes regiões do cordão de solda.

4.2. Avaliação de Tensão Residual

Luming *et al.* (2003) estudaram o fato de que tensões residuais em materiais ferromagnéticos afetam a direção e a estrutura dos domínios e geram anomalias no fluxo magnético na superfície. A concentração de tensões residuais nos componentes das estruturas afeta as propriedades mecânicas, causam falha por fadiga e geram um impacto nas características magnéticas de materiais ferromagnéticos, produzindo anormalidades no campo magnético na superfície dos objetos soldados. Elas ainda podem alterar as direções dos domínios e se manifestar como uma anomalia nas características magnéticas locais, o que formará vazamento de fluxo magnético acima da superfície de materiais ferromagnéticos. A tensão em materiais ferromagnéticos diminui para um nível baixo após o recozimento e induz mudanças na direção dos domínios. Tensões residuais de tração fazem com que a magnetização dos domínios se alinhe com a tensão e tensões residuais de compressão resultam na magnetização dos domínios perpendicular ao estresse. Se não houver mudança na direção destas tensões, apenas a variação de sua amplitude, apenas paredes de domínio de 180° aparecerão e as paredes existirão na posição da menor tensão. Se houver alguma mudança na direção da tensão, paredes de domínio de 90° serão criadas na posição da mudança na direção da tensão.

Por sua vez, Ávila *et al.* (2019) constataram que valores elevados de tensões residuais estão vinculados com altos valores RMS de RMB, e sua redução implica na redução do mesmo, demonstrando que as grandezas possuem relação. Ele também observou que, quando as tensões residuais compressivas se apresentavam menores que 300 MPa, nenhuma diferença foi constatada no sinal analisado, explicado por um efeito misto existente entre o aumento da dureza e a presença de microestruturas aciculares. Eles concluíram que tensões residuais de tração facilitam a abertura da ponta da trinca e favorecem a sua rápida propagação, enquanto tensões residuais compressivas dificultam a nucleação de uma trinca na superfície, proporcionando serviços de vida mais longos para as peças.

De acordo com Blaow and Shaw (2014), é esperado que o sinal global do RMB seja afetado pela tensão de tração uma vez que os domínios com magnetizações mais alinhadas com a direção da tensão de tração aumentam de tamanho às custas dos domínios vizinhos com orientações menos favoráveis. Além disso, é provável que os domínios magnéticos que experimentam aumentos semelhantes em volume se tornem simultaneamente ativos sob um campo aplicado. Isso aumenta a resposta do sinal. Além disso, há um aumento no número de paredes de domínio de 180 graus na direção da tensão de tração, o que contribui para um sinal aprimorado.

Vourna *et al.* (2015b) verificaram que seus resultados de tensão residual longitudinal por meio do RMB revelaram tensões compressivas na superfície das amostras conforme recebidas, com uma distribuição quase uniforme de tensão residual medida. A conclusão foi que essas tensões compressivas surgiram durante o processo de fabricação, sendo inevitáveis, o que reitera que a tensão residual só pode ser minimizada, mas não completamente eliminada. Ao analisar as amostras soldadas, a distribuição de tensão residual não estava uniforme nas zonas de soldagem, devido a heterogeneidade térmica e a deformação plástica não uniforme. Ao comparar os resultados do RMB com o XRD, evidenciou-se que ambos os métodos seguiram uma tendência similar.

Gür *et al.* (2013) perceberam que a distribuição de tensão residual pode diferir dependendo da dominância dos mecanismos induzidos por contração, sendo geralmente na região fundida e de tração, ou induzidos por transformação, ocorrendo nas partes da ZTA onde a temperatura excede os valores críticos para as transformações de fase e configurando-se de compressão. A máxima tensão residual de tração, segundo os estudos, existe na fronteira entre o metal de solda e a ZTA; e à medida que se aproxima do metal base, a magnitude da tensão residual de tração diminui e então as tensões residuais tornam-se compressivas. A técnica de RMB, de acordo com os autores, pode fornecer informações críticas para otimizar os parâmetros de soldagem para controlar o estado de tensão residual para um melhor desempenho em serviço.

4.3. Avaliação de Dureza

Em Yelbay *et al.* (2010), os resultados das medições de dureza realizados na superfície frontal evidenciaram um aumento do tamanho de grão nas regiões próximas à linha de solda. Por sua vez, as medições realizadas na superfície traseira não constataram nenhuma mudança significativa de dureza. Já o sinal do RMB foi alterado quando comparado as regiões de ZF e ZTA, conforme demonstrado na Fig. 8.

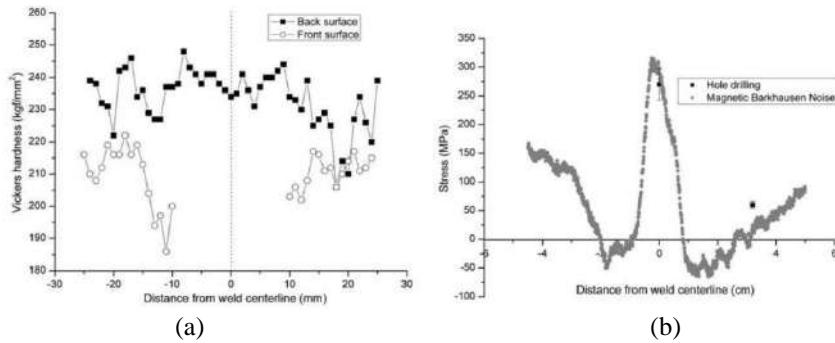


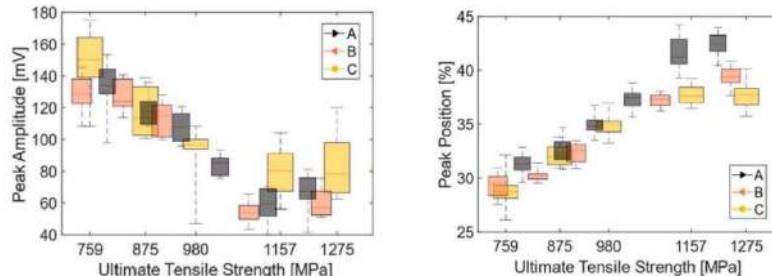
Figura 8. Resultados de aplicação de RMB obtidos por Yelbay *et al.* (2010): (a) Dureza e (b) RMB

No trabalho de Raja *et al.* (2023), os altos valores de dureza observados para o processo FSW deveram-se a exposição simultânea ao calor (fruto do atrito entre metal de solda e ferramenta) e a deformação plástica do material de solda, que impactaram em uma recristalização dinâmica e permitiram gerar uma estrutura de grão fino. Com relação a velocidade de rotação da ferramenta, observou-se que a microdureza aumentou com o seu aumento, sendo mais significativo conforme seu valor é mais acentuado. O aumento da dureza também pode ser observado pelo refinamento do grão proveniente do processo de soldagem, acompanhado pela diminuição na amplitude do sinal de RMB devido aos obstáculos criados por mais fronteiras de grão para o movimento das paredes do domínio.

Zhang *et al.* (2019) observaram que a mudança da dureza superficial tem uma relação oposta com o sinal RMB. Ao definirem uma junta soldada como dividida três diferentes regiões: material base (MB), que não foi afetado durante o processo de soldagem, costura de solda (CS), na qual ocorre o processo de fusão, e zona afetada pelo calor (ZTA), intermediária entre o MB e a CS, eles perceberam que o sinal RMB na área da CS é maior do que na área adjacente à ZTA. Além disso, também verificaram que quando a microestrutura do aço é mais fina, o material é mais duro, porque as interfaces atuam como obstáculos para as discordâncias, o que seria o caso da microestrutura no MB quando comparada à CS.

4.4 Avaliação das Propriedades Mecânicas

No estudo de Dherbécourt *et al.* (2024) 16 amostras de testes foram divididas em 3 grupos distintos de acordo com a temperatura de austenização. A primeira observação foi com relação ao grau de revenimento, onde o aumento desse, com consequente diminuição das propriedades mecânicas, leva a um aumento do pico de RMB, conforme demonstrado na Fig. 9. O mesmo parâmetro provoca um amolecimento da martensita temperada magneticamente dura, o que provoca uma diminuição do campo coercitivo e um aumento na permeabilidade relativa máxima, associado a uma menor amplitude de corrente para revelar o pico de RMB. Os autores também observaram que, para uma mesma composição de aço martensítico, a análise de RMB, quando aplicada de acordo com um protocolo experimental rigoroso, mostra-se sensível às propriedades mecânicas, sendo a posição do pico de RMB o parâmetro mais confiável. Além disso, para as amostras de aço martensítico investigadas, a técnica de RMB apresenta limitações em relação a propriedades de tração e



dureza muito elevadas. Por fim, foi constatado que as diferentes temperaturas de austenitzação adotadas não geraram nenhum impacto nas assinaturas do RMB, apenas modificaram o tamanho do grão austenítico.

Figura 9. Resultados de aplicação de RMB obtidos por Dherbécourt *et al.* (2024)

5. CONCLUSÃO

A análise das mudanças microestruturais e das tensões residuais em juntas soldadas é essencial para compreender o comportamento mecânico dessas estruturas em serviço. Durante o processo de soldagem, as transformações microestruturais ocorrem em diferentes zonas, como a zona fundida e a zona termicamente afetada, resultando em variações na composição e na distribuição dos elementos de liga. Essas mudanças têm um impacto direto nas propriedades mecânicas, como resistência e tenacidade, afetando a integridade da junta soldada. Além disso, as tensões residuais surgem devido à contração do material durante a solidificação e resfriamento, resultando em gradientes de temperatura e deformações locais que podem levar à formação de trincas e falhas prematuras. A análise combinada das microestruturas e das tensões residuais é crucial para avaliar a qualidade das soldas e desenvolver estratégias para otimizar o desempenho das estruturas soldadas em serviço.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica (PPGEM) da Universidade Federal do Espírito Santo pela possibilidade de desenvolvimento desse trabalho.

7. REFERÊNCIAS

- Altpeter, I., Dobmann, G., Kröning, M., Rabung, M. and Szielasko, S., 2009. "Micro-magnetic evaluation of micro residual stresses of the iind and iiird order". *NDT & E International*, Vol. 42, No. 4, pp. 283–290.
- Ávila, J.A., Conde, F.F., Pinto, H.C., Rodriguez, J. and Grijalba, F.A.F., 2019. "Microstructural and residuals stress analysis of friction stir welding of x80 pipeline steel plates using magnetic Barkhausen noise". *Journal of Nondestructive Evaluation*, Vol. 38, No. 4, p. 86.
- Blaow, M.M. and Shaw, B.A., 2014. "Magnetic Barkhausen noise for reliable detection of the heat affected zone in welded ship steel plate". In *AIP Conference Proceedings*. American Institute of Physics, Vol. 1581, pp. 1320–1327.
- Cabral, T. S., Braga, E. M., Mendonça, E. A. M., Scotti, A., 2013. "Influência dos procedimentos e modos de transferência no processo MAG na redução de deformações em painéis de estruturas navais". *Soldagem e Inspeção*, 18(4), 339–348.
- Desvaux, M., Duquennoy, J., Gualandri, M., Ouaftouh, M.O., 2005. "Evaluation of residual stress profiles using the Barkhausen noise effect to verify high performance aerospace bearings". *Nondestructive Testing and Evaluation*.
- Deveci, M., 2016. *Nondestructive determination of case depth by Barkhausen noise method*. Master's thesis.
- Dherbécourt, M., Messal, O., Tang, Z., Benabou, A., Qozam, H. and Lefèvre, F., 2024. "Study of the ability of mbn based ndt to distinguish high-performance martensitic steel grades". *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, Vol. 590, p. 171661.
- Gac, F., & Kosec, T., 2018. "Influence of different welding procedures on the microstructure and mechanical properties of high-strength low-alloy steel". *Journal of Materials Engineering and Performance*, 27(6), 2966-2974.
- Guo, J., Fu, H., Pan, B., & Kang, R., 2021. "Recent progress of residual stress measurement methods: A review". *Chinese Journal of Aeronautics*, Vol. 34, Issue 2, pp. 54–78.

- Gür, C.H., Eriçan, G., Batığün, C. and Çam, I., 2013. "Nondestructive monitoring of variations of residual stresses in steel weldments by magnetic barkhausen noise method". In *Pressure Vessels and Piping Conference*. American Society of Mechanical Engineers, Vol. 55676.
- Hliadi, K., 2014. "Stress state determination in boat welding using magnetic barkhausen noise". *Key Engineering Materials*, Vol. 605, pp. 633–636.
- Huang, H.H., Qian, Z.C., 2016. "Effect of temperature and stress on residual magnetic signals in ferromagnetic structural steel". *IEEE T Magn*;53(1):1-8.
- Jiang, G., Haiyang, F., Bo, P. and Renke, K., 2021. "Recent progress of residual stress measurement methods: A review". *Chinese Journal of Aeronautics*, Vol. 34, No. 2, pp. 54–78.
- Jiles, D., 1994. *Introduction to magnetism and magnetic materials*. Chapman and Hall. New York.
- Kou, S., 2003. *Welding Metallurgy*. 2nd ed. John Wiley & Sons.
- Lasaosa, K., Gurruchaga V., García N., and Martínez, G.A., 2014. "Characterization of in-depth stress state by magnetic Barkhausen noise on machined steel acquiring different frequency bands". *Advanced Materials Research*. 2014; 996 (373).
- Li, C., et al., 2017. "Effect of Heat Input on Microstructure and Mechanical Properties of 20MnMoNi55 Pressure Vessel Steel Welded Joints". *Journal of Materials Engineering and Performance*, 26(9), 4267-4276.
- Li, F., Liu, Y., Kong, H., Ren, H., Tao, Y., Zhang, Q. and Sun, Q., 2023. "Insight on microstructure and mechanical properties of 40 mm thick-walled ferromagnetic super-mss by magnetic-field-assisted narrow gap gtaw". *Journal of Materials Research and Technology*, Vol. 24, pp. 5805–5822.
- Liskevych, O., Fiorin, A.P.F., Almeida, E.M., Feijó, G.F., Macêdo, M.C.S., 2024. "An Experimental Approach for Correlation of the Magnetic Barkhausen Noise to Microstructural Changes and Residual Stress in Welding Joints", *Soldagem & Inspeção*. 2024;29:e2908.
- Luming, L., Songling, H., Xiaofeng, W., Keren, S. and Su, W., 2003. "Magnetic field abnormality caused by welding residual stress". *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, Vol. 261, No. 3, pp. 385–391.
- Mierczak, P., Melikhov, Y., Jiles, D.C., 2014. "Determining residual stress depth profiles using the magnetic barkhausen effect". *IEEE Transaction Magnetics*; 50.
- Mishchenko, A. & Scotti, A., 2018. "Residual stresses in arc welding: A holistic vision". *Soldagem e Inspeção*, 2018, 23(1), 93–112.
- Moorthy, V., Shaw, B.A., 2004. "Evaluation of tempering induced changes in the hardness profile of case-carburised EN36 steel using magnetic Barkhausen noise analysis". *NDT International*; 36.
- Raja, A.R., Singh, S., Vashista, M. and Yusufzai, M.Z.K., 2023. "Influence of friction stir welding speed on barkhausen noise emission from steel". *Physics of Metals and Metallography*, pp. 1–9.
- Santa-aho, S., Laitinen, A., Sorsa, A. and Vippola, M., 2019. "Barkhausen noise probes and modelling: A review". *Journal of Nondestructive Evaluation*, Vol. 38, No. 4, p. 94.
- Serna-Giraldo, C.P. and Padovese, L.R., 2010. "Avaliação de soldagem de aço estrutural através do ruído magnético de barkhausen". *Soldagem & Inspeção*, Vol. 15, pp. 273–280.
- Shrestha, S., & Durgaprasad, P. V., 2019. "Effect of Welding Parameters on the Microstructure of Welded Joints of ASTM A516 Grade 70 Steel". *Materials Performance and Characterization*, 8(1).
- Songa, K., Honga, S., Parkb, H., 2012. "Effect of mechanical properties in the weld zone on the structural analysis results of a plate-typeheat exchanger prototype and pressurized water reactor spacer grid". *Journal of Nuclear Science and Technology*, Volume 49, No. 9, pp. 947–960.
- Sorsa, A., Leiviskä, K., Santa-aho, S. and Lepistö, T., 2012. "Quantitative prediction of residual stress and hardness in case-hardened steel based on the barkhausen noise measurement". *Ndt & E International*, Vol. 46, pp. 100–106.
- Totten, G., Howes, M., & Inoue, T., 2002. *Handbook of Residual Stress and Deformation of Steel*, ASM International, Materials Science, 27-23;
- Vourna P, Ktena A, Tsakiridis PE, Hristoforou E., 2015. "A novel approach of accurately evaluating residual stress and microstructure of welded electrical steels". *NDT&E International*, 71.
- Vourna, P., Ktena, A., Tsakiridis, P. and Hristoforou, E., 2015a. "An accurate evaluation of the residual stress of welded electrical steels with magnetic barkhausen noise". *Measurement*, Vol. 71, pp. 31–45.
- Vourna, P., Ktena, A., Tsakiridis, P. and Hristoforou, E., 2015b. "A novel approach of accurately evaluating residual stress and microstructure of welded electrical steels". *NDT & E International*, Vol. 71, pp. 33–42.
- Yelbay, H.I., Cam, I. and Gür, C.H., 2010. "Non-destructive determination of residual stress state in steel weldments by magnetic barkhausen noise technique". *NDT & E International*, Vol. 43, No. 1, pp. 29–33.
- Zhang, X., Qiao, S., Peng, J.p., Gao, X.r., Dai, A. and Li, W., 2019. "Determination of hardness in welded rail surface via barkhausen noise". *Far East NDT New Technology & Application Forum (FENDT)*. IEEE, pp. 158–162.

8. RESPONSABILIDADE AUTORAL

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo deste trabalho.

CONEM2024-0111
APPLICATION OF BARKHAUSEN MAGNETIC NOISE IN WELDED JOINTS: A REVIEW

Felipe Soares Fundão, felipe_fundao@hotmail.com¹

Rogério Lima Mota de Oliveira, rogerio.mota@ifsc.edu.br²

Marcelo Camargo Severo de Macêdo, marcelo.macedo@ufes.br^{1,3}

Olga Liskevych, olga.liskevych@ufes.br¹

¹Federal University of Espírito Santo, Department of Mechanical Engineering, Vitória - ES

²Federal Institute of Santa Catarina, Mechanical Engineering Course, Xanxerê - SC

³Graduate Program in Mechanical Engineering (PPGM), Vitória - ESES

Abstract: The non-destructive test called Magnetic Barkhausen Magnetic Noise (MBN) presents several advantages in inspection and quality control in mechanical manufacturing due to its practicality, mobility, versatility, and capacity to evaluate materials of various thicknesses. It is one of the most recent and innovative magnetic methods, whose operating principle can be described in terms of the reorganization of magnetic domains (regions with uniform magnetic orientations) in the presence of a variable magnetic field in a ferromagnetic material under study. The forced reorganization under these conditions causes abrupt movements of the domains, generating magnetic pulses (referred to as noise) that can be measured as a sequence of voltage signals through a reading coil placed on the material surface. MBN has been applied to investigate variations in grain size and chemical composition of ferromagnetic materials, as well as to evaluate plastic deformation and residual stresses present in the material. A major challenge in using this method for non-destructive analysis of structures, especially welded joints, lies in assessing the contribution of each altered property to the resulting noise signal during or after processing. Therefore, this study aimed to conduct a literature review and perform a critical and systematic analysis of published results on the application of MBN in welded joints, focusing on the magnetization parameters used for testing, the material studied, and the results correlating the obtained signal with microstructural changes (grain size, hardness, metallic phases, etc.) and stress states present in the material. A bibliometric review technique was applied in this study to encompass the most technically and scientifically relevant works. It is expected that the results of this analysis will contribute to the growing demand for MBN in welded joint inspection applications, making them increasingly safer, more durable, and technologically advanced.

