



**INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS ARACAJU
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

CLAYTON ROSA CRISTOVAM

**PRÁTICAS EXTENSIONISTAS COMO ELEMENTO PARA FORMAÇÃO
INTEGRAL: TECNOLOGIA DA SOLDAGEM PARA EGRESSOS DO
CURSO DE ELETROMECAÂNICA NO IFS CAMPUS LAGARTO**

Aracaju 2024



INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE
Autarquia criada pela Lei nº11.892 de 29 de Dezembro de 2008

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**



CLAYTON ROSA CRISTOVAM

**PRÁTICAS EXTENSIONISTAS COMO ELEMENTO PARA FORMAÇÃO
INTEGRAL: TECNOLOGIA DA SOLDAGEM PARA EGRESSOS DO
CURSO DE ELETROMECAÂNICA NO IFS CAMPUS LAGARTO.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Campus Aracaju do Instituto Federal de Sergipe, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Orientador: José Osman dos Santos

Aracaju 2024



INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE
Autarquia criada pela Lei nº11.892 de 29 de Dezembro de 2008



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

C933p Cristovam, Clayton Rosa.
Práticas extensionistas como elemento para formação integral: tecnologia da soldagem para egressos do curso de eletromecânica no IFS Campus Lagarto. /Clayton Rosa Cristovam. – Aracaju, 2024.
136f.: il.

Dissertação – Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Sergipe – IFS.
Orientador: Prof. Dr. José Osman dos Santos.

1. Soldagem. 2. Educação – Prática extensionista. 3. Educação Profissional e Tecnológica. I. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Sergipe - IFS. II. Santos, José Osman dos. III. Título.

CDU: 377.36



INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE
Autarquia criada pela Lei nº11.892 de 29 de Dezembro de 2008



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

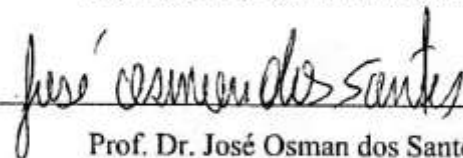
CLAYTON ROSA CRISTOVAM

**PRÁTICAS EXTENSIONISTAS COMO ELEMENTO PARA FORMAÇÃO
INTEGRAL: TECNOLOGIA DA SOLDAGEM PARA EGRESSOS DO CURSO DE
ELETROMECAÂNICA NO IFS CAMPUS LAGARTO.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal de Sergipe, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

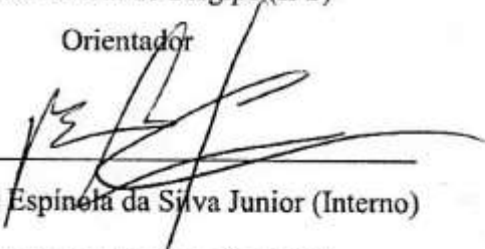
Aprovado em 30 de abril de 2024.

COMISSÃO EXAMINADORA


Prof. Dr. José Osman dos Santos

Instituto Federal de Sergipe (IFS)

Orientador


Prof. Dr. José Espinola da Silva Junior (Interno)

Instituto Federal de Sergipe (IFS)

Documento assinado digitalmente



MARINALDO JOSE DE MEDEIROS
Data: 02/05/2024 20:13:27-0300
Verifique em <https://validar.jf.gov.br>

Prof. Dr. Marinaldo José de Medeiros (Externo)

Instituto Federal de Educação, Ciências, e Tecnologia da Paraíba (IFPB)



INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE
Autarquia criada pela Lei nº11.892 de 29 de Dezembro de 2008



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

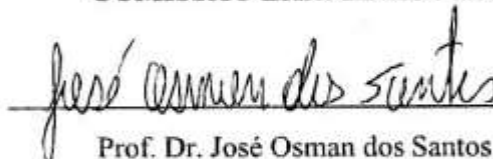
CLAYTON ROSA CRISTOVAM

**PRÁTICAS EXTENSIONISTAS COMO ELEMENTO PARA FORMAÇÃO
INTEGRAL: TECNOLOGIA DA SOLDAGEM PARA EGRESSOS DO CURSO DE
ELETROMECAÂNICA NO IFS CAMPUS LAGARTO.**

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal de Sergipe, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Aprovado em 30 de abril de 2024.

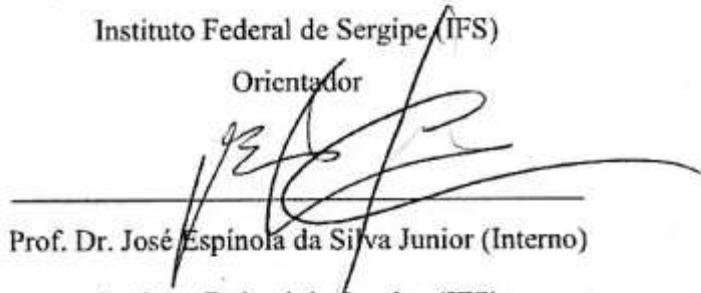
COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dr. José Osman dos Santos

Instituto Federal de Sergipe (IFS)

Orientador


Prof. Dr. José Espinola da Silva Junior (Interno)

Instituto Federal de Sergipe (IFS)



Documento assinado digitalmente
MARINALDO JOSÉ DE MEDEIROS
Data: 02/05/2024 20:11:13-0900
Verifique em <https://validar.br.gov.br>

Prof. Dr. Marinaldo José de Medeiros (Externo)

Instituto Federal de Educação, Ciências, e Tecnologia da Paraíba (IFPB)

*Dedico este trabalho a minha família,
razãoda minha vida, de espírito de luta,
união e perseverança.*

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a meu Deus Jeová e a seu filho Jesus Cristo, pelo dom da vida, saúde, sabedoria e discernimento em minha trajetória neste mundo.

À minha esposa e filhos, Ana Paula, Christian Charles e Carla Catherine, que com compreensão souberam respeitar minha ausência em vários momentos importantes, enquanto eu seguia minha jornada de estudos em busca de nossos objetivos em comum.

Aos meus pais Luiz Rosa e Maria Josenita, que já com idades avançada, e com tudo que isso acomete, doenças e velhice, entendem minha ausência em momentos importantes, e me incentivam a permanecer firme, em busca de uma condição melhor para nossa família.

Aos meus irmãos, Clodoaldo e Cláudia, pelos exemplos de união, luta e perseverança, cada um a seu modo, fazendo sempre o melhor em busca de nossos alvos.

Amo a toda nossa família, sogra, tias, tios, cunhada, sobrinhas, primas, avós, lembrando-se daqueles que já não estão mais entre nós, saudades e gratidão por tudo que contribuirão ao longo da nossa história de vida!

Aos professores Dr. José Osmam, gratidão imensa por sua estimada colaboração como Orientador, colocações pontuais e certeiras ao longo deste processo formativo, realmente um facilitador na arte de ensino, ao Dr. José Espínola gratidão pelas valiosas contribuições acadêmicas, conversas agradáveis em corredores, e conselhos oportunos na tomada de decisões e ao Dr. Marinaldo Medeiros gratidão sem limites, por ter aberto portas em minha trajetória de vida profissional mesmo estando à distância, meus imensos agradecimentos por confirmar o convite para participar da minha banca de qualificação e defesa.

Aos estudantes egressos, que aceitaram participar dessa pesquisa, agradeço pela confiança depositada e pela oportunidade de convivência: vocês nos contagiam com seus sonhos, esperanças, e histórias de vida.

Aos colegas profissionais de nosso Campus Lagarto, Direção, Gerência, Coordenadores, Professores em especial ao saudoso colega “**Antonio Ademir da Silva**” (*in memorian*), Técnicos, Pedagogos que pelo excelente exemplo de dedicação mim impulsionam a continuar seguindo em frente na formação humana e vocação profissional.

Às/aos colegas, coordenadores e professores no Programa de mestrado, gratidão pelos dias que partilhamos juntos e apoio nos momentos de dificuldades. Em especial, a Isabella “nossa líder” e Anselmo “companheiro de campus”.

Muita gratidão, Deus abençoe a todos!

“Mulheres e homens, somos os únicos seres que, social e historicamente, nos tornamos capazes de aprender. Por isso, somos os únicos em quem aprender é uma aventura criadora. Aprender para nós é construir, reconstruir, constatar para mudar, o que não se faz sem abertura ao risco e à aventura do espírito”.

(Paulo Freire)

RESUMO

A suspensão das atividades presenciais nos laboratórios durante a crise sanitária da Covid-19, sem dúvida, teve impacto significativo na qualidade da formação profissional e tecnológica dos alunos. Nesse contexto, esta pesquisa apresenta as práticas extensionistas em Tecnologia da Soldagem como proposta para mitigar os efeitos do período pandêmico sobre a formação dos estudantes. Nesse sentido, oferece aos egressos do curso de eletromecânica a oportunidade de praticar habilidades específicas em Tecnologia da Soldagem, ajudando-os a preencher algumas lacunas deixadas pela interrupção dessas atividades na modalidade presencial. Esta pesquisa visa colaborar com a missão institucional para a formação integral dos egressos de eletromecânica, cuja culminância prevê a elaboração de um produto educacional para o curso de Extensão Práticas Educativas em Tecnologia da Soldagem, além de apresentar a percepção dos egressos de eletromecânica a respeito da extensão de práticas extensionistas. Assim, construiu-se um Guia Didático em Tecnologias da Soldagem, que apresenta um conteúdo teórico simplificado relativo aos processos de soldagem eletrodo revestido, mig/mag, tig e corte a gás, bem como descreve uma sequência de atividades práticas a ser realizado neste curso extensionista, proporcionando aos alunos egressos contemporâneos dos tempos pandêmicos uma oportunidade de minimizar os efeitos de sua aprendizagem fragmentada. O material didático desenvolvido também pode servir como modelo para aplicação em futuras propostas de cursos extensionistas em educação profissional. Por fim, o estudo busca aperfeiçoamentos técnicos a partir de uma observação mais especializada dos Servidores lotados no Campus. Para isso, a pesquisa está alicerçada em autores com arcabouços teóricos nas bases conceituais da Rede Federal, a educação profissional e tecnológica, a formação integral, a indissociabilidade do ensino, pesquisa, e extensão, a formação docente, plano de desenvolvimento institucional e a questão dos egressos do curso de eletromecânica, a exemplo de Ciavatta (2012), Freire (1999), Frigotto (2009), Kuenzer (1997), Pacheco (2011), Ramos (2018), Saviani (1987), Silva (2016), entre outros. A abordagem metodológica é a pesquisa exploratória e descritiva, numa perspectiva predominantemente qualitativa e dialética, acompanhada por um tratamento qualiquantitativo, seguindo os movimentos e contradições próprios dos espaços educativos. Diante dos resultados coletados no desenvolvimento da pesquisa, foi possível observar o engajamento dos participantes que, por unanimidade, aprovaram o material didático-pedagógico, considerando-o eficaz para a aprendizagem. Como possível aprimoramento neste trabalho colocado pelos servidores fica a sugestão sobre o uso de QR Code na disponibilidade do material didático. Consideramos que a pesquisa alcançou êxito, como demonstrado nos resultados expressos nos gráficos e quadros por parte dos alunos e servidores.

Palavras-chave: Extensão; Soldagem; Guia Didático; Educação Profissional Tecnológica (EPT)

ABSTRACT

The suspension of face-to-face activities in laboratories during the Covid-19 health crisis undoubtedly had a significant impact on the quality of students' professional and technological training. In this context, this research presents extension practices in Welding Technology as a proposal to mitigate the effects of the pandemic period on student training. In this sense, it offers graduates of the electromechanical course the opportunity to practice specific skills in Welding Technology, helping them to fill some gaps left by the interruption of these activities in the face-to-face modality. This research aims to collaborate with the institutional mission for the comprehensive training of electromechanical graduates, the culmination of which foresees the development of an educational product for the Extension Educational Practices in Welding Technology course, in addition to presenting the perception of electromechanical graduates regarding the extension of extension practices. Thus, a Teaching Guide on Welding Technologies was created, which presents simplified theoretical content relating to the welding processes covered electrode, mig/mag, tig and gas cutting, as well as describing a sequence of practical activities to be carried out in this course extensionist, providing contemporary graduate students from pandemic times with an opportunity to minimize the effects of their fragmented learning. The teaching material developed can also serve as a model for application in future proposals for extension courses in professional education. Finally, the study seeks technical improvements based on a more specialized observation of the Servers working on the Campus. For this, the research is based on authors with theoretical frameworks on the conceptual bases of the Federal Network, professional and technological education, comprehensive training, the inseparability of teaching, research, and extension, teacher training, institutional development plan and the issue of graduates of the electromechanical course, such as Ciavatta (2012), Freire (1999), Frigotto (2009), Kuenzer (1997), Pacheco (2011), Ramos (2018), Saviani (1987), Silva (2016), between others. The methodological approach is exploratory and descriptive research, from a predominantly qualitative and dialectical perspective, accompanied by a qualitative and quantitative treatment, following the movements and contradictions typical of educational spaces. Given the results collected during the development of the research, it was possible to observe the engagement of the participants who, unanimously, approved the teaching-pedagogical material, considering it effective for learning. As a possible improvement in this work put forward by the servers is the suggestion about the use of QR Code in the availability of teaching material. We consider that the research was successful, as demonstrated by the results expressed in the graphs and tables by students and staff.