Keywords: magnetic Barkhausen noise, welding, review, residual stresses, microstructure

An Experimental Approach for Correlation of the Magnetic Barkhausen Noise to Microstructural Changes and Residual Stress in Welding Joints

Olga Liskevych¹ , Ana Paula Fiorin¹ , Elton Mesquita de Almeida² , Gabriel Fracalossi Feijó^{2,3} , Rogério Lima Mota de Oliveira⁴ , Marcelo Camargo Severo de Macêdo^{1,3} 

¹ Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, Departamento de Engenharia Mecânica, Vitória, ES, Brasil.

² Centro de Pesquisa, Inovação e Desenvolvimento – CPID, Laboratório de Ensaios Não-Destrutivos – LABENDEM, Cariacica, ES, Brasil.

³ Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica – PPGEM, Vitória, ES, Brasil.

⁴ Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC, Engenharia Mecânica, Xanxerê, SC, Brasil.

How to cite: Liskevych O, Fiorin APF, Almeida EM, Feijó GF, Oliveira RLM, Macêdo MCS. An experimental approach for correlation of the Magnetic Barkhausen Noise to microstructural changes and residual stress in welding joints. Soldagem & Inspeção. 2024;29:e2908. <https://doi.org/10.1590/0104-9224/SI29.08>

Abstract: Accurate measurement of the residual stress in welded joints is still a major challenge for both welding quality control and non-destructive testing. One of the most recent and innovative magnetic techniques for this purpose, known as Magnetic Barkhausen Noise (MBN), is based on the reorganization of magnetic domains (regions with uniform magnetic orientations) in the presence of a varying magnetic field in the studied ferromagnetic material. A significant difficulty in using this method for the analysis of welded joints lies in evaluating of the contribution that each altered material property induces in the resulting noise signal. Therefore, the objective of this study was to correlate the MBN signal with the typical changes that occur in the weld bead and its specific regions during the welding process applied to ASTM A36 steel. Thus, the root mean square (RMS) value of the signal was correlated with micro- and macrostructural changes in the joint, as well as with hardness and residual stress state, including its tensile and compressive magnitudes, demonstrating to be an effective non-destructive tool for characterizing of welded structures.

Key-words: Magnetic Barkhausen Noise; Welding; Residual stress; Hardness; Microstructure.

1. Introduction

Welding procedure is commonly used to join metal components in various industries; however, it introduces two significant challenges: thermal and residual stresses. During the welding process, intense heat is applied, causing local expansion and contraction in the welded region. As the joint cools down, differential thermal stresses develop, potentially leading to distortion, cracking, or even failure of the welded structure. Moreover, after welding, the residual stress remains locked within the material due to non-uniform cooling and phase transformations [1].

Accurate measurement of residual stress in welded joints is still a major challenge for both welding quality control and non-destructive testing. On the one hand, although its influence has been reported many times for relevant consequences of material processing, such as dimensional stability and distortions [2-7], fatigue life [8-11] and hot cracking occurrence [12], the main standards in welding engineering [13,14] do not determine residual stress evaluation as mandatory for the qualification and implementation of welding procedures. On the other hand, residual stress estimation relies on a variety of numerical, experimental non-destructive and semi-destructive methods, each with its own performance, cost, complexity, precision and accuracy of the obtained results, which can frequently make difficult an objective and comparable analysis of the welding impact on the stress changes in mechanical components.

Guo et al. [15] in their detailed review of recent advances in residual stress evaluation methods distinguish techniques indicated to surface and internal measurements. The first group is mainly represented by the nanoindentation technique, ring-core and hole-drilling methods, whereas the second one is based on diffraction, ultrasonic and magnetic phenomena. Among these methods, magnetic techniques stand out due to their capability to assess the internal material layers, as well as their rapidity and practicality. The basic principle of these techniques is based on changes of the ferromagnetic material properties when magnetized. For example, when a material is under stress, its permeability changes accordingly. The relative change in magnetic permeability is proportional to the stress, and the residual stress can be determined by measuring the change in total magnetic resistance in the magnetic circuit [16].

One of the most recent and innovative magnetic techniques for residual stress evaluation, the Magnetic Barkhausen Noise (MBN) [17], is well known for its sensitivity to induced stresses [18-21], capability that has been shown so far to obtain information from different measurement depths [18-23] and portability of its measurement systems when compared to

Received: 20 Sep., 2023. Accepted: 28 Feb., 2024.

E-mail: olga.liskevych@ufes.br (OL)



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution license, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

conventional nondestructive residual stress depth-profile measurement systems, such as neutron and X-ray diffraction (XRD). Moreover, the test samples do not require any special pretreatment.

The principle of this method can be described in terms of the reorganization of magnetic domains (regions with uniform magnetic orientations) in the presence of a varying magnetic field in the studied ferromagnetic material. Under these conditions, forced reorganization tends to form larger domains oriented in specific directions, leading to abrupt movements that are influenced by micro and macrostructural factors of the material. These movements generate magnetic pulses (so-called magnetic noise) that can be measured as a sequence of voltage signals through a sensing coil placed on the investigated material surface, as shown in Figure 1. When the external magnetic field is parallel to the stress present in the material, the Barkhausen signal is proportional to the tensile stress and inversely proportional to the compressive stress [18-25].

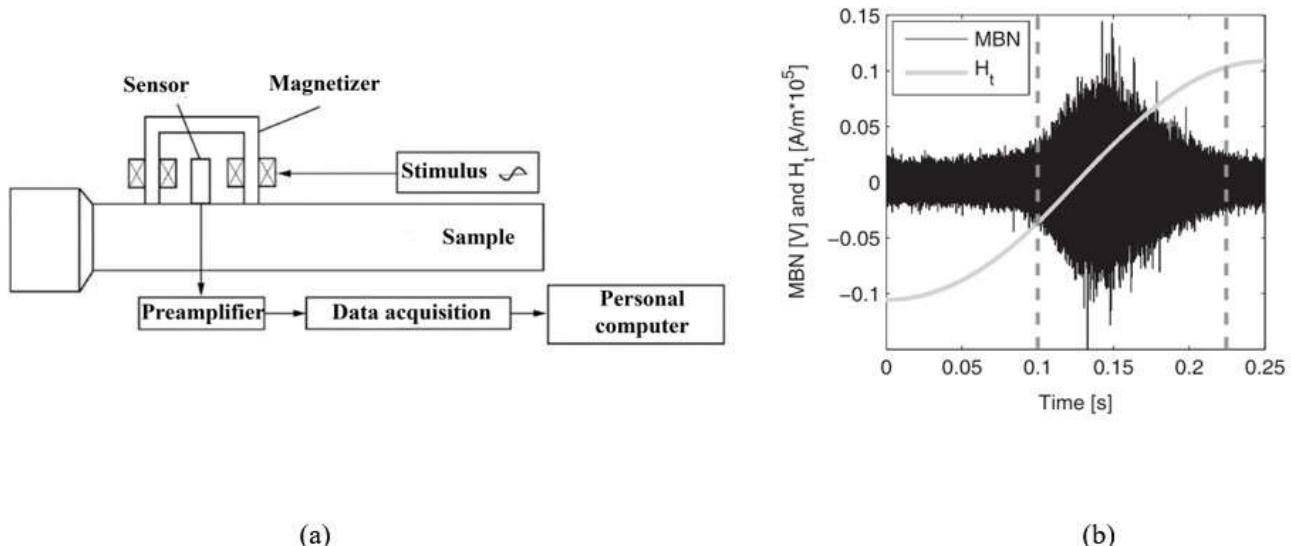


Figure 1. Magnetic Barkhausen Noise method basics: (a) MBN detection system [15] and (b) MBN and tangential magnetic field (H_t) signals and the peak region (between discontinuous vertical lines) which is used to calculate the MBN magnitude spectrum [24].

Despite its apparent simplicity, the use of this method for welded joints is not straightforward. The reason for this is owing to the sensitivity of the MBN parameters, in addition to residual stresses, also to microstructural changes, grain size, and microhardness [18,23,25,26]. As stated by Sorsa [27], this sensitivity arises from the influence of the material's microstructure on the magnetic domain structure and the distribution of anchor points. The locations of anchor points that alter the movement of the magnetic domain wall, affecting MBN, can include precipitates, grain boundaries, inclusions, dislocations, phase changes, among other factors.

As the welding procedure influences both the residual stress and the aforementioned characteristics, the results of using MBN in welds can sometimes be contradictory. Thus, when MBN was used to study the residual stress in electrical steel welded with the GTAW, PAW and EBW processes by Vourna et al. [23], the results demonstrated the coherence of the noise signal measured in various regions of the weld bead with the expected residual stress distribution (Figure 2a), even considering the typical HAZ width for each applied process. The signal exhibited higher values at the center of the weld bead (where, according to the theoretical models [1,29], the highest magnitude of the tensile residual stress is concentrated), intermediate values in the base metal region (where lower-magnitude compressive residual stress are concentrated), and alternated values in the HAZ (where the transition between tensile and compressive stresses occurs). Also, when compared to the stress values measured by XRD method, the MBN values showed a strong correlation.

In their turn, Serna-Giraldo and Padovese [28] also studied MBN application in welds (made of A36 structural steel using the SMAW process). However, the focus of this work was to relate the noise signal parameters to the final microstructure of the weld bead. The authors reported that the signal value decreased from the center of the weld bead to a point corresponding to the fusion line, as shown in Figure 2b. From this point, an increase in the signal was observed, and it stabilized at the point corresponding to the HAZ limit. This behavior of the MBN parameters was related by the authors to microhardness variations. They explained that at the fusion line, where an acicular microstructure with a higher density of dislocations is present, the highest hardness value and the lowest value of the MBN signal parameter were obtained. Dislocations act as barriers to domain wall movement, thus leading to low MBN emissions. Moving away from the fusion line, the cooling rate decreases, favoring a change in the acicular morphology of ferrite to a polygonal form, with the presence of coarser perlite colonies. A decrease in the grain size of both ferrite and perlite was also observed. These microstructures

exhibit lower hardness. As the grain refines, the number of moving domain walls increases, and the absence of an acicular structure causes the number of dislocations to decrease, reducing the barriers to domain movement and facilitating the movement of domain walls. This interaction results in higher MBN emission in HAZ. Both the cited studies used root mean square (RMS) values for the MBN analyses.

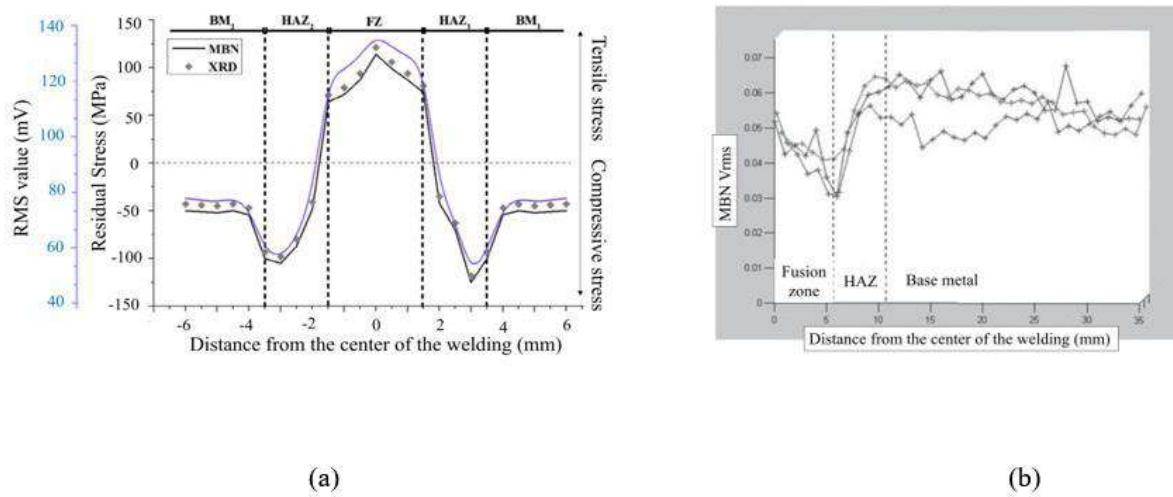


Figure 2. Different behavior of the MBN signal when applied to the welding joints: (a) associated to residual stress in GTAW welded electrical steel [23] and (b) associated to microhardness of SMAW welded structural steel [28].

Another conflicting point was raised by Yelbay et al. [25] in attempt to correlate MBN signal values with residual stress magnitudes in welded carbon steel plates. In this study, the specific stress versus MBN calibration set-up was used for the parent and HAZ material, and a strong data correlation for the BM was reported, while HAZ residual stress values exceeded the yield strength of the material at some points. The authors suggest that this incongruity may be resulted from using a single calibration curve for HAZ region, therefore, if practical, all zones having remarkably different microstructure should be separately considered in the calibration procedure. Otherwise, depending on the severity level of the microstructure effect on MBN emission, the residual stress values determined by MBN measurements may show deviations from the exact values.

Considering these challenges, the implementation of the MBN method in assessing welded joints requires careful attention and control over microstructural aspects to ensure precise and reliable outcomes. The presence of residual stresses and the influence of various microstructural elements necessitate a thorough consideration and analysis during the evaluation process. Therefore, the objective of this study was to correlate the MBN signal with the typical changes that occur in the weld bead and its specific regions after the welding process, and to deepen the application of this non-destructive test by performing a systematic analysis of the noise signal in a welding structure.

2. Methodology

2.1. Welding procedure

A welded sample with dimensions of 150mm × 120mm × 5mm was produced from ASTM A36 structural steel (the material properties are presented in Table 1) using the GMAW process, which employs an electric arc as the energy source for heating and fusion, and a shielding gas for welding pool protection. The welding parameters were kept constant at values of 27 V for voltage, 120 A for current (DC+), and 21.0 mm/s for welding speed. The single pass butt joint with an I-bevel was welded using a 1.0 mm diameter ER70S-6 electrode and a shielding gas composed of 75% Ar and 25% CO₂.

Table 1. Properties of ASTM A36 structural steel.

Property	Value
Density [g/cm ³]	7.8
Tensile strength [MPa]	400-550
Yield strength [MPa]	250
Elastic modulus [GPa]	200
Carbon content [%]	0.29

2.2. MBN measurement

To measure the MBN signal, an equipment constituted from Rollscan 350 Barkhausen Noise Analyser and S1-18-13-01 sensor with a 1 mm diameter was employed, according to illustrated in Figure 3a. This sensor model can be used for different surface finishing, guaranteeing a uniform contact that was prioritized in this study due to the characteristic convexity of the weld bead. To process the signal, MicroScan 600 software with a commercial algorithm was used, providing different output parameters. For the purposes of this work, only the RMS (Root Mean Square) values of the MBN signal were considered due to its confirmed sensitivity to microstructural changes and residual stress generation [23,28]. Moreover, Peak parameter results (another MBN parameter reported in the literature) did not provide any solid tendencies or conclusions during this study.

For the MBN measurement parameterization, the criterion of the highest magnetization amplitude of the sample was used, ensuring that the process remained unsaturated (which would make the measurement procedure unfeasible). To achieve this condition, the magnetization voltage and frequency were determined from the best stabilization index of the calibration curves, as shown in Figure 4. Thus, the setting test parameters are detailed in Table 2, including the measurement depth calculated according to the Equation 1 and the methodology proposed in Moorthy et al. [18].

$$\delta = \frac{1}{\sqrt{\pi f \sigma \mu_0 \mu_r}} \quad (1)$$

where f is the magnetization frequency, σ is the conductivity of the material, μ_0 is the permeability of vacuum and μ_r is the relative permeability of the material. For the ASTM A36 steel, the conductivity is 5.9×10^6 S/m, the low field μ_0 and μ_r were taken as 4×10^{-7} T x m/A and 200, respectively.

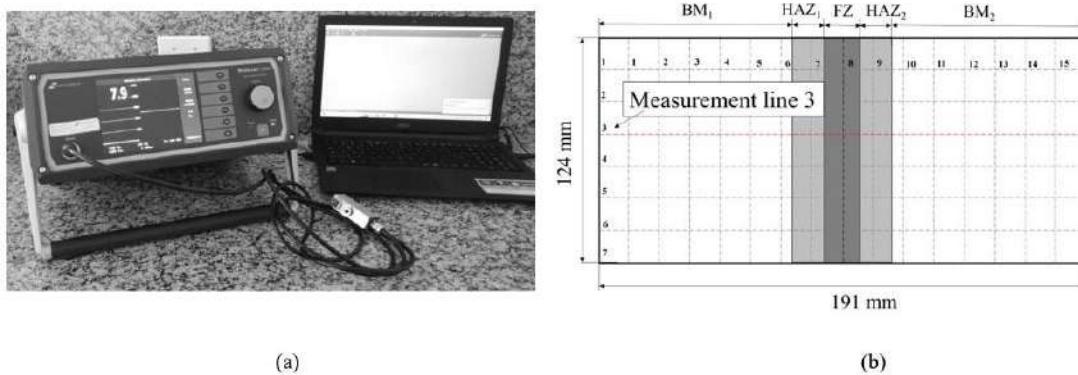


Figure 3. MBN signal measurements: (a) equipment arrangement and (b) measurement grid of the welded sample.

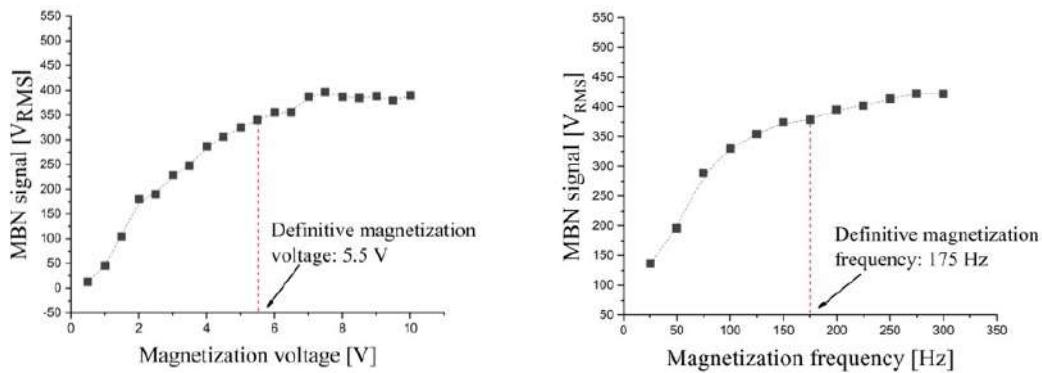


Figure 4. Calibration curves for the voltage and frequency of magnetization.

Table 2. Setting parameters of the MBN measurement test.

	Setting parameter	Value
Magnetic field properties	Magnetization voltage [V]	5.5
	Magnetization frequency [Hz]	175
Measurement characteristics	Acquisition frequency [MHz]	6.410
	Analyzed frequency range [kHz]	70-200
	Measurement depth [mm]	0.3

For definitive measurements of the RMS values of the MBN, the sample was demarcated, as shown in Figure 3b, ensuring complete scanning of the analyzed surface, including the base metal, fusion and heat-affected zones (BM, FZ and HAZ, correspondingly). Three repetitions were performed for each of the 105 squares with a 50 mm^2 area (compatible with the sensor probe area). During scanning, the position of the probe was carefully adjusted to ensure a full contact with the surface during the measurements. Subsequently, the matrix of the average RMS values was plotted on a heat map using interpolation functions. Additionally, the RMS values obtained along line 3 (Figure 3b) were correlated with the macrographic analyses, hardness values, and residual stress measured at the same location. It is worth mentioning that in order to avoid any influence of the material removal on the joint stress state, MBN measurements were taken prior to any other procedures.

2.3. Residual stress measurements

In order to compare the MBN signal with the residual stress distribution in the welded joint, the ESPI-based hole-drilling method was applied. The measurements were performed using the equipment shown in Figure 5a, which consists of a camera for image capture, drilling tool, sample fixture device, and laser beam with all its known properties. During the measurement procedure, the beam is divided into two parts: the first one is launched on the sample and reflected to the camera, whereas the second one (referred to as reference beam) passes through a piezoelectric phase change system and is subsequently directed to the same optical device. When a hole is drilled in the sample and the stress present in the material is relieved by local deformation, the light beam reflected from the surface of the sample changes its characteristics. When compared to the reference beam, the reflected beam exhibits a phase shift, which leads to a new grain pattern (pixels) in the recorded camera images. From the difference in pixel arrangement before and after drilling, that is, before and after stress relief, a speckle pattern is obtained (see Figure 5b). Subsequently, the speckle patterns are processed as digital interferograms [30] with an equipment algorithm in order to obtain the local surface displacements caused by the machining of the sample and the corresponding residual stress present in the material before drilling.

The aforementioned ESPI-based hole-drilling method has already been employed in residual stress studies [31-33], demonstrating an acceptable error of 3.5% for aluminum samples and 5% for steel samples. In this study, the equipment was previously calibrated using a standard four-point bending device [34], and a good accuracy also was reported (with a mean error of 5.8%), as well as a good precision (with a coefficient of variation of 6%) and excellent measurement sensitivity, even when applied to irregular surfaces of welded joints (more details in Liskevych et al. [35]).

Both for calibration purposes and definitive residual stress evaluation, series of measurements were carried out drilling 0.8 mm diameter hole at a rotational speed of 25000 rpm and 0.05 mm/s feed rate reaching the maximum hole depth of 0.4 mm. These parameters are recommended in the literature to achieve good-quality hole opening [31,36]. Furthermore, the employed diameter and depth of drilling were suitable to ensure the measurement of residual stress in the narrow regions of the fusion and heat-affected zones.

A reference stress was measured prior to welding, and afterwards, following the MBN analyses, three measurements were taken in each studied region (FZ, HAZ and BM) using the referred ESPI-based hole-drilling method in order to investigate the impact of welding on the generation of tensile and compressive stresses in the joint. During machining, at each of 0.05 mm drilling increment, images were captured with interferometry pattern shifts due to the changes occurring in the stress state of the material. After interferograms processing, values of the measured stress in longitudinal direction (that is, longitudinal residual stress, parallel to the weld bead extension) in the depth of 0.3 mm (the same for MBN tests) were provided for the further analysis.

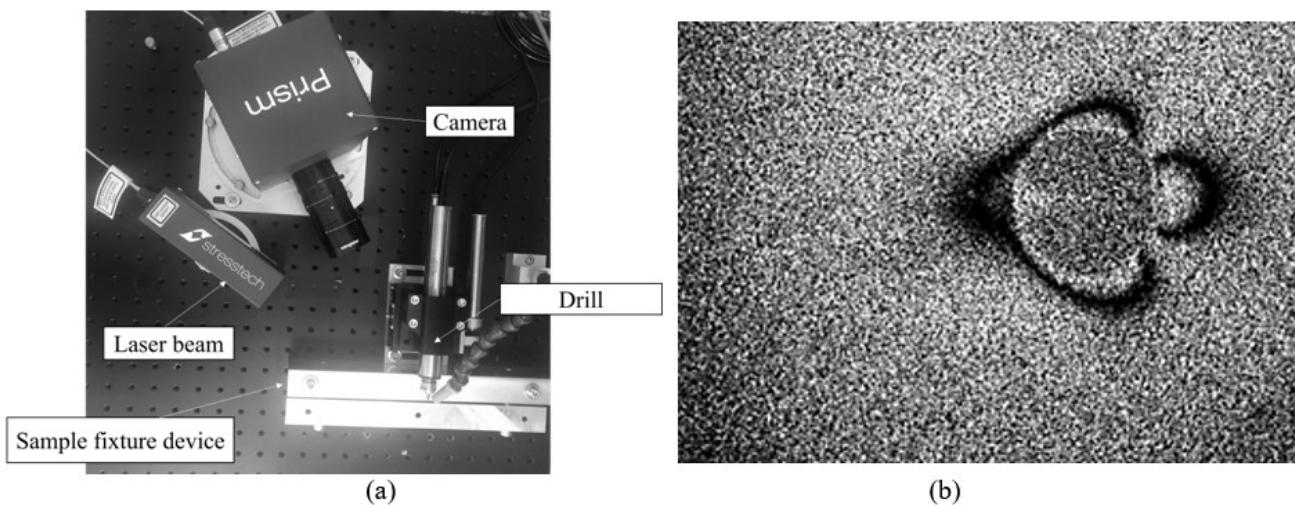


Figure 5. ESPI-based hole-drilling method employed for the residual stress measurements: (a) experimental arrangement; (b) speckles pattern caused by residual stress relief during the hole opening.

2.4. Macrography and hardness evaluation

From the resulting welded joint, a small rectangular specimen was carefully extracted in the transverse direction (approximately from measurement line 3, as illustrated in Figure 3b), in order to examine its microstructure, fusion and heat-affected zones dimensions, as well as the hardness changes due to the welding procedure. This specimen was cold mounted in resin, grounded using abrasive silicon carbide papers with nominal densities of 800, 1000, 1200 and 2000 and then polished with fine diamond paste. Finally, the polished sample was etched in a 2% Nital solution (2 ml HNO₃, 98 ml ethanol) for 20s at room temperature until the grain boundaries were revealed.

By employing a stereoscope and an optical microscope, it was possible to discern the dimensions of the fusion and heat-affected zones of the weld bead, as well as to analyze their microstructures. Hardness measurements were performed using a Vickers hardness tester operating at 200 nN and 0.5 mm increment. Indentations were carefully made on the polished sample's surface.

Both the FZ and HAZ dimensions, as well as hardness measurements were carried out at the 0.3 mm depth in order to relate these results with MBN analyses and residual stress values measured by the ESPI-based hole-drilling method.

3. Results

3.1. Macrography and hardness analysis

The cross-sectional profile of the resulting welded joint is shown in Figure 6. The width of the fusion zone (FZ) and heat-affected zone from both sides of the bead (HAZ₁ and HAZ₂) obtained from this profile at the depth of 0.3 mm are listed in Table 3. Considering these dimensions, it can be concluded that the 0.8 mm diameter hole in the residual stress measurement tests and the MBN sensor with a diameter of approximately 1 mm were suitable for characterizing these specific weld bead areas.

The microstructures of the different areas of the analyzed weld bead are shown in Figure 7. The BM area (where the maximum temperatures reached during the welding procedure were below the austenitization line, therefore, no phase transformation occurred) consists of ferrite and perlite phases with 11 – 15 µm average grain size. The FZ exhibits a typical solidification structure with grain orientations growing epitaxially towards the center of the weld bead. The microstructure consists of allotriomorphic ferrite at the grain boundaries with perlite plates. The HAZ area is narrow, and its microstructure is presented by primary ferrite at the grain boundaries. Distancing from the fusion line, the microstructure changes both in terms of grain size (which decreases) and morphology of ferrite, which becomes more polygonal. This occurs because of the lower maximum temperatures reached in this area preventing the growth of austenitic grains, and because of the slower cooling rates preventing the acicular microstructure formation.

Table 3. Width of the different weld bead regions at the depth of 0.3 mm [mm].

HAZ ₁	FZ	HAZ ₂
2.03	5.53	1.79

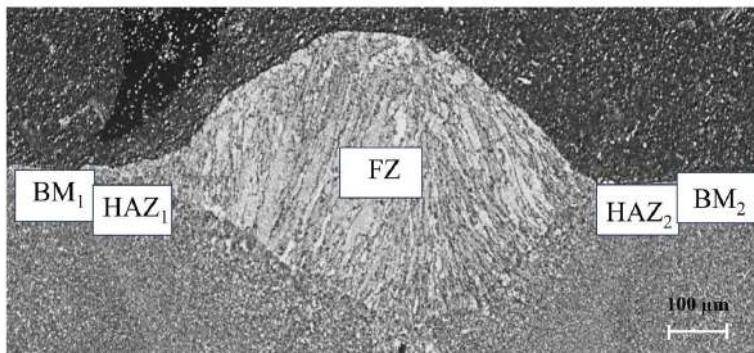


Figure 6. Cross-sectional area of the welded joint.

The hardness profile of the welded joint is shown in Figure 8. As can be observed, the FZ hardness exhibits the highest value with slight variation, probably, due to microstructural heterogeneities, as demonstrated in Figure 7a. At the fusion line, the hardness values decrease and then stabilize at their minimum values in the BM. Hardness typically increases in the FZ of the welded joint due to several factors associated with the welding process and metallurgical changes that occur during welding, among them, grain size and phase transformation. Rapid cooling of the molten metal in the FZ promotes the formation of smaller grain sizes in the microstructure and, in its turn, smaller grains tend to have higher hardness compared to larger grains because they limit the movement of dislocations within the crystal lattice. As for the phase transformations, a higher amount of perlite in the FZ can contribute to the hardness increase as well, since perlite is typically harder than ferrite phase also present in the FZ (Figure 7b).

Thus, the mean hardness was: 240 HV in the FZ, 184 HV and 189 HV in the HAZ₁ and HAZ₂, respectively, and 168 HV in both BM₁ and BM₂. Therefore, the welding procedure used in this study led to an increase in hardness of approximately 13% in the HAZ and 27% in the FZ.

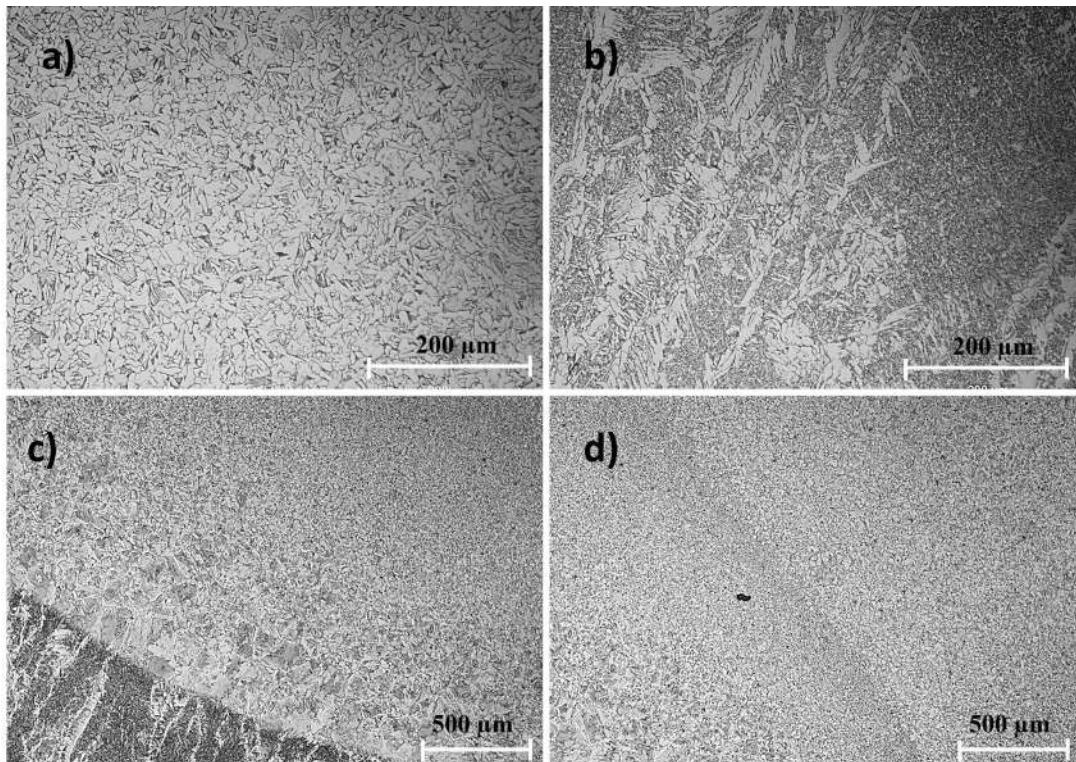


Figure 7. Microstructure of the welded joint: (a) BM, (b) FZ, (c) interface between HAZ and FZ, (d) transition regions from BM to FZ.

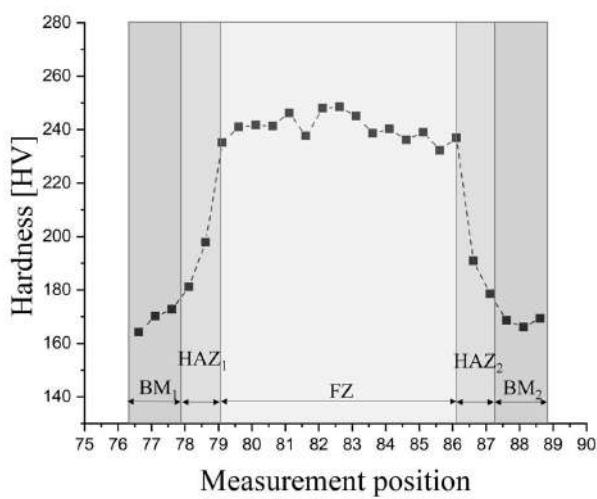


Figure 8. Hardness profile of the welded joint.

3.2. Residual stress analysis

The values of residual stress measured with the ESPI-based hole-drilling technique in different areas of the welded joint are presented in Table 4, and their distribution is illustrated in Figure 9. These stresses were found to be tensile in the FZ, also tensile but of lower magnitude in HAZ₁ and HAZ₂, and compressive (attributed to a balance between the molten and unaffected zone within the welded component) in BM₁ and BM₂ next to the fusion line, what is in accordance with existing theoretical models [1,29].

Due to the specificity of the applied measurement method, the stresses were obtained at different depths (0.2-0.35 mm), demonstrating a lower variation in the BM and HAZ, and a higher variation in the FZ. This result can be explained by the higher

heterogeneity in the chemical composition and microstructure of the melted and solidified material, which in turn leads to a higher variation in the properties of the FZ (for example, of the material yield strength) and a consequent higher variation of generated thermal stresses that depend on these properties. Thus, mean values of the residual stress present in the welded joint were reported as 198 MPa in the FZ (which is 79% of the material yield strength), 8.2 MPa and 10 MPa in the HAZ₁ and HAZ₂, and -96.1 MPa and -95.2 MPa in the BM₁ and BM₂, correspondingly.

For comparison purposes, Figure 10 presents the distribution of stresses at a measurement depth of 0.3 mm, which is the same depth where the RMS values of the MBN signal were obtained.

Table 4. Residual Stress [MPa] measured in different areas of the welded joint.

Measurement depth [mm]	BM ₁	HAZ ₁	FZ	HAZ ₂	BM ₂
0.2	-102.2	0.9	209.0	12.1	-98.0
0.25	-97.1	8.4	202.7	9.8	-97.4
0.3	-94.6	12.4	196.3	10.0	-92.5
0.35	-90.3	11.2	184.0	8.2	-93.0
Mean	-96.1	8.2	198.0	10.0	-95.2
SD	5.0	5.2	10.7	1.6	2.9

SD: Standard Deviation.

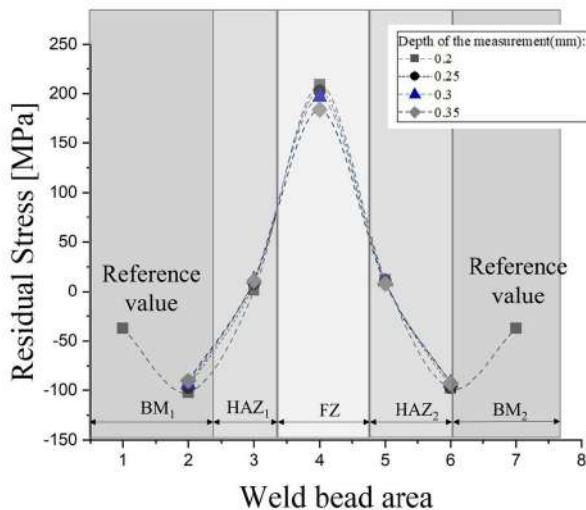


Figure 9. Residual stress distribution in the welded joint at different measurement depths.

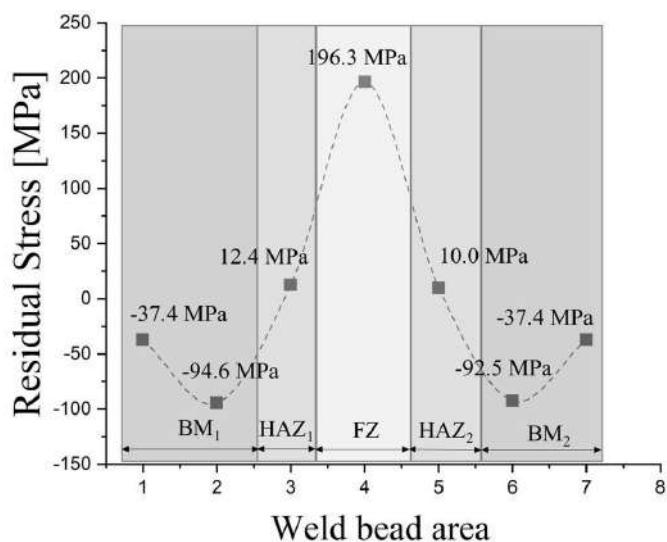


Figure 10. Residual stress distribution in the welded joint at the depth of 0.3 mm.

3.3. MBN signal analyses

The result of the scanned MBN signal for the entire welded sample is presented in Figure 11 as a heat map of the RMS mean values measured according to illustrated in Figure 3b at the depth of 0.3 mm. It can be observed that, in general, the signal showed maximum values in the area corresponding to the weld bead, decreasing next to the FZ and displaying its minimum values in the area corresponding to the BM. Similar results for the distribution of the RMS values of the MBN in welded joints have been previously reported in Vourna et al. [23] and Serna-Giraldo and Padovese [28].

Figure 12 graphically represents the variation of the RMS values of the MBN measured along line 3 (as illustrated in Figure 3b) at the depth of 0.3 mm, where the sample was sectioned for macro and micrographic analysis and where the ESPI-based hole-drilling measurements of the residual stress were performed as well. For a repeatability purpose, the data obtained from lines 4 and 5 also were plotted, demonstrating good consistency of results. It can be observed that the highest signal magnitude was obtained at the location corresponding to the FZ, decreasing then to the location corresponding to the fusion line and the beginning of HAZ₁ and HAZ₂. From this point, a small increase in the signal is noticeable in both the thermally affected areas. Subsequently, the signal decreases until the transition line between the HAZ and BM, reaching its minimum value in the BM. Beyond this point, the MBN signal increases and stabilizes at the edges of the welded joint.

When relating the MBN signal reported in Figure 12 to the hardness results presented in Figure 8 and residual stress results presented in Figure 10, a strong correlation can be observed between the signal variation and the analyzed properties of the welded joint. Generally, the increase in the MBN values followed an increase in the hardness and tensile stresses in the FZ. However, while the results related to residual stress are consistent with previously published reports [23,30], where higher RMS values for greater tensile stress magnitudes were also observed, the increase in the MBN signal with increasing hardness in the FZ differs from the observations reported by Moorthy et al. [18], as shown in Figure 2b. As stated by the authors, in the FZ (where a microstructure with a higher density of dislocations and higher hardness value is present), the dislocations would act as barriers to the movement of the domain walls during magnetization, thus decreasing the MBN signal, which was not observed in the present study. This can be explained by the contribution of the hardness and residual stress to the MBN changes in the FZ. Thus, the welding procedure applied in this study increased the hardness value in this area by 27%, whereas the same welding procedure increased the residual stress values by approximately 119%, demonstrating that the residual stress influence on the measured RMS values of the signal was significantly higher than that of the microstructure changes.