Keywords: Extension; Welding; Didactic Guide; Technological Professional Education (EPT);

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ícone e fontes de inspiração	25
Figura 2 - Formação Educação Profissional e Tecnológica	26
Figura 3 - Eventos Extensionistas no IFS 2023.....	37
Figura 4 - Turma de Egressos Eletromecânica.....	41
Figura 5 - IFS Campus Lagarto	43
Figura 6 – Torno mecânico convencional.....	45
Figura 7 – Torno mecânico CNC.....	46
Figura 8 – Centro de usinagem (Comando Numérico Computadorizado)	46
Figura 9 – Fresadora mecânica	47
Figura 10 – Práticas na oficina Campus Lagarto	48
Figura 11 – Turma de alunos egressos de Eletromecânica	49
Figura 12 - Etapas do Projeto de Pesquisa.....	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Cronograma das atividades	52
Quadro 2 - Eixo conceitual	54
Quadro 3 - Eixo pedagógico.....	55
Quadro 4 - Eixo comunicacional	56
Quadro 5 - Questionário aplicado aos egressos	57
Quadro 6 - Aspectos para avaliação do PE.....	59
Quadro 7 - Avaliação de Servidores	60
Quadro 8 - Experiência em Cursos de Extensão.....	63
Quadro 9 - Percepção dos egressos a respeito da prática de extensão.....	64
Quadro 10 - Sugestões apresentadas pelos egressos.....	67
Quadro 11 - Sugestões e aprimoramentos do produto	70

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Quantidade de projetos de pesquisa executados entre 2018 e 2023.	36
Gráfico 2 - Curso do participante egresso	61
Gráfico 3 – Ano de conclusão do curso.....	62
Gráfico 4 - Participantes em outras extensões	62
Gráfico 5 - Importância do curso de extensão	64
Gráfico 6 - Avaliação do curso de extensão.....	66
Gráfico 7 - Avaliação dos Servidores do Campus Lagarto.....	69

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPES–Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Ensino Superior

CEFET – Centro Federal de Educação Tecnológica

CEP– Comitê de Ética e Pesquisa

CEPE– Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão

CNC – Comando Numérico Computadorizado

CNI – Confederação Nacional da Indústria

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

EAFCSC– Escola Agrotécnica Federal de São Cristóvão

EBTT – Ensino Básico Técnico Tecnológico

EPT– Educação Profissional Tecnológica

FIC – Formação Inicial e Continuada

IFS–Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Sergipe

LDB – Lei de Diretrizes e Base

MEC – Ministério da Educação

PAT– Plano Anual de Trabalho

PDI– Plano de Desenvolvimento Institucional

PE – Produto Educacional

PIALAB – Programa Institucional de Apoio a Laboratórios

PIBIC – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica

PIBEX – Programa Institucional de Bolsas de Extensão

PPC – Programa Pedagógico de Curso

PPC – Projeto Político Pedagógico

PPCs – Projetos Pedagógicos dos Cursos

PROFEPT–Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica

PROPEX – Pró – reitoria de pesquisa e extensão

RFEPCT – Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica

SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

SIGAA–Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas

SINAES – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior

SNCT – Semana Nacional de Ciência e Tecnologia

TCLE – Termo de Consentimento Livre Esclarecimento

UNED–Unidade de Ensino Descentralizada

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	JUSTIFICATIVA.....	22
1.2	OBJETIVOS	23
1.1.1	OBJETIVO GERAL	23
1.1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	23
1.3	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	24
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	25
2.1	EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA (EPT)	26
2.2	FORMAÇÃO INTEGRAL	28
2.3	INDISSOCIABILIDADE DO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO	30
2.4	FORMAÇÃO DOCENTE.....	32
2.5	PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL	34
2.6	PRÁTICAS EXTENSIONISTAS E SUA CURRICULARIZAÇÃO NO IFS	36
2.7	EGRESSOS DO CURSO DE ELETROMECAÂNICA	39
3	PERCURSO METODOLÓGICO	42
3.1	LOCAL DA PESQUISA: CAMPUS LAGARTO.....	43
3.1.1	<i>Torno mecânico convencional</i>	<i>45</i>
3.1.2	<i>Torno Mecânico CNC (Comando Numérico Computadorizado)</i>	<i>45</i>
3.1.3	<i>Centro de usinagem CNC (Comando Numérico Computadorizado)</i>	<i>46</i>
3.1.4	<i>Fresadoras mecânicas.....</i>	<i>47</i>
3.1.5	<i>Máquinas de soldagem, acessórios e ambiente de trabalho</i>	<i>47</i>
3.2	SUJEITOS DA PESQUISA	48
3.3	ETAPAS DO PROJETO DE PESQUISA	50
3.3.1	<i>Etapa 1ª: Submissão para consentimento para aplicação da pesquisa</i>	<i>50</i>
3.3.2	<i>Etapa 2ª: Aplicação do produto educacional: Curso de Extensão e Guia Teórico.</i>	<i>50</i>
3.3.3	<i>Etapa 3ª: Coleta de dados</i>	<i>50</i>
3.3.4	<i>Etapa 4ª: Resultados e Conclusões</i>	<i>51</i>
3.3.5	<i>Etapa 5ª: Defesa da dissertação.....</i>	<i>51</i>
3.3.6	<i>Etapas do projeto de pesquisa.....</i>	<i>51</i>
3.4	CRONOGRAMA.....	52
4	PRODUTO EDUCACIONAL.....	53
4.1	AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	57
5	COLETA DE DADOS E RESULTADOS.....	60
5.1	FORMULÁRIO DESTINADO AOS EGRESSOS PARTICIPANTES.....	60
5.1.1	<i>Questão 1ª:</i>	<i>61</i>
5.1.2	<i>Questão 2ª:</i>	<i>61</i>
5.1.3	<i>Questão 3ª:</i>	<i>62</i>
5.1.4	<i>Questão 4ª:</i>	<i>63</i>
5.1.5	<i>Questão 5ª:</i>	<i>63</i>
5.1.6	<i>Questão 6ª:</i>	<i>64</i>
5.1.7	<i>Questão 7ª:</i>	<i>66</i>
5.1.8	<i>Questão 8ª:</i>	<i>67</i>
5.2	FORMULÁRIO DESTINADO AOS SERVIDORES	68

5.2.1 Organização e desenvolvimento do produto educacional	69
5.2.2 Sugestões e aprimoramentos.....	70
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	72
REFERÊNCIAS.....	72
APÊNDICE	81
APÊNDICE A: PRODUTO EDUCACIONAL	81

1 INTRODUÇÃO

Em seu percurso histórico, os Institutos Federais possuem uma base estrutural que se inicia por meio da promulgação da Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008 (IFS, 2017; Brasil, 2008). Neste contexto, Pacheco (2011) afirma que os Institutos Federais foram criados com autonomia administrativa relativa, no sentido de proporcionar uma gestão democrática de acordo com os arranjos estratégicos de sua comunidade, ou seja, a proposta consiste em entender a educação como instrumento de transformação e de enriquecimento do conhecimento, capaz de modificar a vida social e atribuir maior sentido e alcance ao conjunto da experiência humana, pensada segundo as exigências do mundo atual, concorrendo para alterar positivamente a realidade brasileira.

Sendo assim, o intuito das instituições federais é a de promover uma formação profissional ao aluno, não apenas para que ele seja inserido como mais um no mercado de trabalho, mas principalmente, para que ele se torne um cidadão do mundo que possa ser um profissional diversificado, podendo ele atuar em diversas áreas, como um técnico, escritor, médico, sociólogo e muito mais. Na visão de Pacheco (2011), a proposta de formação dos Institutos Federais (IFs), permitem ao estudante fazer parte produtiva da economia, assim como ajuda-os na superação do preconceito que muitas vezes é imposto pela sociedade, principalmente àqueles que vivem nas localidades menos favorecidas, sendo por vezes vistos apenas como uma mão de obra barata e sem muito intelecto.

A partir desses aspectos, esses institutos devem possibilitar aos trabalhadores a formação continuada ao longo da vida, reconhecendo competências profissionais e saberes adquiridos informalmente em suas vivências, conjugando-os àqueles presentes nos currículos formais. O que vai de encontro ao segundo artigo da Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, em que ela estabelece aspectos de semelhança com as universidades.

Fazendo menção aos IFs, Pacheco (2011), destaca que a designação deles como “instituições de educação superior, básica e profissional” conferindo a eles, uma natureza singular atribuída a uma única instituição, a de atuação em mais de um nível de ensino, com características e finalidade. Ainda conforme o autor, a concepção dos IFs com suas características e finalidade estabelecidas em Lei, confere a rede federal e suas instituições públicas, objetivos similares de interação colaborativa em ações nas demandas de desenvolvimento socioeconômico e inclusão social, presentes em todo o território nacional, no sentido de uma profissionalização com dimensões da ciência e da tecnologia, pela indissociabilidade da prática com a teoria.

Inserido neste universo de novas possibilidades advindas da educação técnica, o Instituto Federal de Sergipe – IFS, tem sua formação composta como uma instituição multicampi¹, formada pela integração de duas autarquias, o Centro Federal de Educação Tecnológica de Sergipe – CEFET SE e a Escola Agrotécnica Federal de São Cristóvão – EAFSC, o CEFET possui uma unidade descentralizada (UNED), localizada no município de Lagarto.

Com isso, e levando-se em consideração todas as possibilidades que o estudante dessas instituições podem alcançar diante do cenário apresentado, são observados cada vez mais a inserção dos cursos de extensão, que nas Instituições Federais, são introduzidos em sua grade por meio de Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs), seja nos cursos de graduação, técnicos ou em pós-graduação.

De acordo com Leske (2022), nos IFs, a extensão será inserida de forma obrigatória nos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs) de graduação e, de modo facultativo, nos cursos técnicos de nível médio e de pós-graduação lato sensu. (Leske, 2022). A possibilidade destes cursos advém por meio da oferta de um componente curricular específico de extensão, cujo objetivo é a promoção e a preparação dos discentes à prática extensionista, proporcionando a estes uma maior compreensão das concepções e finalidades deste eixo, a fim de que venham a desenvolver no decorrer do curso práticas que busquem a transformação social por meio do protagonismo estudantil e da indissociabilidade entre o ensino, a pesquisa e a extensão.

Neste ínterim, a extensão se enquadra no rol de atividade acadêmica que associa as instituições de ensino e a sociedade por meio de diversas ações, voltadas às demandas sociais (Marques, 2020; Couto 2020). A extensão é também entendida como um processo educativo, sendo inerida para obtenção de resultados favoráveis, no meio “cultural, político, social, inclusivo, científico e tecnológico que promove, de forma indissociável ao ensino e à pesquisa, a interação entre o IFs e a sociedade” (IFPR, 2018, p. 2).

Para Santos (2022) e Leske (2022), o objetivo da extensão tem princípios que vão de encontro com os dos Institutos Federais, isso porque eles visam contribuir no processo de formação dos educandos, produzindo, desenvolvendo e difundido o conhecimento científico e tecnológico, que retorna ao desenvolvimento ambiental, cultural e socio econômico, o que por vezes culmina numa transformação social do individuo, contribuindo assim na superação das desigualdades sociais.

¹ O termo multi campiremete a uma concepção de instituição com uma estrutura organizacional distribuída em vários espaços geográficos, ou seja, que tem unidades compolos de ação situados em contextos físico-territoriais diferentes e busca atender aos interesses das regiões em que atua (Lauxen, 2006).

Feita a breve apresentação que apresenta inicialmente o tema e como intuito de esclarecer alguns aspectos que levaram a escolha dele para este trabalho, onde foi trazido a importância dos Institutos Federais, os cursos de extensão enquanto elementos de práticas na formação do aluno, vem-se agora destacar a menção às origens de formação pessoais, que levaram o autor da pesquisa a escolha do tema. Fazendo ainda, menção às minhas origens pessoais formativas, como advindo de uma família da classe trabalhadora de baixa renda, a educação profissionalizante sempre foi considerada de extrema relevância em uma perspectiva de independência financeira.

Fica o fato, de que a educação profissional esteve presente em minha trajetória pessoal, desde a juventude quando tive a oportunidade de cursar Mecânica Geral no Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), onde a ênfase do ensino era pautada no tecnicismo industrial, após breve experiência no campo de trabalho, continuei os estudos acadêmicos de forma integral fazendo graduação em engenharia mecânica, após conclusão tive experiências em vários campos de atuação, em especial na área das empresas de petróleo e gás, já com responsabilidades familiares neste período cursei algumas pós-graduações *Lato Sensu* em áreas correlatas como segurança do trabalho e petróleo e gás, a fim de estar qualificado, ativo e com habilidades necessárias para empregabilidade no mundo do trabalho.

No período de 2009-2015, atuei como instrutor em cursos de qualificação profissional e na educação de nível médio com articulação técnica no SENAI, até que os caminhos da vida me levaram para a docência no Ensino Básico Técnico Tecnológico (EBTT) como servidor público no Instituto Federal de Sergipe, no Campus Lagarto, lotado no curso de Eletromecânica, conheci os conceitos e teorias do universo do ensino profissionalizante e tecnológico, especialmente neste programa de mestrado em educação da rede federal.

A partir dessa formação e experiência, despertei para a realidade da dicotomia entre os conhecimentos teóricos e práticos, sobre a alienação da profissionalização para o mercado de trabalho e sobre a importância da formação integral a fim de educar os discentes com conhecimentos diversos para o mundo do trabalho, tal como reflete Maria Ciavatta em sua obra: “[...] Por que lutamos?”.

Com a vivência nos tempos de pandemia do Covid-19, acompanhei inúmeras transformações em todos os setores produtivos, especialmente na área da educação onde estava inserido em minha carreira docente, o isolamento social se tornou uma realidade, com rápida transição para o ensino remoto com um impacto enorme no aspecto emocional de milhões de estudantes, educadores e famílias, além de expor, mais uma vez, as fragilidades históricas dos sistemas educacionais do país.

Nessa fase, o Instituto Federal de Sergipe (IFS), como milhares de outras escolas, fechou as portas e se planejou para estabelecer e executar medidas frente à emergência pública de saúde nacional e internacional decorrente do coronavírus. Assim, diversas portarias e instruções normativas com recomendações foram aplicadas pelos servidores e sua comunidade interna, por um longo período estivemos com atividades suspensas presencialmente, ficando os alunos impossibilitados de executar atividades práticas em sua formação educacional.

Nesse período de crise sanitária, por exemplo, no IFS, foram implementadas inúmeras medidas, tal como a Deliberação nº 03/2020/CGIRC/IFS, de 28 de julho de 2020, que aprovou o Plano de Contingência ao enfrentamento do novo coronavírus - COVID-19, no âmbito do IFS (IFS, 2020).

Nesta deliberação, foram apresentados mecanismos de liderança, estratégia e controle a serem adotados no processo estratégico de enfrentamento ao coronavírus, em face do impacto às atividades, com objetivos e planos institucionais, no sentido de evidenciar medidas de prevenção, controle e contenção de riscos de infecção e transmissão, de forma a proteger a segurança e a saúde dos que formam a comunidade acadêmica do IFS.

Como estabelece IFS (2021), a partir de então, todas as práticas presenciais em todas as modalidades de ensino, pesquisa, extensão e inovação desenvolvidas nos laboratórios do IFS, estavam suspensas até que a calamidade da pandemia do coronavírus chegasse ao fim, ocorre que o período se prolongou por muitos meses, chegando há anos, e as portarias se tornaram frequentes, como a descrita a seguir:

Portaria nº 741, de 01 de abril de 2021 - Em razão do agravamento da pandemia e o considerável aumento dos casos de covid-19 em todo o Estado de Sergipe, o prazo estabelecido na portaria nº 501 de 08 de março de 2021, ficará sobrestado no período de 02/04 a 30/04/2021, período em que será dado preferencialmente a realização do teletrabalho, resguardando-se as atividades essenciais (IFS, 2021, p. 1).

Mediante estas abordagens de enfrentamento a pandemia, diversas foram as consequências ao ensino, como alunos desmotivados, sem capacidade de acompanhar as aulas de modo *online*, problemas pessoais e transtornos dos mais variados, trancamentos e abandono do curso técnico, além da aprendizagem ficar precarizada e fragmentada pela falta de prática no contato direto do discente com equipamentos e estrutura apropriada para aprimoramento dos conhecimentos tecnológicos em seus conhecimentos de natureza prática em sua formação profissional.

Vale lembrar que a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT), do qual o IFS faz parte, tendo em sua essência a concepção integral, como

fundamento filosófico-pedagógico no tocante ao debate educativo sobre a formação humana integral.

Como já citado anteriormente e destacado agora por Saviani (2008), quando diz que a concepção da formação integral não dissocia a formação intelectual da formação de outra natureza no cumprimento de sua missão, a escola promove uma totalidade educativa, exigente em relação a práxis educativa pela difusão do conhecimento científico, vivo e atualizado, a partir da experiência cultural associada ao trabalho social, se trata de uma formação humana, cidadã, pautada no compromisso de assegurar aos futuros profissionais formados a capacidade de manter-se em desenvolvimento.

Assim, comentada essa conceituação, os Institutos Federais de Educação Profissional e Tecnológica, desenvolvem em sua lógica, ações baseadas em um tripé de indissociabilidade entre o ensino, a pesquisa e a extensão, promovendo a integração entre ciência, tecnologia e cultura como esferas indissociáveis da vida humana e, ao mesmo tempo, no desenvolvimento da capacidade de investigação científica, essencial à construção da autonomia intelectual dos seus sujeitos de aprendizagem.

Portanto, na tentativa de mitigar os efeitos do período pandêmico, o IFS em regulamento de atividades remota, direcionou que as práticas extensionistas seriam uma alternativa para diminuir as limitações impostas à educação, em especial as deficiências na práxis que contemplam a formação profissional descritas no Programa Pedagógico de Curso (PPC) em suas várias modalidades.

Com isso, foram aplicadas algumas resoluções para que não houvesse prejuízos à carga horária do aluno e a sua aprendizagem, como a Resolução Nº 28 /2020/CS/IFS, em seu artigo 16². Por meio dessa resolução, se fez necessário que as instituições de ensino ofereçam aos discentes em sua formação limitada e precarizada, as alternativas para o retorno às práticas prejudicadas pelo longo período de crise sanitária, de modo que as atividades extensionistas possam suprir estas dificuldades proporcionando aos alunos expertises técnicas e conhecimento, além disso, pode estender, oportunidades às comunidades interna e externa da região em que está inserida em cumprimento de sua missão institucional.

De modo que se faz necessário, para efetivação deste tripé ensino, pesquisa, extensão que os membros da comunidade escolar participem na produção técnica, científica, tecnológica e inovadora em sua formação profissional, em atendimento às demandas

² § 4º A análise das ementas das disciplinas que possuem carga horária prática deverá considerar as possibilidades de desenvolvimento das aprendizagens e habilidades previstas para a disciplina, por meio de oficinas, de cursos de extensão e de outras atividades possíveis no período presencial ao longo do curso (IFS, 2020a, p. 1).

regionais, levando em consideração aspectos técnicos, políticos, sociais, ambientais e econômicos, se possível em parcerias com empresas e outras instituições.

O docente no contexto desta indissolubilidade tem um papel fundamental, lembrando a as leituras de Comenius (2001), na disciplina práticas educativas fica evidente que a arte de ensinar e aprender deve ser levado ao ponto de perfeição, no sentido de estarmos nos esforçando e caminhando na busca da excelência em nossas práticas, pois como destacado as teorias das coisas pode ser fácil e breve, mas não produz prazer, ao contrário a aplicação prática pode ser mais árdua e demorada mas proporciona vantagem ao guiar o aluno de maneira factível dentro de uma realidade concreta, de modo que com este objetivo em mente, o docente deve oportunizar conceitos e práticas relevantes para a formação integral de seus educandos.

Cabe a reflexão a respeito deste período pós-pandemia, será que as práticas educativas de extensão “em si” serão capazes de satisfazer os prejuízos deixados pela falta de habilidade prática nos cursos de educação profissional e tecnológica? Será que os alunos egressos entenderão a importância da extensão em sua formação e estará realmente motivados a voltar a instituição no intuito a fim de adquirir as competências de aprendizagem, em particular dada a situação de vulnerabilidade e desigualdade social em que se encontram?

Ao investigar estas questões poderemos descobrir se os prejuízos e efeitos devastadores provocados pela pandemia do coronavírus no contexto da educação, de fato no Instituto Federal de Sergipe, com o seu público específico nas várias modalidades do ensino profissional tecnológico, cabe em nosso estudo desta temática analisar as práticas educativas extensionistas como tentativa de recuperação a solução da problemática da deficiência na formação integral dos educandos no Campus Lagarto.

1.1 JUSTIFICATIVA

Com a pandemia do covid-19 os alunos matriculados nos cursos do Instituto Federal de Sergipe Campus Lagarto entre 2020 e 2021 tiveram sua formação educacional os conteúdos da grade formativa aplicados apenas de maneira virtual e teórica, em conformidade com as instruções normativas implementadas no regulamento de ensino remoto, com isso as práticas laborativas previstas no programa pedagógico de curso, dado as circunstâncias daquele momento foram suspensas durante todo o curso.

De modo que, neste cenário pós-pandemia, esta pesquisa apresenta os aspectos relacionados ao desenvolvimento das práticas extensionistas de modo a contribuir com a

missão institucional e seus estudos aplicados para formação integral e ou omnilateral dos sujeitos do ensino profissional e tecnológico que fazem parte da comunidade do IFS Campus Lagarto. Um aspecto motivação pessoal para pesquisa, se dá ao fato de estar inserido como docente no período de pandemia, vivenciando as situações de dificuldades apresentadas na aprendizagem pelos discentes, onde outrora em alinhamento com a missão institucional, já aplicava em minhas práticas cursos de extensão com certa regularidade.

Em cumprimento do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), se faz necessário engajamento dos responsáveis diretos pela aprendizagem, ou seja, os docentes:

Indissociabilidade entre extensão, pesquisa e ensino: estabelecer a extensão como prática pedagógica, integrada à pesquisa e ao ensino, atendendo às novas demandas da sociedade contemporânea que exigem uma formação articulada com a máxima organicidade, competências científicas e técnicas, inserção política e postura ética (IFS, 2022, p. 86).

De modo que já entendia que em meu papel docente as práticas extensionistas podiam ser uma possível alternativa para suprir a deficiência proporcionada pela suspensão do convívio social e nossa prática presencial nos laboratórios existentes em nossa estrutura escolar da formação na educação profissional e tecnológica do Campus Trabalho.

1.2 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Propor curso extensionista em tecnologia da soldagem aos alunos egressos do curso de eletromecânica a fim de minimizar os efeitos colaterais causados pela pandemia do coronavírus, assim como promover a formação continuada dos egressos do referido curso, de modo a proporcionar uma educação emancipadora e comprometida com a formação integral no IFS Campus Lagarto.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Colaborar com a missão institucional para a formação integral dos egressos do cursode eletromecânica no Campus Lagarto.
- Elaborar um produto educacional parao curso de Extensão Práticas Educativas em Tecnologia da Soldagem.
- Apresentar a percepção dos egressos do curso de eletromecânica, participantes a respeito das práticas extensionistas em tecnologia da soldagem.

- Conhecer as sugestões dos servidores da gestão educacional e pedagógica, técnicos de laboratórios e professores da área a respeito da proposta de estudo.

1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A estrutura da pesquisa é estabelecida em 06 seções, sendo o presente como introdução, onde é feita a apresentação da pesquisa, com os objetivos, justificativa, a questão da pesquisa e sua estrutura.

Na segunda seção, é apresentada a fundamentação teórica, onde são abordados os principais eixos teóricos e os autores que têm dedicado às pesquisas na área relacionada, além disso, são apontados os principais conceitos e juízos no domínio correlacionado com os Institutos Federais, Extensão, educação tecnológica e educação profissional. A terceira compreende a metodologia, onde são apresentadas a caracterização da pesquisa, o percurso metodológico, as metodologias aplicadas, os procedimentos metodológicos e etapas, assim como os instrumentos de sondagem de campo utilizados para aplicação do produto.

Na quarta seção, é apresentado o produto educacional, etapas da sua elaboração e a avaliação dele. Na quinta seção são apresentadas as coletas dos dados e seus resultados por meio de gráficos e quadros. Na sexta e última seção, temos as considerações finais da pesquisa, onde foram evidenciadas as impressões, observações e sugestões do pesquisador diante dos resultados obtidos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, serão apresentadas as bases conceituais para o desenvolvimento do projeto de pesquisa práticas educativas extensionistas para a formação integral dos sujeitos da EPT, abordando em seu desenvolvimento a educação profissional e tecnológica, a formação integral, a indissociabilidade do ensino, pesquisa, a formação docente, plano de desenvolvimento institucional, a extensão no IFS e a curricularização, e a questão dos egressos do curso de eletromecânica.

Entre os intelectuais, e as fontes inspiração para esta pesquisa, a Figura 1 apresenta alguns ícones que contribuíram de forma significativa em suas reflexões e pensamentos em minha formação intelectual neste mestrado em Educação no Profept.