Nevertheless, in this context, it is interesting to note that the increase in the MBN signal in HAZ₁ and HAZ₂ did not correlate with the gradual decrease in residual stress values at this location (see Figure 10). This signal behavior was likely caused by the change in the grain size in the HAZ, i.e., its growth apart from the fusion line and subsequent refinement (see Figure 11c). In the grain growth area, the number of moving domain walls during magnetization decreases, and the absence of an acicular structure reduces the number of dislocations, decreasing the barriers to domain movement, thus increasing the MBN signal during the test. As soon as the grain refines, the number of barriers increases, thereby decreasing the MBN signal. A similar tendency has been reported previously by Kteta et al. [30], leading to the conclusion that, unlike in the FZ, in the HAZ, the prevalent influence on the measured RMS values of the MBN was given by the microstructural changes.

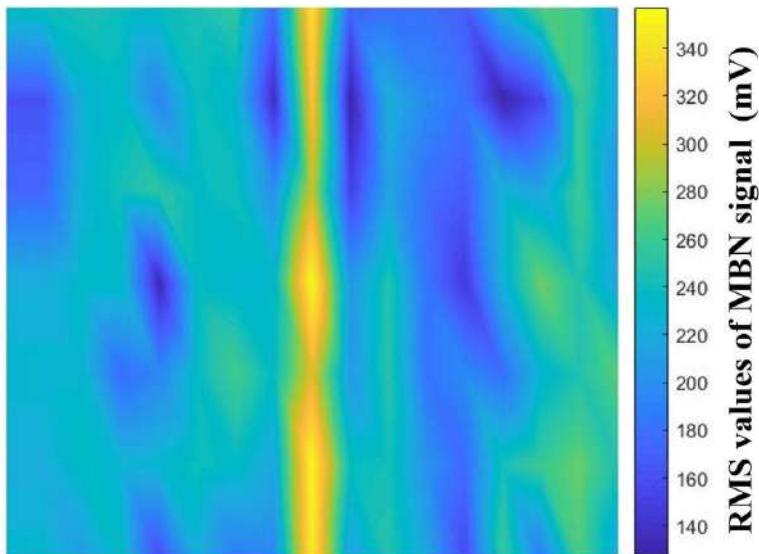


Figure 11. Heat map of the RMS values of the MBN signal obtained in the welded joint.

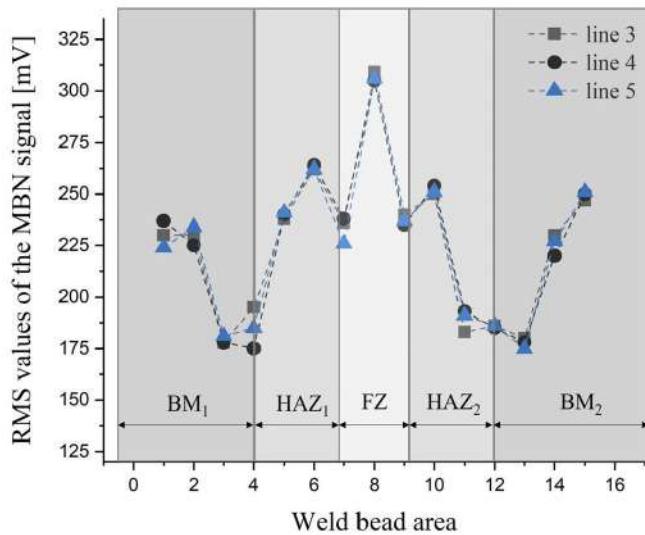


Figure 12. RMS values of MBN signal measured at the lines 3, 4 and 5.

The subsequent drop in the MBN signal to its minimum values in the BM_1 and BM_2 regions and its stabilization at the edges of the specimen accurately follows the transition from tensile to compressive residual stress measured values and their stabilization (Figure 10). A similar behavior of both the RMS values of the MBN and XRD-measured stresses was previously observed in joints produced with different welding processes by Vourna et al. [23], as demonstrated in Figure 2a, leading to the conclusion that in BM area the only influence on the MBN is given by the residual stress redistribution, all the more so BM do not suffer from microstructural and hardness changes by definition.

Overall, the experimental results of this study demonstrate that MBN is a sensitive tool for both microstructural and stress change analysis, including grain growth and refinement, and residual tensile and compressive magnitudes contribution. Demonstrated relationships might also alert users to an undesirable approximation of tensile stresses in the fusion area of the welded component to the material's yield strength when a 30–35% increase in the RMS values of the MBN is recorded (34% increase was reported in this study together with tensile stress reaching 79% of the material yield strength). This could potentially lead to distortions, cracks, and even catastrophic failures depending on the type of service applied (e.g., cyclic loading).

4. Conclusions

In the present study, a correlation between the MBN signal and microstructural changes due to the welding procedure, as well as induced residual stresses, was successfully established. Thus, for the magnetization parameters employed, the highest RMS values of the MBN were obtained in the fusion zone of the weld bead, where the highest values of Vickers hardness and tensile residual stresses were also measured. The lowest MBN values were observed in the base metal, where the lowest hardness values and compressive residual stresses were observed as well. However, contribution of these properties to the investigated signal differed in different areas of the welded joint. In the fusion zone, the influence of tensile residual stress was reported to be more notable, thereby increasing the MBN signal. In the heat affected zone, where stress magnitudes tended to be lower, the predominance of microstructure changes was observed together with a slight increase in the MBN values associated with grain growth and its subsequent refinement. Therefore, once again, the MBN technique proved to be an effective non-destructive tool for characterizing of welded structures, both for macro and microstructural changes, as well as for analyzing the distribution of residual stresses in different weld bead areas.

Authors' contributions

OL: writing – original draft, conceptualization, methodology, formal analysis. APFF: experimental results, formal analysis. EMA: experimental results. GFF: experimental results. RLMO: formal analysis, writing – review & editing. MCSM: conceptualization, fund raising.

Acknowledgements

The authors of this study would like to thank to LABENDEM of the Center of Research, Innovation and Development of the state of Espírito Santo, to the Laboratory of Metrology and TRICORMAT of the Federal University of Espírito Santo and to the FINEP project for the provided infrastructure and possibility of accomplishment of this work.

References

- [1] Scotti A. Five bars and one bar models for thermal stress generation in the FZ, HAZ and BM during arc welding. *Soldagem e Inspeção*. 2014;19(1):82-90. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-92242014000100010>.
- [2] Colegrove PA, Ikeagu C, Thistlethwaite A, Williams S, Nagy T, Suder W, et al. Welding process impact on residual stress and distortion. *Science and Technology of Welding and Joining*. 2009;14(8):717-725. <http://dx.doi.org/10.1179/136217109X406938>.
- [3] Vasantharaja P, Maduarimuthu V, Vasudevan M, Palanichamy P. Assessment of residual stresses and distortion in stainless steel weld joints. *Materials and Manufacturing Processes*. 2012;27(12):1376-1381. <http://dx.doi.org/10.1080/10426914.2012.663135>.
- [4] Adak M, Guedes Soares C. Effects of different restraints on the weld-induced residual deformations and stresses in a steel plate. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. 2014;71(1-4):699-710. <http://dx.doi.org/10.1007/s00170-013-5521-9>.
- [5] Bhatti AA, Barsoum Z, Murakawa H, Barsoum I. Influence of thermomechanical material properties of different steel grades on welding residual stresses and angular distortion. *Materials & Design*. 2015;65:878-889. <http://dx.doi.org/10.1016/j.matdes.2014.10.019>.
- [6] Gannon L, Liu Y, Pegg N, Smith M. Effect of welding sequence on residual stress and distortion in flat-bar stiffened plates. *Marine Structures*. 2010;23(3):385-404. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marstruc.2010.05.002>.
- [7] Perić M, Tonković Z, Rodić A, Surjak M, Garašić I, Boras I, et al. Numerical analysis and experimental investigation of welding residual stresses and distortions in a T-joint fillet weld. *Materials & Design*. 2014;53:1052-1063. <http://dx.doi.org/10.1016/j.matdes.2013.08.011>.
- [8] Kudryavtsev Y, Kleiman J. Fatigue of welded elements: residual stresses and improvement treatments. In: Proceedings of the IIW International Conference on Welding & Materials; 2007 July 1-8; Dubrovnik, Croatia. Genoa: International Institute of Welding; 2007 [access 20 sep. 2023]. Available from: <https://www.shotpeener.com/library/pdf/2008013.pdf>
- [9] Edwards L. Influence of residual stress redistribution on fatigue crack growth and damage tolerant design. *Materials Science Forum*. 2006;524-525:363-372. <http://dx.doi.org/10.4028/www.scientific.net/MSF.524-525.363>.
- [10] Barsoum Z, Barsoum I. Residual stress effects on fatigue life of welded structures using LEFM. *Engineering Failure Analysis*. 2009;16(1):449-467. <http://dx.doi.org/10.1016/j.engfailanal.2008.06.017>.
- [11] Xin H, Correia JAFO, Correia B, Veljkovic M, Berto F, Manuel L. Residual stress effects on fatigue life prediction using hardness measurements for butt-welded joints made of high strength steels. *International Journal of Fatigue*. 2021;147:106175. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2021.106175>.
- [12] Hagenlocher C, Wagner J, Michel J, Weber R, Bachmann M, Karadogan C, et al. The influence of residual stresses on laser beam welding processes of aluminium sheets. In: Proceedings in 11th CIRP Conference on Photonic Technologies; 2020. Amsterdam: Elsevier; 2020. p. 713-717. <http://dx.doi.org/10.1016/j.procir.2020.09.124>.
- [13] American Welding Society. AWS D1.1 structural welding code: steel. Miami: AWS; 2010.
- [14] American Society of Mechanical Engineers. Boiler and pressure vessel code, section IX: welding, brazing and fusion qualifications. New York: ASME; 1999.
- [15] Guo J, Fu H, Pan B, Kang R. Recent progress of residual stress measurement methods: a review. *Chinese Journal of Aeronautics*. 2021;34(2):54-78. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cja.2019.10.010>.
- [16] Jiles D. Introduction to magnetism and magnetic materials. New York: Chapman & Hall; 1994.
- [17] Le Manh T, Benitez JAP, Hernandez JHE, Hallen JM. Barkhausen noise for non-destructive testing and materials characterization in low carbon steels. Duxford: Woodhead Publishing; 2020.
- [18] Moorthy V, Shaw BA, Evans JT. Evaluation of tempering induced changes in the hardness profile of case-carburised EN36 steel using magnetic Barkhausen noise analysis. *NDT & E International*. 2003;36(1):43-49. [http://dx.doi.org/10.1016/S0963-8695\(02\)00070-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0963-8695(02)00070-1).
- [19] Desvaux M, Duquennoy J, Gualandri M, Ouaftouh MO, Ourak M. Evaluation of residual stress profiles using the Barkhausen noise effect to verify high performance aerospace bearings. *Nondestructive Testing and Evaluation*. 2005;20(1):9-24. <http://dx.doi.org/10.1080/10589750412331315093>.
- [20] Kleber X, Vincent A. On the role of residual internal stresses and dislocations on Barkhausen noise in plastically deformed steel. *NDT & E International*. 2004;37(6):439-445. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ndteint.2003.11.008>.

- [21] Lasaosa K, Gurruchaga V, García Navas V, Martínez-de-Guereñu A. Characterization of in-depth stress state by magnetic Barkhausen noise on machined steel acquiring different frequency bands. *Advanced Materials Research*. 2014;996(373):373-379. <http://dx.doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.996.373>.
- [22] Mierczak P, Melikhov Y, Jiles DC. Determining residual stress depth profiles using the magnetic barkhausen effect. *IEEE Transactions on Magnetics*. 2014;50(10):1-5. <http://dx.doi.org/10.1109/TMAG.2014.2329455>.
- [23] Vourna P, Ktena A, Tsakiridis PE, Hristoforou E. A novel approach of accurately evaluating residual stress and microstructure of welded electrical steels. *NDT & E International*. 2015;71:33-42. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ndteint.2014.09.011>.
- [24] Lasaosa A, Gurruchaga K, Arizti F, Martínez-de-Guerenu A. Quantitative estimation of nonmonotonic residual stress depth-profiles using an extended Kypris-Jiles model of the magnetic Barkhausen noise spectrum. *Journal of Applied Physics*. 2018;123(3):033904. <http://dx.doi.org/10.1063/1.5002074>.
- [25] Yelbay I, Çam I, Gür CH. Non-destructive determination of residual stress state in steel weldments by Magnetic Barkhausen Noise technique. *NDT & E International*. 2010;43(1):29-33. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ndteint.2009.08.003>.
- [26] Landgraf FJG, Silveira JRF, Rodrigues D. Determining the effect of grain size and maximum induction upon coercive field of electrical steels. *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*. 2011;323(18-19):2335-2339. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmmm.2011.03.034>.
- [27] Sorsa A. Prediction of material properties based on non-destructive Barkhausen noise measurement. Oulu: University of Oulu; 2013.
- [28] Serna-Giraldo CP, Padovese LR. Avaliação de soldagem de aço estrutural através do Ruído Magnético de Barkhausen. *Soldagem e Inspeção*. 2010;15(4):273-280. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-92242010000400004>.
- [29] American Welding Society. *Welding handbook*. 8th ed. Vol. 1. Miami: AWS; 2001. Residual stresses and distortion.
- [30] Ktena A, Hristoforou E, Gerhardt GJL, Missell FP, Landgraf FJG, Rodrigues DL Jr, et al. Barkhausen noise as a microstructure characterization tool. *Physica B, Condensed Matter*. 2014;435:109-112. <http://dx.doi.org/10.1016/j.physb.2013.09.027>.
- [31] Steinzig M, Ponslet E. Residual stress measurements using the hole drilling method and laser speckle interferometry - Part II: analysis technique. *Experimental Techniques*. 2003;27(4):17-21. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1747-1567.2003.tb00117.x>.
- [32] Barile C, Casavola G, Pappalettera G, Pappalettere C. Analysis of the effects of process parameters in residual stress measurements on Titanium plates by HDM/ESPI. *Measurement*. 2014;48:220-227. <http://dx.doi.org/10.1016/j.measurement.2013.11.014>.
- [33] Rahimi S, Violatos SRI. Comparison between surface and near - surface residual stress measurement techniques using a standard four - point - bend specimen. *Experimental Mechanics*. 2022;62(2):223-236. <http://dx.doi.org/10.1007/s11340-021-00779-6>.
- [34] American Society for Testing and Materials. *ASTM G39-99: standard practice for preparation and use of bent-beam stress-corrosion test specimens*. West Conshohocken: ASTM; 2002.
- [35] Liskevych O, Mesquita EA, Fracalossi G, Macêdo M. Estudo de aplicabilidade da técnica ESPI (Electronic Speckle Pattern Interferometry) combinada com o método do furo-cego para medição de tensões residuais em juntas soldadas. In: Anais do XI Congresso Nacional de Engenharia Mecânica (CONEM); 2022; Teresina, PI. Rio de Janeiro: ABCM; 2022. <http://dx.doi.org/10.26678/ABCM.CONEM2022.CON22-0780>.
- [36] Stresstech Oy. *Prism technical guide*. 4th ed. Vol. 2. Jyväskylä; 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PROTOCOLO DE ASSINATURA

O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
MARCELO CAMARGO SEVERO DE MACEDO - SIAPE 1220615
Departamento de Engenharia Mecânica - DEM/CT
Em 28/03/2025 às 18:08

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link: <https://api-lepisma.prod.uks.ufes.br/arquivos-assinados/1104458?tipoArquivo=O>

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA - CT/UFES
RELATÓRIO ANUAL DE ATIVIDADES DOCENTES 2024

Nome: Márcio Coelho de Mattos	SIAPE: 1172929	Regime Trabalho: 40H DE
--------------------------------------	-----------------------	--------------------------------

2024-01

Disciplinas	CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURMA	OBSERVAÇÃO
	MCA08710	Mecânica I (2023-01)	G	01	Cf. planejamento aprovado
Pesquisa	MCA08712	Mecânica III (2023-01)	G	01	Cf. planejamento aprovado
		PROJETO			OBSERVAÇÃO
Extensão	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***
Administração		PROJETO			OBSERVAÇÃO
	***	***	***	***	***
Administração		CARGO, REPRESENTAÇÃO OU ATIVIDADE			OBSERVAÇÃO
	Membro do NDE do Curso de Engenharia Mecânica		Cf. planejamento aprovado		
Administração	Coordenador das disciplinas de Projeto de Graduação		Cf. planejamento aprovado		
	Chefia da Seção Técnica do ITUFES		Cf. planejamento aprovado		

2024-02

Disciplinas	CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURMA	OBSERVAÇÃO
	MCA08710	Mecânica I (2023-01)	G	01	Cf. planejamento aprovado
Pesquisa	MCA08712	Mecânica III (2023-01)	G	01	Cf. planejamento aprovado
		PROJETO			OBSERVAÇÃO
Extensão	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***
Administração		PROJETO			OBSERVAÇÃO
	***	***	***	***	***
Administração		CARGO, REPRESENTAÇÃO OU ATIVIDADE			OBSERVAÇÃO
	Membro do NDE do Curso de Engenharia Mecânica		Cf. planejamento aprovado		
Administração					

Notas sobre as Atividades:

- 17 semanas de aulas em 2024-01 (35 aulas) sem alterações relevantes no planejamento das disciplinas;
Alterações de aula por ocorrências emergenciais: Aulas completamente repostas;
- 17 semanas de aulas em 2024-02 (35 aulas), sem alterações relevantes no planejamento das disciplinas;
Alterações de aula por ocorrências emergenciais: Aulas completamente repostas;
- Seis reuniões do Colegiado de Curso;
Falta justificada a duas reuniões;
Relatoria de 03 processos;
- Disciplina Projeto de Graduação:
Exceto alguns atrasos na entrega de notas pelos orientadores, nenhum problema digno de nota;
- Chefia da Seção Técnica do ITUFES:
Discussão e apoio ao projeto de reforma das instalações;
Modernização dos equipamentos do Labeves;
Estruturação do projeto de prestação de serviços tecnológicos;

Data: 28/03/2025



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
MARCIO COELHO DE MATTOS - SIAPE 1172929
Departamento de Engenharia Mecânica - DEM/CT
Em 02/04/2025 às 11:45

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link: <https://api-lepisma.prod.uks.ufes.br/arquivos-assinados/1107719?tipoArquivo=O>

RELATÓRIO 2024 DE PLANO INDIVIDUAL DE TRABALHO DO DOCENTE

Equipe

Marcio Ferreira Martins
marcio.martins@ufes.br

ATIVIDADES DE ENSINO

2º Semestre 2024	PGEM8603 - Métodos dos Volumes Finitos em Fenômenos de Transporte Doutorado em Engenharia Mecânica	01D
2º Semestre 2024	PGEM8603 - Métodos dos Volumes Finitos em Fenômenos de Transporte Mestrado em Engenharia Mecânica	01M
2º Semestre 2024	MCA08694 - Laboratório de Engenharia Térmica II Engenharia Mecânica	01
2º Semestre 2024	MCA08694 - Laboratório de Engenharia Térmica II Engenharia Mecânica	02
2º Semestre 2024	MCA08724 - Métodos Computacionais em Fenômenos de Transporte Engenharia Mecânica	01
1º Semestre 2024	PGEM8702 - Estudo Dirigido II Doutorado em Engenharia Mecânica	01D
1º Semestre 2024	PGEM8702 - Estudo Dirigido II Mestrado em Engenharia Mecânica	01M
1º Semestre 2024	PGEM8607 - Transferência de Calor e Massa Doutorado em Engenharia Mecânica	01D
1º Semestre 2024	PGEM8607 - Transferência de Calor e Massa Mestrado em Engenharia Mecânica	01M
1º Semestre 2024	MCA08694 - Laboratório de Engenharia Térmica II Engenharia Mecânica	01
1º Semestre 2024	MCA08694 - Laboratório de Engenharia Térmica II Engenharia Mecânica	02

Resumo:

- MVF em Fenômenos de Transporte (PGrad.) $60 \times 1 = 60\text{h/ano}$
- Laboratório de Engenharia Térmica II (Grad.) $60 \times 2 = 120\text{h/ano}$
- PGEM-6701 - Estudo Dirigido I (Pós-grad.) $30 \times 2 = 60\text{h/ano}$
- PGEM-6607 - Transferência de Calor Avançada (Pós-grad.) $60 \times 1 = 60\text{h/ano}$

Total em disciplinas no período = 300h/ano

ATIVIDADE DE EXTENSÃO NO LFTC/LCC

3401 - PROGRAMA DE RESIDÊNCIA TECNOLÓGICA EM SIDERURGIA (PRETESI)

Nome	CPF
JOÃO VICTOR MEYER	069.074.921-05
PAULO MIGUEL RODRIGUES	128.479.047-94
RICARDO STANZANI TOLEDO	160.019.617-94
LUCAS MARINHO ZELADA MOREIRA	146.692.257-58
JOÃO PEDRO RISSO SEIBEL	154.688.947-77
MARCIO FERREIRA MARTINS	647.664.622-20
PEDRO HENRIQUE BUSSULAR SANT'ANA	166.729.877-11
BRUNO LOURENÇO DE SOUZA	017.620.754-66
JOÃO VICTOR MELO COSTA	036.475.192-43
PEDRO HENRIQUE NIEIRO BROETTO	147.284.157-32
JÚLIA RIOS CAVALCANTE ZAMPIROLI	136.078.747-00
ISABELE LOPES MACIEL	191.535.917-12
ANA CARLINI RIBEIRO	148.084.777-18

Figure 1: Lista de alunos, 24 meses de bolsa.