Figura 1 - Ícone e fontes de inspiração



Karl Marx



Paulo Freire



Eliezer Pacheco



Demerval Saviani



Maria Ciavatta



Gaudêncio Frigotto



Marize Ramos



Acacia Kuenzer



Ricardo Antunes



Vitor H. Paro



Carlos R. Brandão



Ademir A. da Silva

Fonte: Elaborado pelo Autor (2024)

2.1 EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA (EPT)

Conforme estabelece Brasil (1996), a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) é uma modalidade educacional prevista na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) com a finalidade de preparar para os seus sujeitos para o exercício das profissões, contribuindo para que o cidadão esteja em condições de se inserir e atuar no mundo do trabalho, proporcionando assim a sua emancipação social ao longo de sua vida. Isso significa que tanto o corpo docente quanto o discente têm oportunidades de aprimoramentos em sua formação inicial e continuada, de modo a se qualificarem e se atualizarem, conforme se apresenta a Figura 1, poderá estes em sua trajetória profissional participar de cursos de qualificação, habilitação técnica e tecnológica, e pós-graduação, organizados de forma a propiciar o aproveitamento contínuo e articulado com os diferentes níveis vertical e horizontal em suas modalidades da Educação.

Figura 2 - Formação Educação Profissional e Tecnológica



Fonte: MEC (2023)

Com esta concepção, a Lei de Diretrizes e Base (LDB) situa a educação profissional e tecnológica na confluência de dois dos direitos fundamentais do cidadão: o direito à educação e o direito ao trabalho. Isso a coloca em uma posição privilegiada, conforme determina o Art. 227 da Constituição Federal, ao incluir o direito à educação e a profissionalização como dois dos direitos que devem ser garantidos com absoluta prioridade (Brasil, 1988).

MEC (2023b) projeta o itinerário formativo da educação profissional e tecnológica com a qualificação inicial, técnica de nível médio, continuada, graduada e pós- graduada destinada a proporcionar ao estudante conhecimentos, saberes e competências profissionais necessários ao exercício profissional e da cidadania, com base nos fundamentos científico-tecnológicos, sócios históricos e culturais ao longo da vida.

De acordo com Pacheco (2011), a proposta é uma educação profissional e tecnológica comprometida com a emancipação dos setores excluídos de nossa sociedade. Essa educação vai além de simplesmente transmitir conhecimentos, pois busca assimilar e superar os princípios e conceitos da escola tradicional, incorporando também aqueles que são gerados pela sociedade organizada. Nesse contexto, a escola passa a ser vista como um espaço de diálogo e interação entre a comunidade e a educação. A comunidade não apenas educa a escola, contribuindo com seus conhecimentos e experiências, mas também é educada por ela, promovendo uma relação de reciprocidade aprendizado mútuo.

Segundo Pacheco (2011), a proposta dos Institutos Federais é de agregar à formação acadêmica a preparação para o trabalho, compreendendo-o tanto em seu sentido histórico quanto em seu sentido ontológico. Isso significa que além de fornecer uma formação acadêmica sólida, os Institutos Federais também buscam discutir princípios das tecnologias e sua relação com o trabalho. Em resumo, a proposta é oferecer uma formação acadêmica sólida, aliada à preparação para o trabalho e à discussão dos princípios das tecnologias, de modo a proporcionar uma educação profissional e tecnológica que seja relevante e alinhada com as necessidades da sociedade contemporânea.

Nosso objetivo central não é formar um profissional para o mercado, mas sim um cidadão para o mundo do trabalho – um cidadão que tanto poderia ser um técnico quanto um filósofo, um escritor ou tudo isso. Significa superar o preconceito de classe de que um trabalhador não pode ser um intelectual, um artista. A música, tão cultivada em muitas de nossas escolas, deve ser incentivada fazer parte da formação de nossos alunos, assim como as artes plásticas, o teatro e a literatura. Novas formas de inserção no mundo do trabalho e novas formas de organização produtiva como a economia solidária e o cooperativismo devem ser objeto de estudo na Rede Federal (Pacheco, 2011, p. 12).

Segundo Pacheco (2011), a proposta da educação profissional tecnológica aplicada na Rede Federal, vai além do conhecimento enciclopédico, busca uma compreensão abrangente do mundo do trabalho e uma participação qualitativamente superior nele. Dessa forma, busca derrubar as barreiras e preconceitos entre o ensino técnico e científico, articulando trabalho, ciência e cultura na perspectiva da emancipação humana.

2.2 FORMAÇÃO INTEGRAL

Ciavatta (2014) nos faz a seguinte indagação: O que é integrar? É tornar íntegro, tornar inteiro, o que? Em resposta descreve que consiste em uma formação integrada em sua totalidade, como parte inseparável da educação profissional em todos os campos da educação profissional em todos os campos da preparação para o trabalho: seja nos processos produtivos, seja nos processos educativos como na formação inicial, como o ensino técnico, tecnológico ou superior.

Ciavatta (2005) informa que essa expressão está relacionada com a luta histórica configurada por um dualismo histórico político, de um lado os interesses do neoliberalismo com suas concepções capitalistas e do outro lado os interesses socialistas da classe trabalhadora, trazendo implícito em suas definições termos que se pertencem, no universo da educação como, ensino integrado, politécnica, e educação omnilateral.

Ramos (2014) destaca os interesses neoliberais e suas concepções capitalistas no Brasil, exemplifica a posição descolada nos planejamentos da educação profissional no país durante o governo de Fernando Henrique Cardoso, em que escolas técnicas deixaram de oferecer o ensino médio profissionalizante para oferecer cursos técnicos concomitantes e sequenciais, de modo que a formação para o trabalho passou a ser orientada por programas de capacitação em massa, destinadas aos trabalhadores com nível de escolaridade baixa, de modo a atender imediatamente às necessidades do mercado de trabalho.

Mesmo diante deste cenário com suas concepções capitalistas Ramos (2014) descreve a ocorrência do fortalecimento da educação profissional e tecnológica no país em uma corrente contrária, com a transformação das Escolas Técnicas Federais em Centros Federais de Educação Tecnológica e a promulgação pelo congresso nacional da constituição cidadã, como passos importantes na luta por uma educação progressista que considera que o resultado dessa concepção capitalista da profissionalização em massa, seria um adestramento para uma determinada habilidade desconectada da sua fundamentação teórica, sem levar em conta o conjunto dos conhecimentos que envolvem o processo produtivo.

Ramos (2014) faz menção da concepção para a formação humana educacional dos trabalhadores, a partir de uma mediação com processo de construção de conhecimento científico-tecnológico na perspectiva de se tornarem futuros dirigentes com formação crítica emancipatória capaz de transformar sua própria realidade.

Frigotto (2009) lembra-se das profundas mudanças no mundo do trabalho, os aspectos evolutivos da ciência e tecnologia tornam cada vez mais forças produtivas a favor do capital e

se voltam contra a classe trabalhadora. Essa tendência foi prevista por Marx, a geração da riqueza dependerá cada vez menos do tempo e quantidade de trabalho, o estado geral da ciência e de sua utilização na produção, sob o domínio do capital, se voltaria contra a classe trabalhadora.

Segundo Ramos (2014), a evolução tecnológica exige uma qualificação maior da mão de obra, de modo que o estado através da rede federal de educação assume papel estratégico de investimento na formação de recursos humanos desses trabalhadores, em afirmação a horizonte destaca que a educação não deve consolidar um adestramento de técnicos especializados, mas sim politécnicos, como se descreve a seguir.

Ou seja, para Ciavatta (2014) e Ramos (2014) se trata de constituir o ensino médio como num processo que integre as dimensões estruturantes da vida, como trabalho, ciência e cultura, abrindo novas perspectivas de vida para que os educandos superem as desigualdades em que porventura faça parte de sua realidade. Assim, o termo integrador remete-se à articulação entre o ensino médio e educação profissional; trata-se de uma formação que seja integrada, plena, com a possibilidade de oferecer a compreensão das partes em sua totalidade ou nas diversas esferas de conhecimento. Portanto, o sentido de formação integrada ou o ensinomédiointegrado à educação profissional, estabelece uma base unitáriade formação em geral, como condição necessária para travessia na educação politécnica e omnilateral realizada a partir de uma escola unitária.

Segundo Ramos (2008), as concepções da formação integral contemplam três sentidos: o sentido da omnilateralidade, que considera a formação “com base na integração de todas as dimensões da vida no processo formativo”; o sentido da integração, que considera a indissociabilidade entre Educação Profissional e Educação Básica; e, por fim, “a integração entre conhecimentos gerais conhecimentos específicos, como totalidade”.

Para Saviani (1989), se faz necessária superação e transformação, o velho dar lugar ao novo, ou seja, a sociedade humana atingir o nível de uma sociedade moderna, da sociedade capitalista, evoluir para uma sociedade que corrija as distorções atualmente existentes. Significa transformação no sentido de superar a dicotomia trabalho manual e intelectual, incorporar a dimensão intelectual ao trabalho produtivo, e formar trabalhadores de maneira politécnica, omnilateral e integral capazes de atuar como agentes e cidadãos emancipados. Na orientação pedagógica visa proporcionar uma formação profissional mais abrangente e flexível, que ofereça aos estudantes uma compreensão ampla do mundo e do seu papel nele. A ênfase não está apenas na formação para ofícios específicos, mas também na capacidade de compreender e se adaptar ao mundo do trabalho em constante transformação.

2.3 INDISSOCIABILIDADE DO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

Segundo Maciel (2010), o princípio da indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão tem origem na Constituição Brasileira de 1988 como paradigma de uma universidade pública referenciada na expectativa de construção de um projeto democrático, que se tornou o artigo 207 da Constituição. Ela decorre de discussões acerca da consolidação de um determinado projeto, cuja formação e produção de conhecimento dialogassem de forma mais ativa com os demais segmentos da sociedade, com o seguinte conceito a seguir:

O conceito de indissociabilidade remete a algo que não existe sem a presença do outro, ou seja, o todo deixa de ser todo quando se dissocia. Alteram-se, portanto, os fundamentos do ensino, da pesquisa e da extensão, por isso trata-se de um princípio paradigmático e epistemologicamente complexo. (TAUCHEN, 2009, p. 93).

Segundo Saviani (1989), ninguém chega a ser pesquisador, a ser cientista, se ele não domina os conhecimentos já existentes na área em que ele propõe a ser investigador, a ser cientista. Essa afirmação do autor aponta elementos para discutir a importância do tripé dos institutos federais que atuam por uma educação profissional e tecnológica. Apenas quando se tem conhecimento aprofundado desses fenômenos é possível estabelecer pesquisa e extensão.

Conforme Saviani (1989), uma relação retro-alimentada em que o ensino se apresenta como um caminho em que o aluno constrói conhecimento, quando ele consegue se dar conta da compreensão do encontro de sua percepção com a realidade, a partir de conteúdos teóricos e práticos, pelos sentidos, pela experiência, também, e a cada construção isso se volta para necessidade de novos conhecimentos com isso realização de pesquisa. Tudo isso, culminando com a extensão como um agente de transformação social nesta relação com a sociedade. O conhecimento se torna provisório, no sentido de que o modo de reproduzir a realidade é ressignificado, é reinventado, o conhecimento é reconfigurado e isso remete, para mim, à práxis Marx.

Neste contexto, as práticas pedagógicas indissociáveis entre ensino, pesquisa e extensão podem contribuir, no entanto, uma questão bastante relevante se refere aos desafios para a concretização dessas ações. Isso é estudado por alguns autores, para Cunha (2011, p. 448), faltou “um aprofundamento da expressão “indissociabilidade” na condição de impacto epistemológico nos processos de ensinar e aprender”. A autora discute o conhecimento para além de algo estabelecido, estático, posto, mas com o uma “condição epistemológica”, autônoma e, especialmente associada às questões sociais, cotidianas e condição como forma de intervenção para a sociedade ultrapassando os muros da escola, a partir da integração do ensino e da pesquisa.

Em Rays (2003), a ausência de um projeto curricular contextualizado, a falta de características como interdisciplinaridade, articulação entre teoria-prática na proposta de prática indissociável, e ainda, a cultura dissociativa entre ensino, pesquisa e extensão também são motivos que impedem a materialização de ações triúnas.

Ao longo dos anos, o tema indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão foi objeto de pesquisa, sendo seu princípio fundamental descrito no artigo 207 da constituição federal de 1988, conforme segue: “As universidades gozam de autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial, e obedecerão ao princípio de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão”. Este princípio precisa ir além da lei e materializar-se no cotidiano escolar, para isso o entendimento do tema precisa ser alvo de pesquisas, buscando dirimir dúvidas no ambiente escolar.

Segundo Rays (2003), a indissociabilidade se caracteriza como:

O autor afirma ainda que [...] se entendermos a indissociabilidade como ato processual que traz em si a marca da omnilateralidade em devir, ela não terá outra função se não a de promover o processamento da interatividade crítica que rompe, por sua vez, com a cultura dissociativa entre o ensino, a pesquisa e a extensão [...] um processo multifacetado de relações e de correlações que busca a unidade da teoria e prática (Rays, 2003, p.1 e 73).

Assim Rays (2003), entende a indissociabilidade como ato processual que traz em si marcada omnilateralidade, ela não terá outra função senão a de promover processamento da interatividade crítica que rompe, por sua vez, com a cultura dissociativa entre o ensino, a pesquisa e extensão (Rays, 2003, p. 1).