- Bolsistas (x11 contratados), Figure 1.
- compra de um novo nó para o cluster do MMLabs
- Renovação de 24 meses de licença ANSYS
- Serviços de reforma do prédio do LFTC/LCC
- Contratação serviço de helpdesk para manutenção do cluster.

23068.023449/2021-08 - PROTOCOLO DE INTENÇÕES PARA COOPERAÇÃO ACADÉMICA ENTRE UFES e a UNIVERSIDADE DE TOULOUSE

- Comité de suivi de thèse à l'IMFT (Quentin Royer, PhD Student, IMFT/Safetykleen)

VISITA TÉCNICA

- Janeiro de 2024, 21 dias, verba FAPES. De acordo com o QS World University Rankings 2025, a Universidade de Santiago ficou em terceiro lugar entre as universidades chilenas e como a segunda melhor instituição pública de ensino superior do país. Rank internacional: 461.
- Tarek Rashwan, Lecturer in Sustainability and the Smart Environment, Faculty of Science, Technology, Engineering & Mathematics, The Open University. Visita técnica, 2024, MMLabs/PPGEM.

ORGANIZAÇÃO DE EVENTOS

- Organização I Nano Symp on Combustion (3-5 april, 2024). Palestrantes internacionais convidados: Tarek Rashwan e Marco Zanoni (egresso PPGEM/UFES). Todos os alunos apresentaram seus trabalhos em inglês.
- 2º EMPOARE: Emissão de POeira por ARraste Eólico. Workshop de modelagem numérica e experimental (2024). Contexto do Projeto Vale 2019-2024.
- IV Congresso Brasileiro de Fluidodinâmica Computacional – CBCFD 2024. Sheraton - Vitoria, 18-20 Setembro 2024.

ARTIGOS PUBLICADOS

Veja lista completa de publicações: <https://www.researchgate.net/profile/Marcio-Ferreira-Martins/publications>

Artigos em periódicos

- Bulk resistance and contact impedance: Particular solution for annulus, homogeneous domain and dimensional analysis of the complete electrode model, MR de Oliveira, ETD Lourett, AMM da Mata, MF Martins, FHS Palma, Measurement 235, 114932, 2024.
- Wind tunnel study of iron ore dust emissions from stockpile and train wagons, ARL Fontana, AJC da Silva, LS Pontes, ALA Mesquita, MF Martins, 2024.

Artigos publicados em conferências

- Lima, J. L., & Martins, M. F. (2024, July). Modelagem e geração de malhas de leito particulado para modelos numéricos de sistemas de aspersão. Paper presented at the Congresso Brasileiro de Ciências da Fluidodinâmica (CBCFD), Vitória, ES. <https://doi.org/10.17648/cbcfd-2024-192086>.
- Cordeiro, A., & Martins, M. F. (2024, July). Metodologia acessível para caracterização de pelotas de minério: Determinação do diâmetro, volume e fatores de forma de pelotas. Paper presented at the Congresso Nacional de Engenharia Mecânica (CONEM 2024), Natal, RN, Brasil. <https://doi.org/10.26678/ABCM.CONEM2024.CON24-0224>.
- Lourett, E., Oliveira, M., da Mata, A., & Martins, M. F. (2024, July). Major uncertainty estimating of a low-cost impedance tomography based multiphase flowmeter. Paper presented at the Congresso Nacional de Engenharia Mecânica (CONEM 2024), Natal, RN, Brasil. <https://doi.org/10.26678/ABCM.CONEM2024.CON24-0607>.
- Lima, J. L., Loyola, F. S., & Martins, M. F. (2024, July). Calibrating packing models for open chutes of iron ore pellets. Paper presented at the Congresso Nacional de Engenharia Mecânica (CONEM 2024), Natal, RN, Brasil. <https://doi.org/10.26678/ABCM.CONEM2024-0155>.
- Mendonça, C. C., Oliveira, A. O., Belich, H., Ramos, R., Martins, R. S., & Martins, M. F. (2024, July). Escoamento bifásico através de uma placa de orifício: Uma metodologia para estimar correlações e mensurar overreading via CFD. Paper presented at the Congresso Nacional de Engenharia Mecânica (CONEM 2024), Natal, RN, Brasil.
- Vieira, E. M., Martins, R. S., Martins, M. F., & Aquino, G. S. de. (2024, January). Implementação de um novo modelo de fluido viscoelástico considerando passagem para regime plástico e ruptura do polímero. Paper presented at the IV Congresso Brasileiro de Fluidodinâmica Computacional (CBCFD 2024). <https://doi.org/10.17648/cbcfd-2024-192101>.

- Oliveira, A. O., Mendonça, C. C., Martins, R. S., & Martins, M. F. (2024, January). Análise via CFD do padrão de escoamento através de uma placa de orifício. Paper presented at the IV Congresso Brasileiro de Fluidodinâmica Computacional (CBCFD 2024). <https://doi.org/10.17648/cbcfd-2024-192087>.
- Costa, J. V. M., & Martins, M. F. (2024, January). Validação do modelo computacional em microescala do processo de infiltração de supressores na pelota de minério de ferro. Paper presented at the IV Congresso Brasileiro de Fluidodinâmica Computacional (CBCFD 2024). <https://doi.org/10.17648/cbcfd-2024-192062>.
- Xavier, A. V., Klippel, M., Riguetti, R. S., & Martins, M. F. (2024, January). Heat penetration affected by ignition conditions of a char-coal bed. Paper presented at the 20th Brazilian Congress of Thermal Sciences and Engineering (ENCIT 2024). <https://doi.org/10.26678/ABCM.ENCIT2024.CIT24-0437>.
- Riguetti, R. S., Almeida, G. G., Xavier, A. V., & Bittencourt, F. (2024, January). A two-dimensional modeling of a permeable fluid-porous interface in COMSOL Multiphysics. Paper presented at the 20th Brazilian Congress of Thermal Sciences and Engineering (ENCIT 2024). <https://doi.org/10.26678/ABCM.ENCIT2024.CIT24-0438>.
- Souza, B. L., Xavier, A. V., Bittencourt, F., & Martins, M. F. (2024, January). Computational modeling of a system for the application of pure ammonia in internal combustion engines of the Otto cycle. Paper presented at the 20th Brazilian Congress of Thermal Sciences and Engineering (ENCIT 2024). <https://doi.org/10.26678/ABCM.ENCIT2024.CIT24-0182>.
- Mendonça, C. C., Oliveira, A. O., Belich, H., & Martins, M. F. (2024, January). Escoamento bifásico através de uma placa de orifício: Uma metodologia para estimar novas correlações e mensurar overreading utilizando CFD. Paper presented at the XII Congresso Nacional de Engenharia Mecânica (CONEM 2024). <https://doi.org/10.26678/ABCM.CONEM2024.CON24-0171>.

PROJETOS DE PESQUISA

Nº Registro	Titulo	Data Inicio	Prazo (meses)
12499/2023	Novas tecnologias e elaboração de métodos de caracterização para proce...	01/12/2022	48
10040/2019	Mecanismos de Geração de Poeira no Manuseio de Pelotas de Minério de F...	01/04/2019	42
13372/2024	Controle de Poeira e Umidade na Mineração	13/12/2024	36
12766/2023	Interação MMLabs/UFES e Leibniz Institute for Agricultural Engineering...	10/05/2023	48

PARTICIPAÇÃO EM BANCAS

Título	Nome	Data de defesa#
1. AVALIAÇÃO DA PERFORMANCE DE MEDAÇÃO DE GÁS ÚMIDO PELA TECNOLOGIA DE CONE INVERTIDO POR CIÊNCIA DE DADOS	PHELIPE AUGUSTO SANTOS OLIVEIRA LIMA	30/10/2024
2. PARAMETRIZAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DO GRAU DE COBERTURA DE PELOTAS DE MINÉRIO DE FERRO: APLICAÇÃO DE SOLUÇÃO DE GLICERINA COMO SUPRESSOR	AFONSO DE JESUS CORDEIRO	23/10/2024
3. Implementation of a viscoelastic fluid model considering transition to plastic regime and polymer rupture	EDUARDO MARQUES VIEIRA	23/08/2024

Vitoria, 29/03/2025
Prof. Marcio Ferreira Martins
SIAPE: 2717177





Relatório de Atividades

Docente: Nathan Fantecelle Strey

SIAPE: 3214467

Regime de trabalho: 40h DE

Períodos: 2024-01 e 2024-02

1. Disciplinas

2024-01 -Planejadas

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURMA
MCA08695	Laboratório de Materiais I	Grad.	1
MCA08695	Laboratório de Materiais I	Grad.	2
MCA08695	Laboratório de Materiais I	Grad.	3
MCA08697	Laboratório de Materiais III	Grad.	1
MCA08697	Laboratório de Materiais III	Grad.	2
MCA08716	Metrologia Dimensional	Grad.	1
MCA08716	Metrologia Dimensional	Grad.	2

Não houve diferença entre as disciplinas planejadas no PAD e as realizadas em 2024-01.

2024-02 - Planejadas

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURMA
MCA08695	Laboratório de Materiais I	Grad.	1
MCA08695	Laboratório de Materiais I	Grad.	2
MCA08695	Laboratório de Materiais I	Grad.	3
MCA08697	Laboratório de Materiais III	Grad.	1
MCA08716	Metrologia Dimensional	Grad.	1
MCA08716	Metrologia Dimensional	Grad.	2

Não houve diferença entre as disciplinas planejadas no PAD e as realizadas em 2024-02.



2. Orientações

2024-01 – Planejadas

MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA	TIPO	CHS
2020101199	Antônio Cícero Diran de Sousa	IC	1,5
2020203799	Larissa Ribeiro Rocha	IC	1,5
2019107829	Lucas Luiz de Souza	TCC	1
2019200939	Gabriel Soares Simões	TCC	1
2019201445	Kaio Lucas Sousa Vieira	TCC	1

Os alunos Gabriel Soares Simões e Kaio Lucas Sousa Vieira não efetivaram suas matrículas em Projeto de Graduação 2, embora a orientação tenha continuado ao longo de 2024-01.

Não houve diferença nas demais orientações planejadas no PAD e as realizadas em 2024-01.

2023-02 – Planejadas

MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA	TIPO	CHS
2020203799	Larissa Ribeiro Rocha	IC	1,5
2019200939	Gabriel Soares Simões	TCC	0,5
2019201445	Kaio Lucas Sousa Vieira	TCC	0,5
2020101041	Natasha Vieira Dantas	TCC	1
2024102805	Fernando Gante Maia de Sousa	IC	1,5
2021101938	Caio Henrique Moreira da Silva	IC	1,5
2022100143	Mateus Imperial Girelli (PaEPE I)		1
2020102846	Renan de Souza Silveira (PaEPE II)		1

Não houve diferença entre as orientações planejadas no PAD e as realizadas em 2024-02.

3. Projetos de Pesquisa

2024-01 - Planejados

TÍTULO DO PROJETO	REGISTRO	CHS
Tribologia do contato roda-trilho (pesquisador)	7352/2016	4
Revestimentos DLC anti-incrustantes resistentes à erosão para válvulas e tubos de produção de petróleo (vice-coordenador)	12694/2023	14

Não houve diferença entre projetos de pesquisa planejados no PAD e realizados em 2024-01.

2024-02 - Planejados



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Mecânica

TÍTULO DO PROJETO	REGISTRO	CHS
Tribologia do contato roda-trilho: Defeitos Superficiais em Rodas ... (coordenador, Processo digital nº 23068.071707/2019-30)	7352/2016	4
Tribologia do contato roda-trilho: Cerâmicas resistentes ao desgaste... (vice-coordenador, Processo digital nº 23068.051484/2021-17)	7352/2016	2
Revestimentos DLC anti-incrustantes resistentes à erosão... (vice-coordenador, Processo digital nº 23068.0566132023-17)	12694/2023	14

Não houve diferença entre projetos de pesquisa planejados no PAD e realizados em 2024-02.

4. Projetos de extensão

2024-01 - Planejados

TÍTULO DO PROJETO	REGISTRO	CHS
Dinamec - Empresa Júnior (conforme Ata da 10ª RO-DEM de 06/07/2022)	2439	4

Não houve diferença entre o projeto de extensão planejado no PAD e realizado em 2024-01.

2024-02 - Planejados

TÍTULO DO PROJETO	REGISTRO	CHS
Dinamec - Empresa Júnior (Processo digital nº 23068.042032/2024-89)	2439	4
Fórmula SAE Ufes (Processo digital nº 23068.018137/2024-17)	4129	4

No dia 17/02/2025, assumi como coordenador do Projeto de Extensão Baja SAE (Documento avulso nº 23068.003770/2025-91), somando-se 4h de CHS. Quanto aos dois outros projetos mencionados acima, não houve diferença entre o projeto de extensão planejado no PAD e realizado em 2024-02.

5. Cargo ou representação

2024-01 - Planejados

CARGO OU REPRESENTAÇÃO	Documento	Data Limite (se houver)	CHS
Membro do Colegiado de Curso de Graduação em Engenharia Mecânica	23068.095168/2022-20		3
Membro representante do DEM na Câmara Local de Extensão (suplente)			0
Coordenador do Laboratório de Metrologia	Ata da 3ª RO-DEM de 06/03/2023		10



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Mecânica

Não houve diferença entre os cargos ou representações planejados no PAD e realizados em 2024-01.

2024-02 - Planejados

CARGO OU REPRESENTAÇÃO	Documento	Data Limite (se houver)	CHS
Membro do Colegiado de Curso de Graduação em Engenharia Mecânica	23068.095168/2022-20		3
Membro representante do DEM na Câmara Local de Extensão (suplente)			0
Coordenador do Laboratório de Metrologia	Ata da 3ª RO-DEM de 06/03/2023		5

Não houve diferença entre o cargo ou representação planejados no PAD e realizado em 2024-02.

Vitória, 03 de abril de 2025.

Nathan Fantecelle Strey



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
NATHAN FANTECELLE STREY - SIAPE 3214467
Departamento de Engenharia Mecânica - DEM/CT
Em 03/04/2025 às 12:07

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link: <https://api-lepisma.prod.uks.ufes.br/arquivos-assinados/1108577?tipoArquivo=O>



Relatório de Atividades

Docente: Olga Liskevych

Períodos: 2024-01 e 2024-02

1. Disciplinas

2024-01 – Planejadas

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURMA
MCA08737	Processos de Conformação Mecânica	G	1
MCA08770	Tópicos Especiais em Engenharia de Materiais	G	1
MCA08772	Tópicos Especiais em Processos de Fabricação	G	1

2024-02 - Planejadas

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURMA
MCA08737	Processos de Conformação Mecânica	G	1
MCA08736	Princípios de Ciência dos Materiais	G	1
MCA08738	Processos de Soldagem	G	1

Relatório: Atividades didáticas realizadas conforme previsto.

Obs. As disciplinas optativas em 2024_01 foram ministradas na língua Inglesa dentro do escopo do projeto de intercambio realizado entre a UFES (Brasil) e a ENSAM (França)

2. Orientações

2024-01 – Planejadas

MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA	TIPO	CHS
2019200041	Hugo Vaz	TCC	1
2019200735	Henrique Milagre de Oliveira	TCC	1

2024-02 – Planejadas

MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA	TIPO	CHS
2019200041	Hugo Vaz	TCC	1
2019200735	Henrique Milagre de Oliveira	TCC	1
	Nicolas Schneebeli	TCC	1
2020205411	Maria Eduarda Martins De Oliveira	IC	1,5

Relatório:

- O TCC dos alunos Hugo Vaz e Henrique Milagre de Oliveira com título *Análise geométrica e microestrutural das peças produzidas por MADA* foi concluído e aprovado pela comissão em 2024/2;



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Mecânica

- O projeto de IC da aluna Maria Eduarda Martins de Oliveira está em fase de desenvolvimento com previsão de conclusão em 2025/1;
- O TCC do aluno Nicolas Schneebli com título *Análise de viabilidade de fabricação de um olhal via MADA* está em fase de desenvolvimento com previsão de conclusão em 2025/1.

3. Projetos de Pesquisa

2024-01 - Planejados

Pesquisa	TÍTULO DO PROJETO
	Avaliação de Desempenho de Técnicas não Destrutivas para Inspeção de Materiais e Estruturas
	Avaliação de descontinuidades dimensionais, superficiais e estruturais nos componentes produzidos por manufatura aditiva

2024-02 - Planejados

Pesquisa	TÍTULO DO PROJETO
	Avaliação de Desempenho de Técnicas não Destrutivas para Inspeção de Materiais e Estruturas
	Avaliação de descontinuidades dimensionais, superficiais e estruturais nos componentes produzidos por manufatura aditiva

Relatório: realizados conforme planejado com duas publicações em anais de congresso (CONEM2024), participação prevista no COBEM2025, um mestrado em coorientação, um TCC concluído e participação de várias bancas de avaliação.