Seixas *et al.* (2008) asseguram que atuação extensão permite ao indivíduo participar ativamente da comunidade, por meio da oferta de conhecimentos e de assistência, tendo como principais retornos a obtenção de valores da cultura local, além da vivência e aperfeiçoamento profissional do participante. A formação profissional aliada à experiência em projetos de extensão proporciona estímulos cognitivos, afetivos, psicomotores e também de cidadania, permitindo, entre outros aspectos, a maior compreensão sobre questões éticas e desafios profissionais diante da aproximação com a sociedade.

Segundo Garces *et al.* (2018, p. 8), ao se estruturarem o ensino e a pesquisa a partir da realidade e das problemáticas sociais, propiciam-se espaços de reflexões que vislumbram a “integração entre ensino, pesquisa e extensão, fortalecem desenvolvimento de outras capacidades humanas, entre elas a consciência social, a criatividade, a solidariedade”. Isso contribui para que os estudantes possam “num exercício de cidadania e participação crítica e ética, pronunciar o mundo com compreensão e transformação”.

2.4 FORMAÇÃO DOCENTE

Segundo Pacheco (2011, p. 12), “os IFs são a síntese daquilo que de melhor a Rede Federal construiu ao longo de sua história e das políticas de educação profissional e tecnológica do governo federal”. Desse modo, a formação do professor para a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) se baseia em um modelo que se distancia da simplificação característica do modelo atual. Essa formação deve levar em consideração os seguintes aspectos legais e os objetivos específicos descritos a seguir:

1. Dinamização da relação ensino-aprendizagem, promovendo a autonomia e a contextualização dos diversos saberes disciplinares ao integrar os conhecimentos científicos aos pedagógicos.
2. Compreensão de que os modelos da ciência são construções da mente humana que procuram “manter a realidade observada como critério de legitimação” e que a produção científico-tecnológica está a serviço da estrutura social que lhe dá suporte. Nesse sentido, cabe a essa estrutura social revisitar suas concepções analíticas, considerar o importante papel das interações existentes em sistemas complexos e propor modelos que melhor representem o todo.
3. Comprometimento com uma educação inclusiva.
4. Reconhecimento de que a realidade social deve ser tomada como ponto de partida e fator de cidadania como pano de fundo das ações educativas.
5. Compreensão de que a figura central de todo e qualquer processo educativo é o ser humano com suas coerências e incoerências.
6. Desenvolvimento do trabalho educativo por meio de saberes não fragmentados, partindo da compreensão de que os saberes disciplinares, sendo recortes de uma mesma área, guardam correlações entre si, assim como as áreas devem articular-se umas às outras.
7. Entendimento de que o magistério, considerado base imprescindível à formação docente, deve incluir a necessidade de o professor vir a ser pesquisador de sua própria prática pedagógica.
8. Compreensão do processo de produção de conhecimento e do caráter provisório das verdades científicas.
9. Superação da defasagem entre o saber e o fazer pedagógico, daí o processo pedagógico ser visto como uma totalidade na qual ocorre a articulação de diferentes áreas do saber, exigindo na formação docente uma sólida base humanística, científica e tecnológica articulada com a prática pedagógica por meio de um processo dinâmico de apropriação e produção do conhecimento.
10. Reflexão permanente acerca dos riscos e benefícios das práticas científico-tecnológicas.
11. Desenvolvimento de metodologias adequadas à utilização das novas tecnologias digitais aplicadas ao processo de construção do conhecimento.
12. Foco na busca autônoma, na produção e na divulgação do conhecimento; ênfase no desenvolvimento de um processo de atualização constante do conhecimento, juntamente com avanços científicos e tecnológicos, visando à formação permanente e continuada.
13. Comprometimento com a ética profissional voltada à organização democrática da vida em sociedade.
14. Compromisso enquanto profissional da educação consciente de seu papel na formação do cidadão e da necessidade de se tornar agente interventor na realidade em que atua.
15. Valorização do trabalho coletivo por meio de ação crítica e cooperativa na construção do conhecimento.
16. Diálogo com a comunidade visando à inserção de sua prática educativa desenvolvida no contexto social regional, em ações voltadas à promoção do desenvolvimento sustentável (Pacheco, 2011, p. 43-45).

Como descreve Pacheco (2011), estes objetivos representam um desafio para a EPT professores, pois para isto se requer a elaboração de novas licenciaturas e programas continuados alinhados com estas propostas de formação educativas. Seguindo nesta mesma linha de pensamento, Moura (2014) também aborda a conscientização docente neste processo construtivo, ao considerar o trabalhador como aquele cuja atividade laboral está submetida à relação de compra e venda da força por meio de remuneração, mediante um contrato de trabalho. Nessa perspectiva, o professor é compreendido como integrante da classe trabalhadora.

Assim, Antunes (2000) destaca a importância de o professor compreender-se como pertencente à classe trabalhadora, independentemente do nível ou modalidade de ensino em que atua. Segundo o autor, essa consciência de classe é fundamental para que o professor possa atuar profissionalmente na formação humana diante da contradição entre capital e trabalho, pautando seus interesses na perspectiva da classe trabalhadora. Ao reconhecer-se como membro da classe trabalhadora, o professor assume um compromisso ético-político com um projeto de sociedade voltado para os interesses da classe trabalhadora.

Isso implica em se engajar em uma formação humana emancipada, integral e omnilateral, buscando desenvolver nos estudantes não apenas habilidades técnicas, mas também uma consciência crítica e a capacidade de compreender as relações sociais e econômicas em que estão inseridos. A consciência de classe não se constrói apenas nos processos de formação escolar, mas é moldada pelas experiências vivenciadas pelo professor ao longo de sua vida, tanto no âmbito profissional como nas práticas sociais produtivas.

Kuenzer (2011) enfatiza que o professor é tanto objeto quanto sujeito de formação. Enquanto objeto, sua formação e prática profissional muitas vezes estão subordinadas aos interesses e exigências do projeto capitalista. No entanto, como sujeito, o professor possui a capacidade de analisar e intervir na realidade, respondendo às demandas da crescente intelectualização do trabalho.

A proposta pedagógica adotada na formação e profissionalização de professores é crucial, pois influencia a qualidade da formação oferecida. As concepções ontológicas e epistemológicas presentes nessas propostas curriculares definem diferentes visões sobre o homem, o trabalho e a sociedade. Portanto, é fundamental que as propostas curriculares promovam uma compreensão crítica do mundo do trabalho e da sociedade, visando a formação de professores comprometidos com a transformação social e a construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

2.5 PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

A organização institucional em sua administração escolar faz uso de ferramentas de gestão, entre elas está o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), um instrumento de planejamento renovado a cada cinco anos com afinalidadede definir a missão e as estratégias da instituição de ensino de na modalidade superior. Neste documento encontram-se indicadores de desempenho que permitem comparação e correções entre a situação atual e a planejada, também serve de base para a elaboração dos Planos de Anuais de Trabalho (PATs) (IFS, 2022).

Segundo Brasil (2004) a Lei nº 10.861 no artigo terceiro registra a criação do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) descrevendo o PDI como uma ferramenta que identifica o perfil e seu significado de atuação, englobando as diferentes dimensões serem desenvolvidas no âmbito institucional:

- I – a missão plano de desenvolvimento institucional;
- II – a política para o ensino, a pesquisa, a pós-graduação, a extensão e as respectivas formas de operacionalização, incluídos os procedimentos para estímulo à produção acadêmica, as bolsas de pesquisa, de monitoria e demais modalidades;
- III – a responsabilidade social da instituição, considerada especialmente no que se refere sua contribuição em relação inclusão social, ao desenvolvimento econômico e social, à defesa do meio ambiente, damemória cultural, da produção artística e patrimônio cultural;
- IV – a comunicação com a sociedade;
- V – as políticas de pessoal, as carreiras corpo docente e do corpo técnico-administrativo, seu aperfeiçoamento, desenvolvimento profissional e suas condições de trabalho;
- VI – organização e gestão da instituição, especialmente o funcionamento e representatividade dos colegiados, sua independência e autonomia na relação com a mantenedora, e a participação dos segmentos da comunidade universitária nos processos decisórios;
- VII – infraestrutura física, especialmente a de ensino e de pesquisa, biblioteca, recursos de informação e comunicação;
- VIII – planejamento e avaliação, especialmente os processos, resultados e eficácia da autoavaliação institucional;
- IX – políticas de atendimento aos estudantes;
- X – sustentabilidade financeira, tendo em vista o significado social da continuidade de compromissos na oferta da educação superior.

Conforme Brasil (2004), a análise destas várias dimensões, por exemplo, missão, ensino, pesquisa, extensão, comunicação com a comunidade, que são descritas no plano de desenvolvimento institucional (PDI) permitem o acompanhamento e uma avaliação contínua da eficácia institucional a sua efetividade acadêmica e social. Além disso, ressalta a necessidade de aprofundar o compromisso e a responsabilidade social, valorizando a missão pública, os valores democráticos, o respeito à diversidade, a autonomia e a sua identidade institucional.

Segundo Paro (1998), para a instituição atingir seus objetivos e missão, se faz necessária uma gestão democrática como se estabelece em uma das dimensões do PDI no sentido de uma transformação social, de modo que este documento não deve ser construído ou encaminhado às autoridades educacionais apenas como prova do cumprimento, responsabilidades e tarefas autoritárias burocráticas, ao contrário se faz necessário ser vivenciado e com participação de todos envolvidos com o processo educativo da escolar, professores, servidores, alunos que de forma espontânea estão engajados por uma ação intencional construída de maneira coletiva em seu fazer pedagógico, proporcionado uma educação além dos muros da escola que possibilita o desenvolvimento de habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas, empatia e promoção da inclusão social.

Veiga e Carvalho (1994, p. 50), afirmam que em se falando em autonomia, o grande desafio da escola é: “deixando de lado seu papel de mera repetidora de programas de treinamento, é ousar assumir o papel predominante na formação de profissionais”. Assim, ressalta o papel dos professores em suas práticas educadoras, considerando as realidades sociais e políticas do país, em alinhamento à missão estratégica e ao embasamento ao objetivo legal do PDI, indicando assim os pontos de origem e sua perspectiva futura, em sua dinâmica em torno do seu projeto político pedagógico (IFS, 2022).

Por sua vez, Freire (1999), ressalta que o professor deve ser formado de maneira que compreenda a ação docente enquanto práxis pedagógica, social, cultural e política. Para este autor, a formação docente deve articular as atividades educativas às aspirações, demandas e necessidades humanas, principalmente, dos excluídos no plano técnico, ético, cultural, emocional, político e econômico, com a inclusão de muitas vozes que foram silenciadas no processo social e político. A busca pela melhoria da qualidade do ensino público no país converge com a necessidade de profissionais da educação com formação integral que possam se engajar politicamente, em prol deste objetivo.

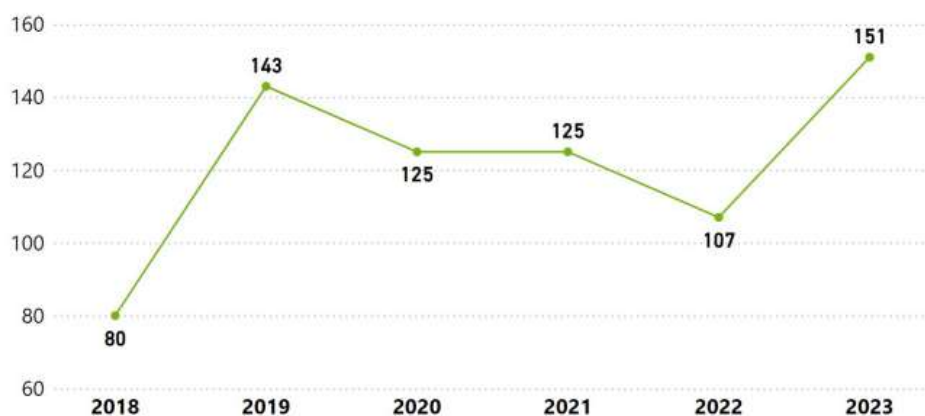
Segundo o IFS (2022), a política de extensão no exercício docente está de acordo com os cumprimentos dos objetivos institucionais, se encontra no processo educativo, científico, cultural, de interação da academia com outros setores da sociedade, realizado por meio de ações, como programas, projetos, cursos, assessorias, consultorias e serviços. O IFS compreende que a extensão vislumbra a necessidade de ação racional e de diálogo com a sociedade, enfatizando demandas sociais, compactuando com um modelo inclusivo, para o qual o desenvolvimento deve ser igualitário, centrado no princípio da cidadania como patrimônio universal, de modo que todos os cidadãos possam compartilhar o desenvolvimento científico e tecnológico, para cumprimento de seu papel social.

2.6 PRÁTICAS EXTENSIONISTAS E SUA CURRICULARIZAÇÃO NO IFS

Conforme o documento IFS (2023), o relatório de gestão informa que prática extensionista tem sido uma característica marcante no Instituto Federal de Sergipe (IFS), por exemplo, no ano de 2023 executaram-se diversas ações notáveis em direção no cumprimento desta missão institucional, promovendo Educação Profissional e Tecnológica, articulando Ensino, Pesquisa e Extensão contribuindo para a formação integral dos/das estudantes alinhadas ao desenvolvimento dos arranjos produtivos em sua região.