4. Cargo ou representação

2024-01 - Planejados

CARGO OU REPRESENTAÇÃO
Coordenação do laboratório de Soldagem
Representação no CCEM

2024-02 - Planejados

CARGO OU REPRESENTAÇÃO
Coordenação do laboratório de Soldagem
Representação no CCEM

Relatório: realizado conforme planejado

Vitória, 24 de abril de 2025

Prof^a. Olga Liskevych



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Mecânica

Relatório de Atividades Docente - RAD

Docente: Patrícia Alves Barbosa

Períodos: 2024-01 e 2024-02

2024-1

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA - CT/UFES					PLANO DE ATIVIDADE DOCENTE 2024/01							
Nome: PATRÍCIA ALVES BARBOSA					SIAPE: 2105898			RT: DE				
Disciplinas	CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA		NÍVEL	TURMA	DIA DA SEMANA						
	MCA08683	FUNDAMENTOS DE USINAGEM		G	01	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SÁBADO	CHS
	MCA08739	PROCESSOS DE USINAGEM (TEORIA)		G	01/02						15~17	3,00
	PGEM8141	USINAGEM DOS MATERIAIS		PG	01M/01D	14~18						1,00
	PGEM8701	ESTUDO DIRIGIDO I		PG	02M			10~12				4,00
	PGEM8702	ESTUDO DIRIGIDO II		PG	02M					17~19		1,00
			Horas semanais de encargos didático-aula (A.1)		10,00							
Orientação Tutoria	MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA		TIPO	CHS	Horas semanais de encargos didáticos complementares (A.2)					15,00	
	2016201496	JONAS ALTOE DE OLIVEIRA		IC	1,5	MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA		TIPO	CHS		
	2022131679	JOÃO PAULO LUIZ GRISOTTO ALVES		M	2							
	2022313462	JHONATAN DANTAS DOS SANTOS ROSA		M	2							
	2023230549	MIRIANA LUCIA PIMENTA SPALENZA		M	2							
		NATHÁLYA RIBEIRO CAVALCANTE SILVA (PPGEM-UFES)		M	2							
		RENATA SOBRADO JABOUR BRAZ DA SILVA (PPGEM-UFES)		M	2							
Pesquisa	TÍTULO DO PROJETO								REGISTRO	CHS		
	Caracterização de aços de alta usinabilidade								11594/2022	5		
	Estudo da influência dos parâmetros de processo nas características de peças poliméricas fabricadas por FFF e SLA								12370/2023	5		
Extensão	Horas semanais de encargos de pesquisa (B)								10			
	TÍTULO DO PROJETO								REGISTRO	CHS		
Administração Representação	Horas semanais de encargos de extensão (C)											
	CARGO OU REPRESENTAÇÃO				Documento		Data Limite (se houver)		CHS			
Horas semanais de encargos de administração e representação (D)												
	Carga Horária Semanal Apurada (A ₁ + A ₂ + A ₃ + B + C + D)				46,50	Carga Horária Semanal Atribuída					40	

Não houve diferença entre as atividades planejadas e realizadas no período letivo de 2024-01.



2024-2

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA - CT/UFES				PLANO DE ATIVIDADE DOCENTE 2024/02					
Disciplinas	Nome: PATRÍCIA ALVES BARBOSA			SIAPE: 2105898		RT: DE			
	CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURMA	DIA DA SEMANA				
	MCA08683	FUNDAMENTOS DE USINAGEM	G	01	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA
	MCA08739	PROCESSOS DE USINAGEM (TEORIA)	G	01/02				15~17	
	PGEM8709	TÓPICOS AVANÇADOS EM CIÊNCIAS E ENGENHARIA DOS MATERIAIS III : MANUFATURA ADITIVA	PG	01M/01D			14~18		
	PGEM6701	ESTUDO DIRIGIDO I	PG	01M	09~11				1,00
	PGEM6072	ESTUDO DIRIGIDO II	PG	01M	14~16				1,00
Horas semanais de encargos didático-aula (A.1)				10,00	Horas semanais de encargos didáticos complementares (A.2)				
Orientação Tutoria	MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA	TIPO	CHS	MATRÍCULA				
	2016201495	JONAS ALTOE DE OLIVEIRA	IC	1,5					
	2022231462	JHONATAN DANTAS DOS SANTOS ROSA	M	2					
	2024130737	NATHÁLYA RIBEIRO CAVALCANTE SILVA	M	2					
	202413038	RENATA SOBRADO JABOUR BRAZ DA SILVA	M	2					
	2015207797	STANLEY GONÇALVES ESTANISLAU	TCC	1					
	2017202805	JHONATAN ANDRE LOYOLA DA SILVA	TCC	1					
		Aluno de IC em seleção - aindicar	IC	1,5					
					Carga horária semanal de encargos didáticos - Orientação (A.3)				
Pesquisa	TÍTULO DO PROJETO				REGISTRO				CHS
	Estudo da influência dos parâmetros de processo nas características de peças poliméricas fabricadas por FFF e SLA				12370/2023				10
					Horas semanais de encargos de pesquisa (B)				10
	TÍTULO DO PROJETO				REGISTRO				CHS
					Horas semanais de encargos de extensão (C)				
Extensão	CARGO OU REPRESENTAÇÃO		Documento		Data Limite (se houver)		CHS		
	Carga Horária Semanal Apurada (A ₁ + A ₂ + A ₃ + B + C + D)		46,00		Carga Horária Semanal Atribuída		40		

Não houve diferença entre as atividades planejadas e realizadas no período letivo de 2024-02.

Atividades de pesquisa:

- Caracterização de aços de alta usinabilidade (11594/2022)

Produção:

João Paulo Luiz Grisotto Alves ; Evandro Falcão Della Valentina de Oliveira ; João Paulo Coutinho Mutiz ; João Batista Ribeiro Martins ; Marcelo Bertolete Carneiro ; Patrícia Alves Barbosa . Estudo da usinabilidade de um aço de livre corte com adição de chumbo e bismuto na operação de torneamento. In: XII Congresso Nacional de Engenharia Mecânica - CONEM 2024, 2024, Natal. Anais do XII Congresso Nacional de Engenharia Mecânica. Rio de Janeiro: ABCM, 2024. [doi://10.26678/ABCM.CONEM2024.CON24-1119](https://doi.org/10.26678/ABCM.CONEM2024.CON24-1119)

MUTIZ, JOÃO ; DE OLIVEIRA, EVANDRO ; GONÇALVES DE MIRANDA, MARIANE ; Barbosa, Patrícia Alves ; Bertolete, Marcelo . AVALIAÇÃO DA USINABILIDADE DE UM AÇO DE LIVRE CORTE DE ALTA RESISTÊNCIA COM ADIÇÃO DE MnS.. In: CREEM 2024 XXX Congresso Nacional de Estudantes de Engenharia Mecânica, 2024, Uberaba. XXX Congresso



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Mecânica

Nacional de Estudantes de Engenharia Mecânica, 2024.
[doi://10.26678/ABCM.CREEM2024.CRE2024-0126](https://doi.org/10.26678/ABCM.CREEM2024.CRE2024-0126)

João Paulo Luiz Grisotto Alves ; João Batista Ribeiro Martins ; Mariane Gonçalves de Miranda Salustre ; Carneiro, Marcelo Bertolete ; Patrícia Alves Barbosa . Avaliação da usinabilidade de aço de livre corte com adição de chumbo e/ou bismuto. In: XVI Congreso Iberoamericano de Ingeniería Mecánica, 2024, Concepción. XVI Congreso Iberoamericano de Ingeniería Mecánica, 2024. <https://hdl.handle.net/20.500.14468/26220>

Jhonatan Dantas dos Santos Rosa; Daniele Rodrigues das Neves; Marcello Filgueira; Marcelo Bertolete; Patrícia Alves Barbosa. Avaliação da Adição de Grafeno na Dureza e Tenacidade à Fratura de WC-10Co. In: XVI Congreso Iberoamericano de Ingeniería Mecánica, 2024, Concepción, Chile. XVI Congreso Iberoamericano de Ingeniería Mecánica, 2024. <https://hdl.handle.net/20.500.14468/26219>

João Paulo Luiz Grisotto Alves. Avaliação da Usinabilidade de Aços de Livre Corte com Adições de Chumbo e/ou Bismuto. 2024. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal do Espírito Santo, . Orientador: Patrícia Alves Barbosa.

Jhonatan André Loyola da Silva. Usinabilidade de aço de livre corte com adição de bismuto pelo teste de pressão constante. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal do Espírito Santo. Orientador: Patrícia Alves Barbosa.

- Estudo da influência dos parâmetros de processo nas características de peças poliméricas fabricadas por FFF e SLA (12370/2023)

Produção:

SILVA, DÁVILA MOREIRA LOPES ; Barbosa, Patrícia Alves ; CHINELATTO, MARCELO APARECIDO ; DE CASTRO SILVEIRA, ZILDA . Evaluation of the effects of extrusion parameters on the swelling of extruded filament in an innovative 3D printer containing a vertical co-rotating twin-screw extrusion unit. INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED MANUFACTURING TECHNOLOGY, v. 134, p. 2217-2232, 2024. <https://doi.org/10.1007/s00170-024-14233-z>

SILVA, RENATA SOBRADO JABOUR BRAZ DA ; Barbosa, Patrícia Alves . ESTUDO DA INFLUÊNCIA DOS PARÂMETROS DE PROCESSO NAS CARACTERÍSTICAS DE PEÇAS DE PLA FABRICADAS POR FDM. In: XIV Encontro Científico de Física Aplicada, 2024, Vitória. Anais do(a) XIV Encontro Científico de Física Aplicada. Recife: Even3, 2024. v. 14. p. 1. <https://doi.org/10.29327/1435446.14-1>



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Mecânica

Jonas Altoé de Oliveira ; Patrícia Alves Barbosa . Avaliação dos parâmetros de processo na resistência de peças fabricadas por DLP. In: XXXIV Jornada de Iniciação Científica da Ufes, 2024, Vitória. Anais da Jornada de Iniciação Científica da UFES, 2024. v. 15.
<https://anaisjornadaic.sappg.ufes.br/desc.php?&id=22204>

Rayner Frossard Coslop; Stanley Gonçalves Estanislau. Estudo da ferramenta ironing no acabamento superficial de peças fabricadas por FFF. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal do Espírito Santo. Orientador: Patrícia Alves Barbosa.

Vitória, 11 de abril de 2025.

Patrícia Alves Barbosa



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
PATRICIA ALVES BARBOSA - SIAPE 2105898
Departamento de Engenharia Mecânica - DEM/CT
Em 11/04/2025 às 14:15

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link: <https://api-lepisma.prod.uks.ufes.br/arquivos-assinados/1113093?tipoArquivo=O>

Universidade Federal do Espírito Santo

Centro Tecnológico

Departamento de Engenharia Mecânica

Relatório de Atividades 2024/1 e 2024/2

Rafael Milanezi de Andrade

Vitória

2025

1 Planos de Atividade Docente 2024/1

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA - CT/UFES

Nome: Rafael Milanezi de Andrade				SIAPE: 2036189	RT: DE			
Disciplinas	CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	DIA DA SEMANA				CHS
				TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SÁBADO
	MCA08671	Elementos de Máquinas II	Grad	1 07h - 09h			08h - 10h	4.00
	MCA08773	Tópicos Especiais Em Sistemas Mecânicos	Grad		16h - 20h			4.00
	PGEM8616	Robótica	Mest	1 16h - 20h				0.00
	Horas semanais de encargos didático-aula (A.1)			8.00	Horas semanais de encargos didáticos complementares (A.2)			
Orientação Tutoria	MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA	TIPO	CHS	MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA	TIPO	CHS
	2022161714	EDUARDO ANTONIO FRAGOSO DIAS	M	2	2019200079	AUGUSTO BALLIANA KOCK	IC	1.5
	2022231447	ALEXANDRE BERNARDO SANTOS DA SILVA	M	2	2021100132	CAIO ALVES FIOROTTI	IC	1.5
	2023230532	GUILHERME GOMES FIOREZI	M	2				
	2023230581	PEDRO HENRIQUE FABRIZ ULHOA	M	2				
	2023230535	LEONARDO DE PAULA CAMPOS	M	2				
	2019701779	RINA MARIANE ALVES DUTRA	D	2				
	2019240692	KELVIN CRISTIEN DE OLIVEIRA BARBOSA	D	2				
	2021101255	PEDRO HENRIQUE BARRETO BUZATTO	IC	1.5				
	Horas semanais de encargos de pesquisa (B)				(A.3)	19		
Pesquisa	TÍTULO DO PROJETO						REGISTRO	CHS
	Projeto e Controle de Óteses e Próteses de Membros Superior e Inferior						10211/2020	8
	Estudo de Redução de Arrasto em Escoamento Multifásicos Turbulentos						9831/2019	8
	Locomoção						11078/2021	4
	Horas semanais de encargos de extensão (C)							
Extensão	CARGO OU REPRESENTAÇÃO			Documento	Data Limite (se houver)			CHS
	Chefia do Laboratório de Robótica e Biomecânica			04/03/2024				5
	Horas semanais de encargos de administração e representação (D)							5
	Carga Horária Semanal Apurada (A ₁ + A ₂ + A ₃ + B + C + D)				Carga Horária Semanal Atribuída			
	63.50				40			

Quadro 1 – Plano de Atividades Docentes 2024/1

Relato sobre as atividades executadas em 2024/1:

As atividades em 2024/1 foram executadas conforme indicado no plano de atividades docentes indicado no Quadro 1. As disciplinas Elementos de Máquinas II e Tópicos Especiais em Sistemas Mecânicos II foram concluídas conforme esperado. A disciplina Robótica do Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica da UFES (PPGEM) foi concluída conforme esperado, mas não computou carga horária para o docente. A aluna de doutorado Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica da UFMG, Rina Mariane Alves Dutra, coorientada por este docente, conseguiu defender sua tese em julho de 2024. O aluno de Mestrado do PPGEM Eduardo Antônio Fragoso Dias conseguiu defender sua dissertação em setembro de 2024. O aluno de IC Augusto Balliana Kock concluiu 6 meses de atividades, mas precisou cancelar sua IC. O aluno Caio Alves Fiorotti concluiu sua IC em setembro de 2024.

Os projetos de pesquisa listados continuam em andamento. Foram computadas 20h por semana de atividades de pesquisa de acordo com a ata da décima terceira sessão ordinária da Câmara do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal em 17/09/2018.

2 Planos de Atividade Docente 2024/2

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA - CT/UFES					PLANO DE ATIVIDADE DOCENTE 2024/02										
Disciplinas	Nome: Rafael Milanezi de Andrade				SIAPE: 2036189			RT: DE							
	CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA		NÍVEL	TURMA	DIA DA SEMANA									
	MCA08671	Elementos de Máquinas II		Grad	1	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	CHS					
	MCA08769	Tópicos Especiais Em Automação e Controle		Grad	1			16h - 20h		4.00					
	MCA08701	Lubrificação Industrial		Grad	1				15h-17h	1.00					
	PGEM8705	Tóp. Avanç. Ciênc. Mec. III - Manip. Robóticos		Mest	1			16h - 20h		0.00					
Horas semanais de encargos didático-aula (A.1)					9.00	Horas semanais de encargos didáticos complementares (A.2)					13.50				
Orientação Tutoria	MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA		TIPO	CHS	MATRÍCULA					CHS				
	2022231447	ALEXANDRE BERNARDO SANTOS DA SILVA		M	2	2021100556	GUILHERME RANGEL FURTADO		IC	1.5					
	2023230532	GUILHERME GOMES FIOREZI		M	2	2021101591	GABRIEL DA SILVA BRAZ		IC	1.5					
	2023230581	PEDRO HENRIQUE FABRIZ ULHOA		M	2	2021200179	AMANDA MARCOS DA FRANCA		IC	1.5					
	2023230535	LEONARDO DE PAULA CAMPOS		M	0	2022100781	CAMILA DE ROSSI AUDIBERT		IC	0					
	2024130739	RODRIGO OLIVEIRA ALTOE		M	0	2022200118	LAURA FACHETTI JEVEAUX		IC	0					
	2024130736	MATHEUS CARDOSO		M	0	2022102002	FELIPE SCATAMBULO		IC	0					
	2019240692	KELVIN CRISTIEN DE OLIVEIRA BARBOSA		D	0	2019201329	GABRIEL ESCHER PIRES MENDES		TCC	1.5					
	2021101255	PEDRO HENRIQUE BARRETO BUZATTO		IC	1.5	Carga horária semanal de encargos didáticos - Orientação (A.3)					14				
Pesquisa	TÍTULO DO PROJETO									REGISTRO	CHS				
	Projeto e Controle de Óteses e Próteses de Membros Superior e Inferior									10211/2020	8				
	Estudo de Redução de Arrasto em Escoamento Multifásicos Turbulentos									9831/2019	8				
	Plataformas Robóticas intel. com dispositivos fotônicos integrados para monitoramento, reabilitação e auxílio à locomoção									11078/2021	4				
	Horas semanais de encargos de pesquisa (B)									20					
Extensão	TÍTULO DO PROJETO									REGISTRO	CHS				
	Biônica									4512	4				
Administração Representação	Horas semanais de encargos de extensão (C)					Data Limite (se houver)					CHS				
	CARGO OU REPRESENTAÇÃO					Documento									
	Chefe do Laboratório de Robótica e Biomecânica					Ata de Reunião do DEM 04/03/2024					5				
	Membro da Comissão de divulgação do PPGEIM					Reunião PPGEM 06/07/2023					3				
	Comissão de Acessibilidade do CT					PORTARIA CT/UFES No. 21, 23/08/2024					3				
	Horas semanais de encargos de administração e representação (D)									11					
	Carga Horária Semanal Apurada (A ₁ + A ₂ + A ₃ + B + C + D)					71.00	Carga Horária Semanal Atribuída					40			

Quadro 2 – Plano de Atividades Docentes 2024/2

Relato sobre as atividades executadas em 2024/2:

As atividades em 2024/2 foram executadas conforme indicado no plano de atividades docentes indicado no Quadro 2.

As atividades em 2024/2 foram executadas conforme indicado no plano de atividades docentes indicado no Quadro 1. As disciplinas Elementos de Máquinas II e Tópicos Avançados em Ciências Mecânicas III (disciplina do PPGEM) foram concluídas conforme esperado. A disciplina Tópicos Especiais em Automação e Controle não teve alunos inscritos, mas isso não impactou a carga horária didática do docente, uma vez que a disciplina estava sendo ofertada no mesmo horário da disciplina do PPGEM citada. A disciplina Lubrificação industrial foi ministrada pelo Prof. Substituto.

Os alunos de IC Pedro Henrique Barreto Buzatto e Guilherme Rangel Furtado concluíram as atividades de suas Iniciações Científicas. O aluno de TCC Gabriel Escher Pires Mendes concluiu o relatório da disciplina PG1.

Os projetos de pesquisa listados continuam em andamento. Foram computadas 20h por semana de atividades de pesquisa de acordo com a ata da décima terceira sessão ordinária da Câmara do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal em 17/09/2018.

O projeto de extensão Biônica e as atividades administrativas listadas estão sendo executados conforme previsto.

3 Atividades de pesquisa

3.1 Artigos de Revista:

1. ANDRADE, RAFHAEL M.; SAPIENZA, STEFANO ; MOHEBBI, ABOLFAZL ; FABARA, ERIC E. ; BONATO, PAOLO . Overground Walking With a Transparent Exoskeleton Shows Changes in Spatiotemporal Gait Parameters. *IEEE Journal of Translational Engineering in Health and Medicine-JTEHM*, v. 12, p. 182-193, 2024.
2. DUTRA, RINA MARIANE ALVES ; DE ANDRADE, RAFHAEL MILANEZI ; SOARES, ALCIMAR BARBOSA ; THAKOR, NITISH VYOMESH ; VIMIEIRO, CLAYSSON BRUNO SANTOS . Magnetorheological fluid in prostheses: A state-of-the-art review. *JOURNAL OF INTELLIGENT MATERIAL SYSTEMS AND STRUCTURES*, v. x, p. x, 2024.
3. DA SILVA, ALEXANDRE B. S. ; MENDES, GABRIEL E. P. ; BRAGATO, EDUARDO S. ; NOVELLI, GUILHERME L. ; MONJARDIM, MARINA ; M. ANDRADE, RAFHAEL . Finger Prosthesis Driven by DEA Pairs as Agonist-Antagonist Artificial Muscles. *Biomimetics*, v. 9, p. 110, 2024.
4. GUERRERO-MENDEZ, CRISTIAN DAVID ; BLANCO-DIAZ, CRISTIAN FELIPE ; RIVERA-FLOR, HAMILTON ; FABRIZ-ULHOA, PEDRO HENRIQUE ; FRAGOSO-DIAS, EDUARDO ANTONIO ; DE ANDRADE, RAFHAEL MILANEZI ; DELISLE-RODRIGUEZ, DENIS ; BASTOS-FILHO, TEODIANO FREIRE . Influence of Temporal and Frequency Selective Patterns Combined with CSP Layers on Performance in Exoskeleton-Assisted Motor Imagery Tasks. *NeuroSci*, v. 5, p. 169-183, 2024.
5. BLANCO-DIAZ, CRISTIAN FELIPE ; GUERRERO-MENDEZ, CRISTIAN DAVID ; DE ANDRADE, RAFHAEL MILANEZI ; BADUE, CLAUDINE ; DE SOUZA, ALBERTO FERREIRA ; DELISLE-RODRIGUEZ, DENIS ; BASTOS-FILHO, TEODIANO . Decoding lower-limb kinematic parameters during pedaling tasks using deep learning approaches and EEG. *Medical & Biological Engineering & Computing*, v. 62, p. xxx, 2024.