Conforme o Gráfico1 registra, o numero de 151 projetos foram desenvolvidos durante o ano de 2023, de modo que se percebe um aumento relativo na aplicação das práticas extensionistas no IFS no decorrer dos últimos 5 anos, desconsiderando a queda registrada nos tempos de pandemia ao longo da crise sanitária do coronavirus.

Gráfico 1 - Quantidade de projetos de pesquisa executados entre 2018 e 2023.



Fonte: PROPEX IFS (2023)

Segundo IFS (2023) em seu relatório de gestão, um fato a se considerar, é que mesmo com as limitações orçamentárias impostas pela Lei Orçamentária Anual (LOA), o ano de 2023 foi marcado por uma ampliação significativa dos recursos disponíveis para a execução de editais de pesquisa, extensão e pós-graduação. Isso foi possível graças à captação de recursos extraorçamentários, incluindo projetos com o Ministério da Comunicação, Ministério da Pesca e recursos do Ministério da Educação, como o Programa Mulheres Mil, além do aumento das bolsas PIBIC do CNPq, ganhando destaque o aumento de bolsas para o PIBIC-AF, bem como do esforço e articulação da PROPEX com as demais pró-reitorias e Direções Gerais de Campus para destinação de recursos próprios para execução das Políticas de Pesquisa e Extensão Institucional.

IFS (2023) destaca a retomada do Programa de Iniciação à Extensão (PIBEX), que estava paralisado devido à falta de recursos, agora ampliado com pagamento de Taxa de bancada e bolsas para estudantes, contemplando projetos em todos os campi do IFS. Além disso, a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT 2023) e a Semana de Extensão (SEMEXT) foram realizadas de forma presencial, com sucesso, atraindo milhares de pessoas e fomentando a apresentação de trabalhos científicos e culturais, oficinas, mostras científicas e cursos de extensão. O Programa Jovem Aprendiz do IFS foi consolidado, ampliando o número de estudantes contemplados e convênios firmados, com eventos realizados para sensibilização e discussão em todos os campi. Além disso, o Programa para Manutenção e Ampliação de Laboratórios do IFS (PIALAB) ganhou destaque pela sua contribuição para a articulação entre Ensino, Pesquisa e Extensão, com ampliação dos recursos orçamentários para esse programa específico.

Conforme IFS (2023) salienta é importante destacar que a PROPEX/IFS aportou recursos para realização de feiras de ciências e festivais culturais durante o ano de 2023. Conforme ilustra a Figura.3 diversos eventos foram realizados ao longo de 2023 para discutir questões cruciais, como o setor energético e a transição energética, além do destaque para o IFSTAR, Festival de Música Autoral Estudantil, que atraiu a maior participação de todas as edições. Quanto à Curricularização da Extensão, houve importantes discussões e ações visando à curricularização da extensão no IFS, alinhadas com o compromisso de integrar ainda mais o ensino, pesquisa e extensão em todas as atividades acadêmicas.

Figura 3 - Eventos Extensionistas no IFS 2023



A respeito da Curricularização da Extensão, a resolução CS/ IFS Nº 122, de 07 de Janeiro de 2022, referenda os diversos aspectos relativos a aplicação das atividades extensionistas no IFS. Por exemplo, em seu 2º artigo, o presente regulamento destaca o cumprimento da meta 12 da Lei 13.005, de 25 de junho de 2014, que estabelece as diretrizes para extensão na educação superior brasileira nos cursos superiores:

“[...], assegurar, no mínimo, 10% (dez por cento) do total de créditos curriculares exigidos para a graduação em programas e projetos de extensão, orientando sua ação, prioritariamente, para áreas de grande pertinência social” (IFS, 2022, pg.2).

Como descreve no IFS (2022), a Curricularização da Extensão está direcionada em especial aos cursos de graduação, devendo envolver, preferencialmente, docentes, técnico-administrativos e discentes, por meio de componentes curriculares, programas, prestação de serviços, produtos, processos e cursos, com ênfase no desenvolvimento regional, eventos e trabalhos de conclusão de cursos de natureza extensionista e observando aspectos técnicos, culturais, artísticos, políticos, sociais, ambientais e econômicos.

Santos (2022) menciona que é fundamental que as atividades de extensão sejam orientadas pela observação e compreensão das questões locais, de forma a criar soluções tecnológicas que estejam em sintonia com as necessidades e realidades específicas das comunidades atendidas. Ao trabalhar de forma dialética, ou seja, em um processo de diálogo e interação constante entre o conhecimento acadêmico e os saberes locais, a ação extensionista pode gerar soluções mais eficazes e sustentáveis. Isso não apenas promove a melhoria de vida das comunidades e indivíduos envolvidos, mas também fortalece os laços entre os Institutos Federais e as comunidades que servem, contribuindo para um desenvolvimento mais inclusivo e participativo.

Santos (2022) enfatiza, que a prática da extensão nos Institutos Federais carrega um potencial emancipador notável, alinhado aos objetivos dessas instituições em relação a grupos ou comunidades específicas, promovendo uma educação com forte ênfase politécnica, proporcionando aos alunos uma experiência prática e direta com questões reais, permitindo-lhes aplicar seus conhecimentos acadêmicos para resolver problemas e contribuir para o desenvolvimento das comunidades.

Diante do exposto para Leske (2023), a prática extensionista materializa o compromisso social das instituições, oportuniza aos seus sujeitos um desenvolvimento mais humano, crítico e solidário. Promove o diálogo, a troca de saberes e experiências com a sociedade, além da formação integral dos sujeitos e da transposição das barreiras físicas da instituição.

2.7 EGRESSOS DO CURSO DE ELETROMECAÂNICA

A educação mundial passou por momentos difíceis neste período de pandemia, os alunos foram impossibilitados de realizar as atividades práticas ao longo de seu curso, acarretando inúmeras perdas na aprendizagem, de modo que o nosso aluno egresso em especial os que concluíram o curso de eletromecânica entre os anos de 2020 e 2022 foram orientados que após este período de pandemia, eles teriam a oportunidade de adquirir estes conhecimentos e habilidades indispensáveis do mundo do trabalho, por meio de cursos de extensão como alternativas para esta problemática.

Pois dadas as circunstâncias do mundo de trabalho, as exigências de qualificação e ou até mesmo a falta de profissionais no setor industrial fazem com que as empresas tenham dificuldade para preencher vagas muitas vezes consideradas estratégicas. De modo que, na atualidade fica claro que a formação de mão de obra qualificada não acompanha o crescimento de nenhum setor, em se tratando do setor industrial este fica cada vez mais escasso, muitas vezes tem vaga, mas falta qualificação para atender a demanda específica da produção.

Segundo a Confederação Nacional da Indústria (CNI) sete (7) em cada dez empresas industriais brasileiras afirmam que a escassez de mão de obra qualificada prejudica a competitividade. A busca de eficiência e a redução de desperdício acabam sendo as atividades mais prejudicadas, por esta escassez, nas empresas, o que resulta em potenciais problemas de qualidade, custos mais elevados e lucros menores.

Diante do exposto, existe uma preocupação com a formação dos profissionais que estão sendo inseridos no mundo do trabalho, partindo do pressuposto que seriam as instituições de ensino de nível médio e superior responsáveis por promover o avanço da tecnologia, pois é onde se encontram doutores e mestres com conhecimentos capazes impulsionar o desenvolvimento tecnológico para a indústria, cabe a estes indivíduos em suas instituições de ensino, desenvolverem alternativas em busca deste alvo estratégico.

Dentre as regiões de Sergipe, a Centro Sul onde está situada a cidade de Lagarto, teve significativas mudanças da economia que vai da agricultura e pecuária até a implantação de diversas empresas no setor industrial e de serviços, e foi devido a estes avanços que houve aumento da demanda de mão de obra nas últimas seis (6) décadas e os cursos do Eixo Tecnológico Controle de Processos Industriais merecem atenção especial por fazer parte diretamente deste cenário. Conforme descrição do parecer nº 11/2008 publicado no Diário Oficial da União em 12/06/2008:

Compreende tecnologias associadas aos processos mecânicos, eletroeletrônicos e físico-químicos. Abrange ações de instalação, operação, manutenção, controle e otimização em processos, contínuos ou discretos, localizados predominantemente no segmento industrial, contudo alcançando também, em seu campo de atuação, instituições de pesquisa, segmento ambiental e de serviços. A proposição, implantação, intervenção direta ou indireta em processos, além do controle e avaliação das múltiplas variáveis encontradas no segmento produtivo, identificassem esse eixo. Traços marcantes desse eixo são a abordagem sistemática da gestão da qualidade e produtividade, das questões éticas e ambientais, de sustentabilidade e viabilidade técnico-econômica, além de permanente atualização e 17 investigação tecnológica, componentes fundamentais na formação de técnicos que atuam em equipes com raciocínio lógico, iniciativa, criatividade e sociabilidade (CNE/CEB, Nº 11, 2008. p. 4).

De modo que a fim de atingir esses objetivos estratégicos salientados nesse estudo da CNE em alinhamento com o crescimento regional, se faz necessário uma formação integral em todos os aspectos, em especial com conhecimentos específicos e aplicados em sua ordem tecnológica.

Diante disso, Silva (2016), chama atenção sobre a necessidade de aprimoramentos sobre os conhecimentos práticos na formação profissional do egresso no curso de eletromecânica do Campus Lagarto.

Ao contrário dos conhecimentos teóricos, o conhecimento prático ainda é um problema no IFS – Campus Lagarto, onde 63% das avaliações são regular, ruim e péssima, pois os laboratórios existentes são poucos explorados. Os 37% estão entre ótimos e bons, possivelmente foram alunos que usaram efetivamente os laboratórios para complementar na prática do que foi ministrado na teoria. Ressalta-se que nos últimos dois anos tiveram aquisições de novos laboratórios e melhorias nos já existentes (Silva; Ademir, 2016).

De modo que a prática docente no IFS Campus Lagarto deve ser fundamentada no trabalho no princípio educativo, proporcionando assim, uma formação emancipadora do ponto de vista social, capaz de formar cidadãos críticos e preparados para transformar sua realidade, através de uma formação integral de qualidade.

Silva (2016) relaciona o perfil e necessidade do egresso de eletromecânica, dentre as áreas que o qualifica para o trabalho, evidencia-se a mecânica pela necessidade da indústria local por manutencistas, precisando de mais conhecimentos na área de eletro/eletrônica e automação por conta dos avanços da tecnologia no setor produtivo. No ensino regular a pesquisa demonstra uma educação continuada buscando cursos que lhes dê sustentação e ascensão no emprego evidenciado pela área dos cursos técnicos, superiores e pós-graduação concluída ou em andamento e em sua grande maioria continua no IFS. Na empregabilidade remata-se que uma boa quantidade dos egressos que trabalham e estudam, ressaltando-se os que estão na área de atuação do curso técnico concluído ou correlatas. Estão satisfeitos por

terem iniciada sua vida profissional após conclusão do curso, trabalham em regimes condizentes com legislação trabalhista vigente no país cujos salários se aproximam da média salarial da região,

De acordo com Silva (2016) fica evidente a importância de uma formação técnica qualificada na ofertada à comunidade desta região através do IFS – Campus Lagarto, na perspectiva tanto da inserção no mundo do trabalho, de modo a proporcionar aos alunos possibilidades de condições mais cômodas de estabilidade ou mobilidade no trabalho. Para maior interação entre o mundo do trabalho e mundo da educação, sugerem-se procedimentos padronizados de vistas técnicas, um planejamento e efetividades de parcerias e a estruturação de um comitê técnico setorial com funções e decisões especificadas em regulamentos. Pois os alunos que buscam o curso técnico em eletromecânica como se observa na Figura 4, tem sua expectativa atendida, ao obter conhecimento atrelado uma boa qualificação dos professores, com capacidade de os habilitarem ao mundo do trabalho, de modo no geral os alunos mostram-se satisfeitos com sua aprendizagem profissional e tecnológica.

Figura 4 - Turma de Egressos Eletromecânica



Fonte: Elaborado pelo Autor (2024).

3 PERCURSO METODOLÓGICO

O trabalho segue estruturado a partir dos objetivos como uma pesquisa exploratória e descritiva numa perspectiva predominantemente de uma abordagem qualitativa e dialética, acompanhada por um tratamento quantitativo, seguindo os movimentos e contradições próprios dos espaços educativos.

No que tange seus objetivos, a pesquisa é classificada como exploratória pois, tem por finalidade, adquirir maiores conhecimentos sobre o problema como objetivo torná-lo explícito ou construir hipóteses. De acordo com Piovesan e Temporini (1995), a pesquisa exploratória tem por objetivo conhecer variável estudo tal como se apresenta, o significado e contexto onde ela se insere.

Minayo (2001), afirma que as abordagens quantitativas e qualitativas, enriquecem a análise, a interpretação dos dados e suas discussões finais. Nessa perspectiva, a pesquisa qualitativa pode ser apoiada pela pesquisa quantitativa e vice-versa, possibilitando obter resultados aprofundados e abrangentes. As duas abordagens não são incompatíveis, ou seja, a relação entre quantitativo e qualitativo, entre objetividade e subjetividade, não se reduz a uma continuidade ou situações contraditórias, caso de uma oposição complementar, se bem trabalhada, produz riqueza de informações, aprofundamento e maior fidedignidade interpretativa.

Também nessa direção, Moreira (2016, p. 24), ressalta que a abordagem quanti-quali nas pesquisas representa “[...] um compromisso com um sofisticado rigor metodológico por parte dos pesquisadores, no sentido de que estão comprometidos a tornar seus esquemas empíricos interpretativos mais público possível”.

Severino (2001) menciona que o método materialista dialético faz análise, e interpretação dos fatos e da sua realidade dos elementos que permitem uma visão ampla do tema, das suas diferentes conexões que articulam e explicam determinado objeto. De modo que toda produção do conhecimento precisa ser necessariamente crítica, criativa e competente, ou melhor, dizendo, ela só será consistente se fundada num processo de competência simultaneamente técnica, criativa e crítica.

Do ponto de vista de sua natureza, a presente pesquisa é aplicada, uma vez que, segundo Vilaça (2010), tem como motivação a produção de conhecimento para aplicação prática de seus resultados, na perspectiva solucionar um problema real da comunidade. Na busca pela construção de outros conhecimentos o pesquisador deve, além das regras estabelecidas pelo método científico, estar preparado para buscar novos caminhos quando

aquele que havia sido planejado não conduz ao que era almejado encontrar. Caminhos alternativos que permitem a descoberta de novos procedimentos reflexivos e sistemáticos, controlados e críticos, que possibilitam descobrir novos fatos e dados, relações ou leis, sobre objetos de estudo (Marconi; Lakatos, 2001)

Conforme Brandão (2006, p. 29), essa metodologia torna-se uma alternativa solidária de criação de conhecimento social: “A Pesquisa é participante “porque representa uma alternativa solidária, uma criação de conhecimento social, ela se inscreve e participa de processos relevantes de uma ação social transformadora de vocação popular e emancipatória”.

Deste modo que, os procedimentos de abordagem nesta pesquisa, envolvem na educação uma ação social que apresenta possibilidades de transformação em uma sociedade desigual, excludente e regida por princípios e valores do mercado de bens e de capitais, em nome da humanização da vida social, que devem ser produzidos, lidos e integrados como uma forma alternativa emancipatória do saber popular (Brandão, 2006).

3.1 LOCAL DA PESQUISA: CAMPUS LAGARTO

A pesquisa será aplicada no IFS Campus Lagarto, conforme se observa na Figura 5, em específico na Oficina Mecânica, ambiente que faz parte da infraestrutura do curso de Eletromecânica. Este espaço faz parte do ambiente de trabalho habitual em que o pesquisador ministra as aulas práticas e teóricas dos cursos oferecidos pelo Instituto Federal de Sergipe Campus Lagarto sendo também o local onde será aplicado o Produto Educacional.

Figura 5 - IFS Campus Lagarto



Fonte: Facebook IFS (2023)

A edificação denominada Campus Lagarto como menciona a página na internet do IFS (2017b), está situado no povoado Carro Quebrado, distante três quilômetros do centro comercial do município de Lagarto, na região centro-sul do Estado de Sergipe. Essas instalações pertencem ao Instituto Federal, de modo que, a estrutura administrativa do Instituto Federal de Sergipe compõe a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica do Governo Federal.

Conforme divulgado em página na internet IFS (2017b), a história formativa do Campus Lagarto está inserida em um cenário de globalização no país na década de 90, em que surge uma demanda estratégica de produção industrial na região sul de Sergipe. A fim de suprir a necessidade de mão de obra, são ofertados na Unidade de Ensino Descentralizada de Lagarto (UNED) cursos técnicos em áreas específicas da tecnologia industrial.

Brasil, década de 90, a globalização, que era a nova configuração da economia mundial, atinge o Brasil e, assim, o cenário é de profundas e polêmicas mudanças: a intensificação da aplicação da tecnologia se associa a uma nova configuração dos processos de produção. Em Sergipe, a região centro-sul foi marcada por esta nova onda. Com o objetivo de ofertar cursos técnicos para formar mão de obra qualificada nos setores produtivos da região, foi instalada em 1995 a Unidade Descentralizada de Ensino de Lagarto (UNED-Lagarto) com os cursos de Informática Industrial, Construção Civil, Eletromecânica, e ligada à sede em Aracaju. (IFS, 2017b, p. 1).

Como descrito na rede no IFS (2017b), em continuidade ao processo de transformação educacional que ocorreu ao longo do tempo em todo país, a partir de 2004 as instituições de ensino técnico federal se tornaram Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET). Em 2008 houve outra mudança, o então CEFET se transformou no atual Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS).

De modo que a partir desta mudança outrora UNED de Lagarto torna-se então o atual Campus Lagarto do IFS, com possibilidade atual de ofertar não apenas cursos de formação técnica como no início de seu surgimento, mas com outras possibilidades, como cursos nas modalidades de ensino técnico integrado, subsequente e cursos de formação superior nas áreas tecnológicas e de licenciaturas.

Dentre os cursos, o de eletromecânica do Campus Lagarto em seu PPC (Projeto Político Pedagógico) descreve uma carga horária prática considerável em seus laboratórios de aprendizagem. Nele, as habilidades práticas do curso são desenvolvidas, por exemplo, em nossa oficina do Campus onde estão presentes diversas máquinas e ferramentas, como as descritas a seguir:

3.1.1 Torno mecânico convencional

Esta é uma máquina utilizada para fabricação mecânica de peças e acessórios utilizados em diversos equipamentos da área industrial. Conforme se apresenta a imagem da Figura 6, e em nossa estrutura de oficina do Campus Lagarto, temos um conjunto de 10 tornos mecânicos convencionais de modelo Fabricante Nardini onde os alunos realizam suas atividades práticas nos processos de usinagem e fabricação de peças.

Figura 6 – Torno mecânico convencional



Fonte. Elaborado pelo Autor(2024).

3.1.2 Torno mecânico CNC (Comando Numérico Computadorizado)

Conforme registra a imagem da Figura 7, em nosso laboratório está localizado uma máquina ferramenta de tornearia CNC modelo Diplomat Logic Millenium usada para fabricação de peças cilíndricas nos processos de usinagem mecânica, o que difere do torno mecânico convencional, é que possui uma linguagem de comandos e programação, onde o operador a partir da geometria da peça a ser construída, realiza uma programação para execução da máquina, depois de tomada de referênciado material a ser usinado.

Figura 7 – Torno mecânico CNC



Fonte: Elaborado pelo Autor (2024)

3.1.3 Centro de usinagem CNC (Comando Numérico Computadorizado)

A Figura 8 apresenta o Centro de Usinagem, esta máquina-ferramenta é utilizada para operações diversas a partir de blocos de ferramentas, capazes de realizar uma sequência de movimentos dos mais diversos. Semelhante ao torno mecânico CNC possui uma linguagem para execução da usinagem computadorizada, esta máquina representa o que se existe de mais moderno, no cenário de processos de fabricação mecânica no estado de Sergipe.

Figura 8 – Centro de usinagem (Comando Numérico Computadorizado)



Fonte: Elaborado pelo Autor (2024).

3.1.4 Fresadoras mecânicas

A Figura 9 apresenta a fresadora mecânica lotada em nossa oficina, esta é uma máquina bastante versátil usadas nas fabricações de peças em geral no universo da mecânica, podem ser realizadas operações de desbastes e usinagem em superfícies planas, fabricação de chavetas, engrenagens e outras.

Figura 9 – Fresadora mecânica



Fonte: Elaborado pelo Autor (2024).

3.1.5 Máquinas de soldagem, acessórios e ambiente de trabalho

Neste ambiente de trabalho ocorre o desenvolvimento prático de nosso projeto de pesquisa propriamente dito conforme se demonstra na Figura 10 nas atividades práticas realizadas pelos egressos, neste local estão localizadas as máquinas de soldagem inversora

multifuncional da ESAB capaz de realizar os diversos processos de soldagem, está também presente nosso PPU utilizado para corte de materiais e toda infraestrutura de equipamentos empregados nas atividades de soldagem, com esmeriladeiras de corte e desbaste, bancadas para fixação dos corpos de prova, e etc.

Figura 10 – Práticas na oficina Campus Lagarto



Fonte: Elaborado pelo Autor (2024).

3.2 SUJEITOS DA PESQUISA

O curso extensionita e suas práticas em tecnologias da soldagem foram destinados em especial aos alunos egressos do curso de eletromecânica contemporâneos do período da pandemia, formandos entre 2020 e 2022 que tiveram sua formação profissionalizante fragmentada e prejudicada pela falta de atividades práticas nos laboratórios de formação

tecnológica. Para estruturação desta turma, foi realizada uma consulta na Coordenação de Registro Escolar do Campus Lagarto para levantamento dos alunos formandos durante o período da pandemia, com base nesta lista, após uma pesquisa no sistema acadêmico Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas – SIGAA e nas turmas virtuais do *Google Classroom* encontramos o registro de email destes alunos, de modo que enviamos o convite para nossa proposta extensionista, de modo que conseguimos formar uma turma representativa, conforme se evidencia na Figura 11, alunos das modalidades de ensino subsequente e integrado.

Figura 11 – Turma de alunos egressos de Eletromecânica



Fonte: Elaborado pelo Autor (2024).

Atenta-se ao fato da dificuldade em resposta aos e-mails encaminhados, pois, atualmente, os emails acadêmicos e tudo que envolve a continuidade da relação do egresso com o IFS, toda a sua história e conteúdo acadêmico, entram em estado de inatividade, por exemplo, o banco de dados na plataforma virtual do *Google Classroom* não são recuperados após a finalização do curso, é como se seus arquivos fossem, deletados de forma permanente.

3.3 ETAPAS DO PROJETO DE PESQUISA

3.3.1 Etapa 1ª: Submissão para consentimento da aplicação da pesquisa

Após liberação de parecer aprovada para aplicação da pesquisa pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE) o termo de consentimento livre e esclarecido foi encaminhado para que os convidados para o curso extensionista pudessem se manifestar, de forma autônoma, consciente, livre e esclarecida. Este documento foi elaborado pelo pesquisador responsável em linguagem acessível à compreensão dos participantes da pesquisa.

3.3.2 Etapa 2ª: Aplicação do produto educacional: Curso de Extensão e Guia Teórico

Após aprovação para aplicação do projeto por parte do CEP, os discentes foram contatados e tiveram a oportunidade de fazer o manuseio de máquinas, ferramentas e equipamento, com o acompanhamento de perto de toda a dinâmica pelo docente pesquisador responsável, contribuindo com as observações para o aprimoramento da técnica, dos conceitos e das expertises necessárias para o domínio da prática.

3.3.3 Etapa 3ª: Coleta de dados

Ao final do curso de extensão os alunos foram consultados através de um formulário *Google Classroom* para que possam descrever sua percepção sobre a dinâmica pedagógica, sobre infraestrutura, metodologia aplicada pelo docente, de modo que possam colaborar com suas informações. Também consultamos os professores da área de atuação do curso de eletromecânica e gestores da educação do Campus Lagarto através de questionário elaborado do *Google Classroom*, para que pudessem participar na análise do produto educacional.

3.3.4 Etapa 4ª: Resultados e Conclusões

Segundo Luckesi (2008, p. 205): “avaliação é ato ou efeito de avaliar-se, apreciação de análise”. Desta forma, a avaliação é algo que pode ser medido, apreciado por alguém. Na Avaliação o professor mede, determina, analisa e, finalmente, julga e determinano trabalho do educando serem traçados.