3.2 Artigos Congressos:

1. ULHOA, PEDRO H. F. ; BUZATTO, P. H. B. ; FIOREZI, G. G. ; KOCK, A. ; BASTOS-FILHO, TEODIANO ; ANDRADE, RAFHAEL M . Hardware Development of a Knee-Ankle Powered Prosthesis for Transfemoral Amputees and Its Use in Different Ambulation Modes. In: XXIX Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica, 2024, Ribeirão Preto. XXIX Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica, 2024.
2. BLANCO-DIAZ, CRISTIAN FELIPE ; DAVID GUERRERO-MENDEZ, CRISTIAN ; FURTADO, GUILHERME RANGEL ; BASTOS-FILHO, TEODIANO ; DE ANDRADE, RAFHAEL MILANEZI . Deep Learning Approach for EEG Classification in Lower-Limb Movement Phases: Towards Enhanced Brain-Computer Interface Control. In: 2024 20th IEEE/ASME International Conference on Mechatronic and Embedded Systems and Applications (MESA), 2024, Genova. 2024 20th IEEE/ASME International Conference on Mechatronic and Embedded Systems and Applications (MESA), 2024. p. 1.
3. DE ANDRADE, RAFHAEL MILANEZI; PUGLIESE, BENITO LORENZO ; MOHEBBI, ABOLFAZL ; BONATO, PAOLO . An Adaptive Oscillators-Based Approach to Achieve Transparent Control of a Six DoF Lower-Limb Exoskeleton. In: 2024 20th IEEE/ASME International Conference on Mechatronic and Embedded Systems and Applications (MESA), 2024, Genova. 2024 20th IEEE/ASME International Conference on Mechatronic and Embedded Systems and Applications (MESA), 2024. p. 1.
4. DIAS, EDUARDO ; ULHOA, PEDRO ; MILANEZI, RAFHAEL . EMG-based Co-Contraction Controller for an Upper-Limb Exoskeleton. In: 2024 20th IEEE/ASME International Conference on Mechatronic and Embedded Systems and Applications (MESA), 2024, Genova. 2024 20th IEEE/ASME International Conference on Mechatronic and Embedded Systems and Applications (MESA), 2024. p. 1.
5. SANTOS DA SILVA, ALEXANDRE BERNARDO ; ESCHER PIRES MENDES, GABRIEL ; LEAL, ARNALDO GOMES ; VIMIEIRO, CLAYSSON B. S. ; RODRÍGUEZ DÍAZ, CAMILO ARTURO ; MILANEZI DE ANDRADE, RAFHAEL . Fiber Optic Sensor Improves Displacement Measurement in Dielectric Elastomers Actuators. In: 2024 20th IEEE/ASME International

Conference on Mechatronic and Embedded Systems and Applications (MESA), 2024, Genova. 2024 20th IEEE/ASME International Conference on Mechatronic and Embedded Systems and Applications (MESA), 2024. p. 1.

6. FIOREZI, GUILHERME G. ; ULHOA, PEDRO H. F. ; KOCH, AUGUSTO B. ; INACIO, DANILLO P. ; BUZATTO, PEDRO H. B. ; DE ANDRADE, RAFHAEL M. . Design of a Powered Leg Prosthesis with a Custom Embedded Load Cell. In: 2024 20th IEEE/ASME International Conference on Mechatronic and Embedded Systems and Applications (MESA), 2024, Genova. 2024 20th IEEE/ASME International Conference on Mechatronic and Embedded Systems and Applications (MESA), 2024. p. 1.

7. FIOROTTI, C. A. ; ANDRADE, RAFHAEL M . Desenvolvimento de Ambiente de Realidade Virtual para Treinamento de Uso de Prótese Robótica de Perna e Tratamento de Dor Fantasma. In: Jornada de Iniciação Científica da UFES. Volume 15, Vitória: PRPPG, 2024., 2024, Vitória. Anais da Jornada de Iniciação Científica da UFES. Volume 15, Vitória: PRPPG, 2024.. Vitória: PRPPG. v. 15.

8. BUZATTO, PEDRO H. B. ; ANDRADE, RAFHAEL M . Desenvolvimento do Controle de Impedância em uma Prótese de Robótica de Perna para Amputados Transfemorais. In: Jornada de Iniciação Científica da UFES, 2024, Vitória. Anais da Jornada de Iniciação Científica da UFES. Vitória: PRPPG, 2024. v. 15.

3.3 Relatórios de Prestação de Contas de Projetos Submetidos:

1. EDITAL FAPES Nº 28/2022 – UNIVERSAL - Atuadores Robóticos Inteligentes para Tecnologias Habilitadoras e de Reabilitação de Membro Inferior
2. EDITAL FAPES Nº 03/2023 BOLSA PESQUISADOR CAPIXABA - BPC - Prótese de Perna Robótica para Pessoas Amputadas Controlada por Interface Cérebro Máquina
3. Chamada CNPq/MCTI Nº 10/2023 – UNIVERSAL - Desenvolvimento de Atuadores Robóticos Inteligentes para Tecnologias Habilitadoras e de Reabilitação de Membro Inferior (Aprovado, mas ainda não contratado)

4. Chamada Pública MCTI/CNPq nº 14/2023 - Apoio a Projetos Internacionais de Pesquisa Científica, Tecnológica e de Inovação - Desenvolvimento de Exoesqueleto de Membro Inferior para Reabilitação de Crianças e Jovens Adultos com Paralisia Cerebral: Plataforma de Pesquisa e Treinamento de Marcha (Aprovado, mas ainda não contratado)

4 FORMAÇÃO E CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

Iniciação Científica:

Em andamento:

1. Felipe Scatambulo. Calibração de estrutura com sensoriamento integrado para prótese robótica de perna. Início: 2025. Iniciação científica (Graduando em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal do Espírito Santo, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. (Orientador).
2. Gabriel da Silva Braz. Ambiente de Realidade Virtual para Treinamento e Operação de Prótese Robótica de Pé-Tornozelo Acionada por ICM. Início: 2024. Iniciação científica (Graduando em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal do Espírito Santo, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. (Orientador).
3. Laura Fachetti Jeveaux. Desenvolvimento de Controlador de Baixo Nível para Exoesqueleto de Membro Inferior. Início: 2024. Iniciação científica (Graduando em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal do Espírito Santo. (Orientador).
4. Amanda Marcos da Franca. Desenvolvimento de Melhorias na Estrutura Mecânica de um Exoesqueleto de Membro Inferior para Reabilitação de Marcha. Início: 2024. Iniciação científica (Graduando em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal do Espírito Santo, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. (Orientador).
5. Camila de Rossi Audibert. Desenvolvimento de um sistema de feedback tátil em uma prótese de robótica de perna para amputados transfemorais. Início: 2024. Iniciação científica (Graduando em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal do Espírito Santo, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. (Orientador).

Concluídas:

1. Hannahbella Costa Queiroz. Apresentação e Divulgação de Exoesqueleto para Reabilitação e Assistência de Indivíduos com Membro Superior Parético ou Plégico e outras Tecnologias Robóticas. 2024. Iniciação Científica. (Graduando em Comunicação Social - Jornalismo) - Universidade Federal do Espírito Santo, Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo. Orientador: Rafael Milanezi de Andrade.
2. Pedro Henrique Barreto Buzatto. Desenvolvimento de sistema de controle para prótese de pé robótica. 2024. Iniciação Científica. (Graduando em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal do Espírito Santo, Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo. Orientador: Rafael Milanezi de Andrade.
3. Augusto Balliana Kock. Desenvolvimento de estrutura com sensoriamento integrado para prótese robótica de perna. 2024. Iniciação Científica. (Graduando em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal do Espírito Santo, Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo. Orientador: Rafael Milanezi de Andrade.
4. Caio Alves Fiorotti. Desenvolvimento de Ambiente de Realidade Virtual para Treinamento de Uso de Prótese Robótica de Perna e Tratamento de Dor Fantasma. 2024. Iniciação Científica. (Graduando em Engenharia da Computação) - Universidade Federal do Espírito Santo, Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo. Orientador: Rafael Milanezi de Andrade.
5. Guilherme Rangel Furtado. Desenvolvimento de interface cérebro máquina para prótese robótica de pé. 2024. Iniciação Científica. (Graduando em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal do Espírito Santo, Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo. Orientador: Rafael Milanezi de Andrade.

Trabalho de Conclusão de Curso:Em andamento:

1. Gabriel Escher Pires Mendes. Controle de posição e força de junta articulada com atuadores de elastômeros dielétricos. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal do Espírito Santo. Orientador: Rafael Milanezi de Andrade

Dissertação de Mestrado:Em andamento:

1. Rodrigo Oliveira Altoé. Análise da conformidade regulatória e da segurança nos testes clínicos de próteses ativas de joelho e tornozelo. Início: 2024. Dissertação (Mestrado profissional em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal do Espírito Santo, Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo. (Orientador).
2. Matheus Prado Cardoso. Projeto e estudo ergonômico de estrutural de exoesqueleto de membro inferior. Início: 2024. Dissertação (Mestrado profissional em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal do Espírito Santo. (Orientador).
3. Pedro Henrique Fabriz Ulhoa. Controle Volitivo de Prótese Robótica de Membro Inferior. Início: 2023. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal do Espírito Santo. (Coorientador).
4. Guilherme Gomes Fiorezi. Prótese Robótica de Membro Inferior. Início: 2023. Dissertação (Mestrado profissional em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal do Espírito Santo. (Orientador).
5. Leonardo de Paula Campos. Atuador de Baixo Custo com Redutor Cicloidal para Prótese Robótica de Perna. Início: 2023. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal do Espírito Santo. (Orientador).

6. Alexandre Bernardo Santos da Silva. Elastômeros Dielétricos com sensores de fibra óptica integrados. Início: 2022. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal do Espírito Santo. (Orientador).

Concluídas:

Eduardo Antônio Fragoso Dias. Órtese Ativa de Braço para Reabilitação Neuromotora. Início: 2022. Dissertação (Mestrado profissional em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal do Espírito Santo. (Orientador).

Tese de Doutorado:

Concluídas:

1. Rina Mariane Alves Dutra. Atuador Magneto-Reológico para órtese dinâmica de membro superior. Início: 2019. Tese (Doutorado em Programa de Pós Graduação em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Minas Gerais. (Coorientador).



DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Para uso do Docente

Apresentação à Coordenadoria de Área

RELATÓRIO INDIVIDUAL DE ATIVIDADES DOCENTES

Nome: Ramon Silva Martins	Matrícula Siape: 1014659
Período de avaliação: 2024-01 a 2024-02	

Justificativa de Cumprimento

- Atividade de Ensino

Disciplinas ministradas em 2024/1:

- ✓ MCA08707 - Mecânica dos Fluidos II – Turma 01 (60 h) (com Prof. Juan Saenz e Marília Bolsanello)
- ✓ MCA08711 – Mecânica II – Turma 01 (60h)
- ✓ MCA08776 – Transferência de Calor II – Turma 01 (60h)

Disciplinas ministradas em 2024/2:

- ✓ MCA08711 – Mecânica II – Turma 01 (60h)
- ✓ MCA08724 – Métodos Computacionais em Fenômenos de Transporte – Turma 01 (60h) (com Prof. Márcio Martins)
- ✓ MCA08776 – Transferência de Calor II – Turma 01 (60h) (com Prof. Marília Bolsanello)
- ✓ MCA16511 – Introdução à Engenharia Mecânica e Sociedade – Turma 01 (30h) (com Prof. Fernando Menandro)

Total em disciplinas no período = 195 h/semestre

- Atividade de Extensão

SIGEX 3401 - PROGRAMA DE RESIDÊNCIA TECNOLÓGICA EM SIDERURGIA (PRETESI): SE DESENVOLVER PARA INOVAR NA INDÚSTRIA:

- ✓ Fiscal do projeto.
- ✓ Professor orientador do projeto.
- ✓ Reuniões de acompanhamento do projeto.

Reuniões com equipe da ArcelorMittal (Tubarão e do centro de pesquisa da Espanha).

SIGEX 4486 – Programa de Inovação em Instalações Submarinas (PRIISMA):

- ✓ Coordenador do projeto.
- ✓ Reuniões com Superintendência de Inovação da Ufes e Prysmian para alinhar interesses.
- ✓ O projeto ainda não começou, muito embora tenha havido diversas tratativas burocráticas.
- ✓ A nova previsão é do projeto começar em 2025/1.

- Atividade de Pesquisa

Credenciado no último edital do PPGEM como professor colaborador do

programa.

12026/2022 - Conforto ambiental e qualidade do ar de interiores em regiões urbanas de clima tropical quente e úmido: Fase II

- ✓ MARTINS, R. S. ; AQUINO, G. S. ; PAGEL, E. C. ; GOUVEIA, G. L. O. Realistic designs of windows and doors as solutions to improve natural ventilation in hot-humid climates: A factorial design approach. *Publicado no periódico Architecture Engineering and Design Management*.
- ✓ XAVIER, E. L. M. ; PAGEL, E. C. ; MARTINS, R. S. Renovação do ar em salas de aula climatizadas com ar-condicionado tipo split. *Publicado no Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes*.

9838/2019 - Elaboração de metodologias para avaliação de parâmetros operacionais sobre o desempenho da medição de vazão de escoamento multifásicos

- ✓ AQUINO, G. S. ; MARTINS, R. S. ; MARTINS, M. F. ; RAMOS, R. Considerations on RANS simulations of disturbed pipe flows. *Publicado no periódico Journal of the Brazilian Society of Mechanical Science and Engineering*.
- ✓ AQUINO, G. S. ; MARTINS, R. S. ; MARTINS, M. F. ; RAMOS, R. An Overview of Computational Fluid Dynamics as a Tool to Improve Ultrasonic Flow Measurements. *Publicado no periódico Metrology*.

11913/2022 - Inversão de perfil de velocidade na região de entrada de escoamento laminar em canal plano

- ✓ MEYER, J. V. ; MARTINS, R.S. A FÍSICA POR TRÁS DO FENÔMENO DE INVERSÃO DE PERFIL DE VELOCIDADE NA REGIÃO DE ENTRADA DE ESCOAMENTO LAMINAR EM TUBO. In: 4º Congresso Brasileiro de CFD, 2024, Vitória. Anais do 4º CBCFD, 2024.

13149/2024 - Produção de emulsões fluido modelo água-óleo

- ✓ BELICH, H. ; ALMEIDA, L. A., CORONA, R., MARTINS, R.S., RAMOS, R. Effect of rotor parameters on the production of model w/o emulsions: Experiments and simulations with the Lattice Boltzmann Method. *Trabalho aceito para apresentação (pôster) no 12th International Conference on Multiphase Flow (ICMF 2025)*.

Atividades não vinculadas a projetos cadastrados na PRPPG:

- ✓ BELICH JR., H. ; MARTINS, M. F. ; MARTINS, R. S. ; AMORIM, L. S. ; VIEIRA, E. M.; AQUINO, G. S. From the FENE model to polymer rupture. *Publicado no periódico Brazilian Journal of Physics*.
- ✓ VIEIRA, E. M.; MARTINS, R. S. ; BELICH JR., H. ; MARTINS, M. F. ; AMORIM, L. S. Modeling polymer rupture: the Elastic to Softening Transition and Rupture Analysis model. *Publicado no periódico Physics of Fluids*.
- ✓ GOBI, B. ; MARTINS, M. F. ; MARTINS, R. S. Advanced RANS Model for Simulating High-Pressure Gas Leaks and Dispersion Dynamics. *Em revisão no periódico Journal of Loss Prevention in the Process Industries*.
- ✓ CREMONINI, M. L. ; CORONA, R. R. B. ; ELIAS, M. Z. ; MARTINS, R. S. ; RAMOS, R. ANÁLISE NUMÉRICA DE DIFERENTES GEOMETRIAS DE TANQUES AGITADOS POR TURBINAS RUSHTON PARA PRODUÇÃO DE EMULSÕES. In: 4º Congresso Brasileiro de CFD, 2024, Vitória. Anais do 4º CBCFD, 2024.
- ✓ ROQUE, A. C. P. ; MELO, L. D. V. ; RAMOS, R. ; MARTINS, R. S. . ANÁLISE E SIMULAÇÃO DE ESCOAMENTOS MULTIFÁSICOS: COMPORTAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DOS SLUGS. In: 4º Congresso Brasileiro de CFD, 2024, Vitória. Anais do 4º CBCFD, 2024.
- ✓ OLIVEIRA, A. O. E. ; MENDONÇA, C. C. ; MARTINS, R. S. ; Martins, M.F. . ANÁLISE VIA CFD DO PADRÃO DE ESCOAMENTO ATRAVÉS DE UMA PLACA DE ORIFÍCIO. In: 4º Congresso Brasileiro de CFD, 2024, Vitória. Anais do 4º CBCFD, 2024.
- ✓ MARQUES VIEIRA, EDUARDO ; MARTINS, R. S. ; Martins, M.F. ; BELICH, H. ; SILVA AMORIM, LEANDRO ; AQUINO, G. S. . Implementação de um novo

modelo de fluido viscoelástico considerando passagem para regime plástico e ruptura do polímero. In: Congresso Brasileiro de CFD, 2024, Vitória. Anais do 4º CBCFD, 2024.

✓ MARTINS, R. S., MELO, L. D. V., ROQUE, A. C. P., RAMOS, R. On the role of axial position on the comparison of experimental and numerical slug characteristics. *Trabalho aceito para apresentação (oral) no 12th International Conference on Multiphase Flow (ICMF 2025)*.

✓ VIEIRA, E. M., MARTINS, R. S., MARTINS, M. F, BELICH, H. Lagrangian polymer degradation using EPTRA model. *Trabalho aceito para apresentação (oral) no 12th International Conference on Multiphase Flow (ICMF 2025)*.

- Atividade Administrativa

- ✓ Chefe do Laboratório de Geração de Potência (LaGePot).
- ✓ Membro do Colegiado do Curso de Engenharia Mecânica.
- ✓ Coordenador da área Térmica e de Fluidos

- Outras atividades acadêmicas

Participação em banca:

- ✓ SAENZ, J. S. R.; MARTINS, R. S.; VAZZOLER JUNIOR, H.; ALVES, M. V. C.. Participação em banca de Caio Patrick Picoli de Lima. Abordagem mista de Volumes Finitos e Elementos Finitos para Otimização Topológica em Escoamentos Turbulentos. 2025. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal do Espírito Santo.
- ✓ SIQUEIRA, R. N.; RAMOS, R.; MARTINS, R.S.; LOUREIRO, J. B. R.. Participação em banca de Matheus Fellipe Damacena. Experimental assessment on the influence of disturbed approaching flows on ultrasonic flow measurement. 2024. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal do Espírito Santo.
- ✓ MOTA, V. C.; TONIATO, J. D.; MARTINS, R.S.. Participação em banca de Kim Okada. Estudo da condutância Quântica em Nanoescala: Impacto e Aplicações em Células Solares de Filme Fino. 2024. Exame de qualificação (Doutorando em Física) - Universidade Federal do Espírito Santo.
- ✓ FURIERI, B.; GOULART, E. V.; MARTINS, R.S.. Participação em banca de Matheus de Araujo Siqueira. Assessing wind erosion and particle dynamics: industrial sources and mitigation strategies through CFD simulations. 2024. Exame de qualificação (Doutorando em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal do Espírito Santo.
- ✓ RAMOS, R.; FRANCO, L. G.; MARTINS, R. S.. Participação em banca de Daniel Victor Alves Vianna Azeredo. Análise do comportamento da perda de carga do escoamento de ar no circuito multifásico do NEMOG. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal do Espírito Santo.
- ✓ GOULART, E. V.; MARTINS, R. S.; SARTIM, R.; FURIERI, B. Participação em banca de André Palmiro Storch. EFFICIENCY OF AN OVERHEAD CANOPY HOOD FOR HIGH TEMPERATURE FUMES: A COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS APPROACH. 2025. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal do Espírito Santo.

Orientações:

- ✓ IC: 3 orientandos: João Victor Meyer (PRETESI), Pedro Henrique Nieiro Broetto (PRETESI), Lucas Araújo de Almeida (PIIC/Ufes)
- ✓ TCC: 1 orientando: Lucas Araújo de Almeida
- ✓ Mestrado: 3 coorientandos: Matheus Lopes Cremonini, Alexandre de Oliveira e Oliveira, Eric Loque Magalhães Xavier (PPGAC/UVV)
- ✓ Doutorado: 3 coorientandos: Cleyton Correia Mendonça, Eduardo Marques Vieira e Bruno Góbi Santolin

Obs.: Lucas Araújo de Almeida se matriculou em TCC sob minha orientação, muito embora continue tocando sua IC em outro tema. A convite do prof.

Márcio F. Martins, comecei a coorientar os doutorandos Eduardo Marques Vieira e Bruno Góbi Santolin do PPGEM.

A lista completa da produção no período pode ser verificada em:
<https://www.rsmartins.com/publications>

Assinatura do Docente

Assinatura do Coordenador

Este documento deve ser acompanhado da ata da reunião da coordenadoria/colegiado em que foi aprovado.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
RAMON SILVA MARTINS - SIAPE 1014659
Departamento de Engenharia Mecânica - DEM/CT
Em 01/04/2025 às 08:58

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link: <https://api-lepisma.prod.uks.ufes.br/arquivos-assinados/1105882?tipoArquivo=O>

RELATÓRIO DE ATIVIDADES ROGÉRIO RAMOS 2024-1

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA - CT/UFES

	Nome: Rogério Ramos			
Disciplinas	CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURMA
	MCA08693	Laboratório de Engenharia Térmica I	Grad.	1
	MCA08693	Laboratório de Engenharia Térmica I	Grad.	2
	MCA08674	Escomento Compressível	Grad.	1
Horas semanais de encargos didático-aula (A.1)			8,00	
Orientação Tutoria	MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA	TIPO	CHS
	2022231453	Matheus Lopes Cremonini	M	1,5
	2019200953	Igor Luiz Freitas Puppin	IC	1
	2019100176	Antonio Schimidt Fiorot	IC	1
	2022261467	Murilo Zucatelli Elias	M	1,5
	2023230533	Gustavo Grecco Lacourt	M	1,5
	2023230537	Vitor Bandeira da Silva	M	1,5
	2021100639	Guilherme Pontes Ribeiro	IC	1
Pesquisa	Horas semanais de encargos didáticos complementares (A.2)			
	MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA	TIPO	CHS
	2022131691	PHELIPE AUGUSTO SANTOS OLIVEIRA	M	1,5
	Carga horária semanal de encargos didáticos - Orientação (A.3)			
Extensão	TÍTULO DO PROJETO			
	Elaboração De Metodologias Para Avaliação De Parâmetros Operacionais Sobre O Desempenho Da Medição De Vazão Multifásica			
	9838/2019			
	Evolução Da Distribuição Do Tamanho De Gotas De Emulsões Na Linha De Produção			
	9826/2019			
	Horas semanais de encargos de pesquisa (B)			
	10			
Administração Representação	TÍTULO DO PROJETO			
	Horas semanais de encargos de extensão (C)			
CARGO OU REPRESENTAÇÃO		Documento	Data Limite (se houver)	CHS
Chefia NEMOG		Ata reunião DEM 30/03/2022	30/03/2024	10
Sub chefia Depto. Eng. Mecânica		Ata reunião DEM 01/12/2023	01/12/2025	2
Horas semanais de encargos de administração e representação (D)				12
Carga Horária Semanal Apurada (A ₁ + A ₂ + A ₃ + B + C + D)		53,50	Carga Horária Semanal Atribuída	
				40

PLANO DE ATIVIDADE DOCENTE 2024/1

SIAPE: 11729392 RT: DE

STATUS DA EXECUÇÃO DO PAD	
DISCIPLINAS	
- Todas as disciplinas previstas no PAD foram lecionadas, conforme planejadas.	
ORIENTAÇÕES	
- Todas as orientações previstas no PAD foram executadas, conforme planejadas.	
PROJETOS DE PESQUISA	
- Os projetos de pesquisa foram executados como planejados e concluídos no período.	
PROJETOS DE EXTENSÃO	
- Não foram previstos projetos de extensão nesse PAD	
CARGOS	
- O cargo de coordenador do NEMOG está em vigência	
CONCLUSÃO	
Todas as atividades didáticas, pesquisa e administrativas, previstas no PAD 2024/1, foram executadas.	



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA

O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria Ufes nº 1.269 de 30/08/2018, por
ROGERIO RAMOS - SIAPE 1172939
Departamento de Engenharia Mecânica - DEM/CT
Em 27/09/2024 às 11:17

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/1000231?tipoArquivo=O>



RELATÓRIO DE ATIVIDADES ROGÉRIO RAMOS 2024-2

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA - CT/UFES

Disciplinas	Nome: Rogério Ramos			
	CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURMA
	MCA08693	Laboratório de Engenharia Térmica I	Grad.	1
	MCA08693	Laboratório de Engenharia Térmica I	Grad.	2
	MCA08774	Tópicos Especiais na Indústria do Petróleo e Gás	Grad.	1
Horas semanais de encargos didático-aula (A.1)				8,00

PLANO DE ATIVIDADE DOCENTE 2024/2

SIAPE: 11729392	RT: DE
DIA DA SEMANA	CHS
TERÇA	QUARTA
	14-16:00
	16-18:00
18-22:00	2,00
	2,00
	4,00

Horas semanais de encargos didático-aula (A.1) 8,00

s semanais de encargos didáticos complementares (A.2) 12,00

Carga horária semanal de encargos didáticos - Orientação (A.3) 1

Orientação Tutoria	MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA	TIPO	CHS
	2022231453	Matheus Lopes Cremorinini	M	1,5
	2019100176	Antonio Schimidt Fiorot	IC	1
	2022261467	Murilo Zucatelli Elias	M	1,5
	2023230533	Gustavo Grecco Lacourt	M	1,5
	2023230537	Vitor Bandeira da Silva	M	1,5
	2021100639	Guilherme Pontes Ribeiro	IC	1
	2018205024	Maria Manuela Macedo Pereira Pinheiro	IC	1
	2022231591	Rhafael Augusto Santos Oliveira	M	1,5

Pesquisa	2022131691	Fábio Augusto Santos Oliveira	IV	1,5
TÍTULO DO PROJETO				
Desenvolvimento de metodologias para verificação de desempenho de medidores de vazão submarinas no Pré-sal				

Desenvolvimento de metodologias para verificação de desempenho de medidores de vazão em escoamento multifásico operando em condições submersas no Pré-sal

Horas semanais de encargos didáticos - Orientação (A.C.)	REGISTRO	CHS
o multifásico operando em condições	11445/2021	5
Horas semanais de encargos de pesquisa (B)		5

Extensão	TÍTULO DO PROJETO

Administração Representação	CARGO OU REPRESENTAÇÃO	
Chefia NEMOG	Ata reunião	
	Sub chefia Depto. Eng. Mecânica	Ata reunião
Carga Horária Semanal Apurada (A ₁ + A ₂ + A ₃ + B + C + D)		47,50

Horas Semanais de encargos de extensão (C)		
Período	Data Limite (se houver)	CHS
03/2022	30/03/2024	10
12/2023	01/12/2025	2
Salários de encargos de administração e representação (D)		12
Sálario Semanal Atribuída		40

Carga Horária Semanal Apurada ($A_1 + A_2 + A_3 + B + C + D$)

Horas semanais de encargos de administração e representação (D) 1

Data Limite (se houver)

CARGOS

- Não foram previstos projetos de extensão nesse PAD 2024/2

CARGOS

- Os cargos de coordenador do NEMOG e sub-chefia estão em vigência

CONCLUSÃO

Todas as atividades didáticas, pesquisa e

previstas no P

executadas.

[View Details](#) | [Edit](#) | [Delete](#)



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
ROGERIO RAMOS - SIAPE 1172939
Departamento de Engenharia Mecânica - DEM/CT
Em 23/03/2025 às 17:11

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link: <https://api-lepisma.prod.uks.ufes.br/arquivos-assinados/1099219?tipoArquivo=O>



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Mecânica

Relatório de Atividades Docente- Exercício: 2024

Docente: Sheila Medeiros de Carvalho

Siape 3154395

1. Disciplinas

Período: 2024/01

Planejado

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	TURMA
TE-230	Seleção de Materiais de uso Aeroespacial (PG-CTE/ITA)	1

Realizado

OBS: Não houve diferença entre a disciplina planejada e a efetivamente realizada.

Período: 2024/02

Planejado

Sem encargos didáticos

Realizado

OBS: Não houve diferenças entre as disciplinas planejadas e as efetivamente realizadas.

2. Orientações

Período: 2024/01

Planejado

MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA	TIPO	CHS
2018103779	Paulo Victor Marchetti	TCC	1
2017202801	Eduardo Pena	TCC	1
2017100618	Rebeca Oliveira Lube- Bolsista PAEPE Processos de Conformação Mecanica	IC	1
2021100618	André Depra Mondadori -- Bolsista PAEPE Processos de Conformação Mecânica	IC	1
2022200639	João Pedro Rizzo Seibel- Bolsista PAEPE Aerodesgin	IC	1
	THIAGO HENRIQUE GENAIO MAI - Bolsista PAEPE Aerodesgin	IC	1
100829	Francisco Cardoso de Melo Junior (PG CTE/ITA)	M	2

Realizado



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Mecânica

OBS: Não houve diferença entre as orientações planejadas e as efetivamente realizadas.

Período: 2024/02

Planejado

MATRÍCULA	ORIENTADO/TUTORIA	TIPO	CHS
100829	Francisco Cardoso de Melo Junior (PG CTE/ITA)	M	2

Realizado

OBS: Não houve diferença entre as orientações planejadas e as efetivamente realizadas.

3. Projetos de Pesquisa

Período: 2024/01 e 2024/02

Planejado

TÍTULO DO PROJETO	REGISTRO	CHS
Processamento a Laser de Materiais	10030/2019	10
Estudo do processo de estampagem a quente de chapas de aços de alta resistência mecânica	10027/2019	5

Realizado

OBS: Não houve diferença entre os projetos de pesquisa planejados e os efetivamente realizados.

4. Projetos de extensão

Período: 2024 / 01 e 2024/02

Planejado

Sem encargos de extensão

Realizado

OBS: Não houve diferenças entre os projetos de extensão planejados e os efetivamente realizados.

Vitória, 18 de março de 2025

Sheila Medeiros de Carvalho



Relatório de Atividades Desenvolvidas

Docente: Temístocles de Sousa Luz – Períodos: 2024-01 e 2024-02

1. Disciplinas

2024-01 - Planejadas

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURMAS
MCA08716	Metrologia Dimensional	G	2
MCA08738	Fundição e Soldagem	G	1

2024-02 - Planejadas

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	NÍVEL	TURMA
MCA08760	Tec. dos Materiais de Construção Mecânica I	G	1
MCA08716	Metrologia Dimensional	G	2
MCA08738	Fundição e Soldagem	G	1

Não houveram diferenças entre as disciplinas planejadas nos PADs e as realizadas em 2024-01 e 2024-02

2. Orientações

Não houve orientações no período

3. Projetos de Pesquisa

Não foram planejados nem realizados projetos de pesquisa em 2024-01 e 2024-02.

4. Projetos de extensão

Não foram planejados nem realizados projetos de extensão em 2024-01 e 2024-02.

5. Cargo ou representação

2024 – Realizados

CARGO OU REPRESENTAÇÃO	Documento
Coordenador do curso 2024/1	23068.070323/2022-03
Coordenador Duplo-Diploma Brasil-França (Art et Metiers)	23068.019895/2020-29
Coordenador Duplo-Diploma Brasil-França (IMT Atlantique)	23068.065746/2022-01
Membro CEX-CT	Portaria CT Nº. 12 - 04/2024
Coordenador de atividades complementares - DEM	Ata reunião DEM 04/03/2024

Não planejados e realizados

- Vice-Coordenador de curso – Processo Digital:23068.035545/2024-33



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
TEMISTOCLES DE SOUSA LUZ - SIAPE 1513233
Departamento de Engenharia Mecânica - DEM/CT
Em 02/04/2025 às 09:35

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link: <https://api-lepisma.prod.uks.ufes.br/arquivos-assinados/1107518?tipoArquivo=O>



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PORTARIA DE PESSOAL Nº 921, DE 17 DE JULHO DE 2024

O Reitor da Universidade Federal do Espírito Santo, no uso de suas atribuições legais e estatutárias, e de acordo com o que consta no Processo nº 23068.029004/2024-76, RESOLVE:

Art. 1º Conceder a **CRISTIANE PESCADOR TONETTO**, matrícula SIAPE nº **2926597**, ocupante do cargo de Professor do Magistério Superior, em exercício no(a) Departamento de Engenharia Mecânica, da estrutura do(a) Centro Tecnológico, **Licença para tratar de interesses particulares**, sem remuneração, pelo período de 1095 (um mil e noventa e cinco) dias, **de 05/08/2024 a 04/08/2027**, com fundamento no art. 91 da Lei nº 8.112, de 1990.

EUSTAQUIO VINICIUS RIBEIRO DE CASTRO
Assinado de forma digital por
EUSTAQUIO VINICIUS RIBEIRO
DE CASTRO:48106534634
Dados: 2024.07.18 09:43:09
-03'00"

EUSTAQUIO VINICIUS RIBEIRO DE CASTRO
Reitor

Publicado em 18 / 07 / 2024 no
() DOU, Seção _____, Página _____
(X) BGP

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
- CT

**EXTRATO DE ATA DA QUINTA SESSÃO ORDINÁRIA DO(A) CÂMARA DO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, REALIZADA EM 30/05/2025**

Ao(s) trinta dia(s) do mês de maio do ano de dois mil e vinte e cinco, às dez e zero minutos, foi realizada no(a) Google Meet a quinta sessão ordinária do(a) Câmara do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, com a(s) presença(s) de Guilherme Fabiano Mendonca dos Santos (Presidente), Atilio Barbosa Lourenco, Bruno Venturini Loureiro, Carlos Friedrich Loeffler Neto, Cherlio Scandian, Elias Antonio Dalvi, Fernando Cesar Meira Menandro, Flavio Morais de Souza, Geraldo Rossoni Sisquini, Jose Joaquim Conceicao Soares Santos, Juan Sergio Romero Saenz, Lucas Silveira Campos, Luciano de Oliveira Castro Lara, Marcelo Bertolete Carneiro, Marcio Coelho de Mattos, Nathan Fantecelle Strey, Olga Liskevych, Patricia Alves Barbosa, Rafael Milanezi de Andrade, Sheila Medeiros de Carvalho e Temistocles de Sousa Luz, com a(s) ausência(s) de Antonio Cesar Bozzi, Edson Jose Soares, Marcio Ferreira Martins e Rogerio Ramos, com a(s) ausência(s) justificadas de Fransergio Leite da Cunha, Luis Gustavo Giaccon Villani e Ramon Silva Martins. Havendo número legal de membros presentes, o(a) Senhor(a) Presidente declarou aberta a sessão. **PAUTA 4:** O professor Elias Antonio Dalvi encaminha para aprovação o Plano de Atividades Docentes (PAD 2025-01) e o Relatório de Atividades Docentes (RAD 2024). **Relator(a):** Guilherme Fabiano Mendonca dos Santos. **Decisão:** Aprovado(a) por unanimidade. Nada mais havendo a tratar, o(a) Senhor(a) Presidente agradeceu a presença e declarou encerrada a sessão, e eu, Lais Espindula Breda, secretário(a) do(a) Câmara do Departamento de Engenharia Mecânica, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada, vai devidamente assinada pelos presentes. Vitória/ES, 30 de maio de 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
- CT

**EXTRATO DE ATA DA DÉCIMA SESSÃO ORDINÁRIA DO(A) CONSELHO
DEPARTAMENTAL DO CENTRO TECNOLÓGICO DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, REALIZADA EM 27/06/2025**

Ao(s) vinte e sete dia(s) do mês de junho do ano de dois mil e vinte e cinco, às catorze e zero minutos, foi realizada no(a) Google Meet a décima sessão ordinária do(a) Conselho Departamental do Centro Tecnológico da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, com a(s) presença(s) de Lorenzo Augusto Ruschi e Luchi (Presidente), Bruno Furieri, Carlos Eduardo Schmidt Castellani, Diogo Costa Buarque, Guilherme Fabiano Mendonca dos Santos, Valdir da Silva Correa (representando Juliana da Costa Santos Tedesco), Karla Maria Wingler Rebello, Klaus Fabian Coco, Magnos Martinello, Mirela Guedes Bosi, Sandra Mara Santana Rocha, Thiago Oliveira dos Santos e Elisabeth Junges Laure (representando Vitor Estevao Silva Souza), com a(s) ausência(s) de Camila Castro Abreu, Eduardo Nunes Pereira Guedes, Natieli Lozorio de Melo e Patricio Jose Moreira Pires. Havendo número legal de membros presentes, o(a) Senhor(a) Presidente declarou aberta a sessão. **PAUTA 22:** 23068.029793/2025-26 - Apreciação do Relatório de Atividades (RAD) de 2024 e Plano de Atividades Docentes (PAD) de 2025-01 do Departamento de Engenharia Mecânica - Elias Antonio Dalvi.

Decisão: Homologado(a). Nada mais havendo a tratar, o(a) Senhor(a) Presidente agradeceu a presença e declarou encerrada a sessão, e eu, Danieli Caroline Cavalcanti Bezerra Sales, secretário(a) do(a) Conselho Departamental do Centro Tecnológico, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada, vai devidamente assinada pelos presentes. Vitória/ES, 27 de junho de 2025.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Mecânica

Relatório de Atividades

Docente: ELIAS ANTONIO DALVI

Períodos: 2024-01 e 2024-02

- Atividade de Ensino

Aulas ministradas período 2024-1

- MCA08722 – MÁQUINAS DE FLUXO (GRADUAÇÃO) – 45 horas no período
- MCA08764 – TERMODINÂMICA E TRANSMISSÃO DE CALOR – 60 horas no período.
- MCA08720 – MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA – 60 horas no período

Aulas ministradas no período 2024-2

- MCA08766 – TERMODINÂMICA I – 60 horas no período
- MCA08764 – TERMODINÂMICA E TRANSMISSÃO DE CALOR – 60 horas no período.
- MCA08720 – MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA – 60 horas no período
- MCA08749 - REFRIGERAÇÃO E AR CONDICIONADO I – 60 horas no período

Total de horas: 480 h/ano

ATIVIDADES DE EXTENSÃO (2024-1 e 2024-2)

COORDENAÇÃO DE PROJETO:

- MODERNIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE GESTÃO DE OBRAS PÚBLICAS PARA ATENDIMENTO ÀS ORGANIZAÇÕES PÚBLICAS - PROJETO 617- REGISTRO PROEX 400973 – 150 horas/ano

Vitória – ES, 26 de maio de 2025

Prof. Elias Antonio Dalvi