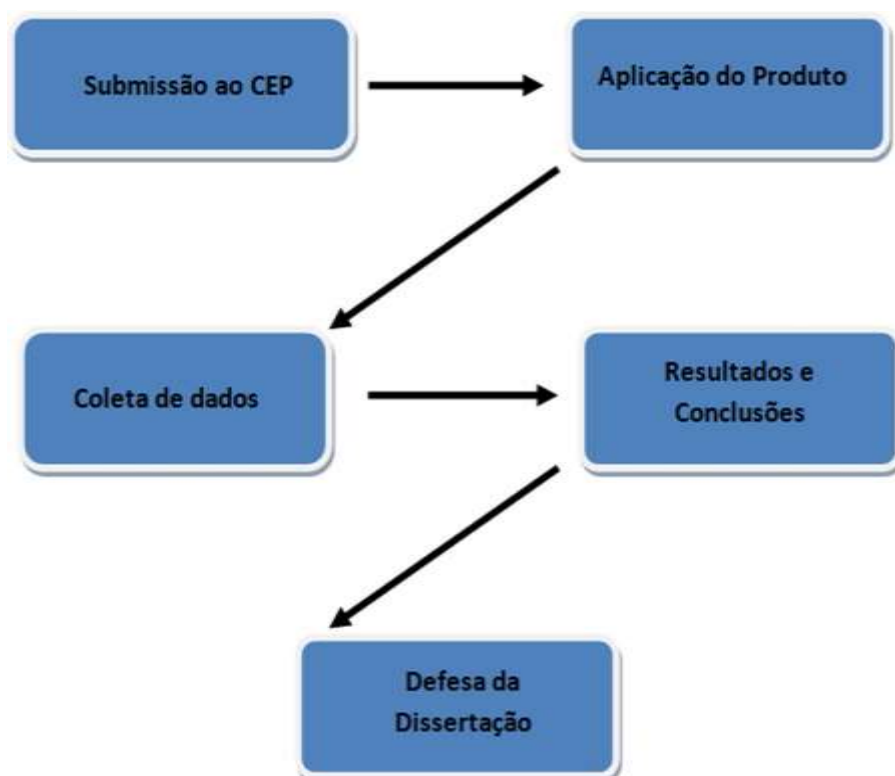
3.3.5 Etapa 5ª: Defesa da dissertação

Segundo o Regulamento do Profept (2018), o Produto Educacional desenvolvido deve ser validado por meio de uma banca de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso, de modo que o relatório de pesquisa em forma de dissertação possua em sua integralidade o produto educacional, de acordo com os regulamentos da unidade federativa.

3.3.6 Etapas do projeto de pesquisa

As etapas parra execução do projeto seguem conforme diagrama na Figura 12:

Figura 12 - Etapas do Projeto de Pesquisa



Fonte: Elaborado pelo Autor (2024).

3.4 CRONOGRAMA

O cronograma apresentado no Quadro 1 descreve um registro das atividades a serem desenvolvidas em uma determinada dinâmica de etapas ao longo do projeto de pesquisa:

- 1) Submissão e período de aguardo para aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa;
- 2) Aprovação e aplicação da pesquisa do produto;
- 3) Coleta e análise dos dados;
- 4) Defesa da dissertação.
- 5) Revisão da redação final entrega do trabalho científico;

Quadro 1 - Cronograma das atividades

ANO	MESES	1	2	3	4	5
2023	SET	X				
	OUT	X				
	NOV	X				
	DEZ	X				
2024	JAN	X				
	FEV		X			
	MAR		X	X		
	ABR				X	
	MAI					X
	JUN					X

Fonte: Elaborado pelo Autor (2024)

4 PRODUTO EDUCACIONAL

Segundo Leite (2018), os mestrados profissionais em educação necessitam desenvolver produtos educacionais com aplicação nas instituições públicas do país, de modo que estas dissertações e artigos sejam derivados dessas experiências. Estes produtos precisam ser aplicados em condições reais de sala de aula ou nos espaços informais de ensino, assumindo as seguintes formas: mídias educacionais, protótipos educacionais, atividades de extensão e outros.

O trabalho final do curso deve incluir um relato fundamentado dessa experiência, o qual o produto educacional desenvolvido é parte integrante. A obrigatoriedade é referente à elaboração do produto educacional promoveu a necessidade da Capes criar parâmetros a serem seguidos pelos programas de pós-graduação que asseguram uma boa avaliação dessas produções e dos programas de pós-graduação (Leite, 2018 p. 330).

O produto educacional a ser elaborado nesta pesquisa se trata de um guia didático tecnológico aplicado durante o curso extensionista Práticas Educativas em Tecnologia da Soldagem (Apêndice A) ministrada ao longo de encontros no ambiente do laboratório oficina mecânicos do IFS campus Lagarto.

Conforme Leite (2018) admoesta, “É obrigatório também que o produto educacional seja validado, registrado, utilizado nos sistemas de educação e que seja de acesso livre em redes online fechadas ou abertas, nacionais e internacionais, especialmente em repositórios” (Leite, 2018, p. 2).

Esse guia com teorias e práticas estará disponível no observatório da Rede Federal a disposição nos bancos de dados, para que outros interessados da área possam acessar este trabalho e auxiliar nos seus planejamentos pedagógicos de aprendizagem profissional e tecnológico, para futuras práticas extensionistas nesta área de atuação tecnológica. O curso de extensão consiste em aulas de três horas de duração cada, perfazendo um total de 30 horas.

Segundo Kaplún (2003), os produtos educacionais aplicados nos mestrados em educação devem ser materiais didáticos de fácil compreensão e objetos facilitadores da experiência de aprendizado, de modo que se propõe que essa produção seja orientada por três eixos temáticos:

[...] o autor propõe três eixos para a análise e construção de mensagens educativas no eixo conceitual, pedagógico e comunicacional. O Primeiro se refere aos conteúdos, sua seleção e organização. A construção do segundo implica uma análise dos destinatários da mensagem, propondo identificar

suas ideias construtoras e os possíveis conflitos conceituais a provocar (Kaplún, 2003, p. 60).

Segundo Kaplún (2003), o eixo conceitual se refere às ideias centrais abordadas pelo material, bem como o tema e o conteúdo que será aplicado nas experiências de aprendizagem. Um estudo e consulta às referências bibliográficas ajudará a compor este material educativo. No entanto, se faz necessário conhecer os sujeitos a quem se destina o material para entender o que sabem, pensam, querem, imaginam sobre os assuntos e quais necessidades poderiam ser respondidas pelo material. Desta forma, o produto será organizado conforme os quadros que seguem.

O Quadro 2 apresenta o eixo conceitual, que se refere aos conteúdos, sua seleção e organização.

Quadro 2 - Eixo conceitual

Eixo Conceitual	O que é tecnologia Soldagem? Onde se aplica? Quais as vantagens? Porque se faz necessário entender as terminologias e suas simbologias? Quais os principais riscos envolvidos na prática e os conceitos de segurança, meio ambiente e saúde? Quais orientações a respeito do uso de Equipamentos De Proteção individual? Quais Práticas Educativas em soldagem a Arco Elétrico Eletrodo Revestido? Quais e como serão as práticas educativas em Soldagem TIG? Quais e como serão as práticas educativas em soldagem MIG MAG? Quais e como serão as práticas educativas de Corte Térmico?
-----------------	--

Fonte: Elaborado pelo Autor (2024)

Segundo Kaplún (2003), o eixo pedagógico no Quadro 3 expressa o caminho a percorrer, ele é o articulador principal do material educativo. De modo que, sugerem itinerário pedagógico que contemple as concepções dos sujeitos; o confronto dessas ideias para mostrar suas possíveis causas; introdução, de modo gradual e acessível, de conceitos utilizados por teóricos da área; e também atividades que permitam a aplicação e a apropriação desses conceitos.

Por meio do itinerário pedagógico estabelecemos onde o destinatário está em relação ao eixo conceitual proposto com a intenção de construirmos uma nova percepção sobre o tema.

Quadro 3 - Eixo pedagógico

Eixo Pedagógico	O percurso traçado circula em torno de indagações pedagógicas: iniciando os trabalhos será apresentado os conceitos básicos sobre a tecnologia da soldagem, suas vantagens e aplicação, na sequência teremos a explicação das principais terminologias e simbologias, estes conteúdos teóricos terão como suporte as referências bibliográficas de autores da área de atuação. Em seguida apresentaremos os equipamentos de proteção individual, explicaremos a importância de seu uso, será demonstrado como deve ser utilizado, e será comentado os principais riscos envolvidos durante as práticas e como realizar as práticas em segurança durante nosso curso. Em continuidade a dinâmica de nossas práticas educativas extensionistas em tecnologia da soldagem, serão realizadas semanalmente em encontros onde serão apresentadas as características dos equipamentos, as noções técnicas sobre as ciências envolvidas no seu uso e a demonstração pelo docente a partir dos equipamentos e materiais a disposição no laboratório oficina mecânica de nosso Campus Lagarto. Ao longo do processo de aprendizagem serão realizadas atividades técnicas nos corpos de prova, ou seja, os materiais metálicos que serão empregados para execução dos processos de soldagem, estas atividades terão níveis distintos de dificuldades para que os discentes a partir de suas observações possam vivenciar suas próprias experiências e dificuldades no manuseio dos equipamentos, durante este processo de aprendizagem o docente irá acompanhar de perto o desenvolvimento do aluno, podendo o instruir e orientar de modo que possa adquirir as habilidades necessárias para a prática nas diferentes circunstâncias aprendizagem em questão.
-----------------	---

Fonte: Elaborado pelo Autor (2024)

Para Kaplún (2003), o eixo comunicacional diz respeito ao formato, diagramação e linguagem empregada no material educativo. Sobre a validação de materiais educativos, apontam como possibilidades de práticas pedagógicas concretas, ou seja, analisar o material em condições reais de aplicação.

De modo que, buscou-se a questão de como será apresentado, o modo concreto, ou como será desenvolvido ou apresentado o produto. Neste eixo de planejamento conforme o Quadro 4, foram pensados, propostos e escritos vários formatos para atender o que a pesquisa

demandou: a revisão dos princípios conceituais, a apresentação destes conceitos para os professores e técnicos e interessados no aprofundamento dos estudos. Chegamos a uma proposta de curso, complementado por um material textual materializado em um guia didático.

Esta categoria de Produto Educacional (PE) contempla nas tipologias previstas nos documentos da área de Ensino da CAPES e que foram reorganizadas de acordo com o Relatório do Grupo de Trabalho Produção Tecnológica (Brasil, 2019), descritas a seguir:

- i. Material didático/instrucional: são propostas de ensino, envolvendo sugestões de experimentos e outras atividades práticas, sequências didáticas, propostas de intervenção, roteiros de oficinas; material textual, como manuais, guias, textos de apoio, artigos em revistas técnicas ou de divulgação, livros didáticos e para didáticos, histórias em quadrinhos e similares, dicionários; mídias educacionais, como vídeos, simulações, animações, vídeo aulas, experimentos virtuais e áudios; objetos de aprendizagem; ambientes de aprendizagem; páginas internet blogs; jogos educacionais de mesa ou virtuais, e afins; entre outros;
- ii. Curso de formação profissional: atividade de capacitação criada e organizada inclui cursos, oficinas, entre outros (Rizzatti, 2020, p. 5).

Quadro 4 - Eixo comunicacional

Eixo comunicacional	O objetivo da interação de nosso curso de extensão fazendo uso do <i>Google classroom</i> é oferecer ferramentas para a construção de materiais de forma participativa, respeitando os direitos humanos e a diversidade de gênero. No texto, o grupo propõe realizar uma reflexão crítica acerca do que são materiais de comunicação/educação a partir de uma perspectiva popular, vinculando-os a estratégias de transformação da realidade. Buscam ainda, conhecer e experimentar diferentes meios, formatos, estilos e linguagens no processo de produção do material, abordando ao final, suas possibilidades de validação participativa.
---------------------	---

Fonte: Elaborado pelo Autor (2024)

4.1 AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Conforme Luckesi (2008), a etapa da avaliação é um mecanismo que deve fazer parte do processo educativo:

Nesta perspectiva, a avaliação da aprendizagem é um mecanismo subsidiário do planejamento e da execução. É uma atividade subsidiária e estritamente articulada com a execução. É uma atividade que não existe nem subsiste por si mesma. Ela só faz sentido na medida em que serve para o diagnóstico da execução e dos resultados que estão sendo buscados e obtidos. A avaliação é um instrumento auxiliar na melhoria dos resultados (Luckesi, 2008, p. 150).

Desta forma, foram encaminhados dois formulários usando a ferramenta do *Google Classroom*, um deles destinado aos alunos participantes do curso de extensão conforme explicitado no Quadro 5 e outro formulário destinado aos professores do curso de eletromecânica, gestores da área de ensino e setor pedagógico. Os avaliadores terão acesso ao *link* do produto educacional e serão convidados por meio de e-mail institucional a responder o questionário abaixo:

Quadro 5 - Questionário aplicado aos egressos

1-Qual curso concluiu?
() Edificações () Eletromecânica () Tecnológico em Automação Industrial
2-Em que ano concluiu seu curso?
() 2020 () 2021 () 2022 () 2023
3-Durante o curso que frequentou no instituto federal você participou de algum curso de extensão? () Sim () Não
4-Caso tenha realizado algum curso de extensão qual seria?
5.Você considerou este curso de extensão e suas práticas educativas importantes para o seu

processo de formação profissional e tecnológica?
6. Em caso positivo. Porque considera este curso de extensão importante para sua formação?
7. Avalie o curso de extensão: 1 – Deficiente 2 – Regular 3 – Bom 4 – Excelente () Material didático apresentado. () Metodologia de ensino docente () Infraestrutura e ambiente de ensino. () Expectativas atendidas.
8. Teria alguma sugestão a apresentar? Em caso afirmativo comente.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2024).

Os aspectos em consideração a avaliação do conteúdo teórico aplicado ao produto educacional, o guia didático em tecnologia da soldagem será direcionado aos gestores do campus lagarto, setor pedagógico e professores e técnicos da área, que iram considerar para avaliação os seguintes critérios no quadro abaixo:

a) Organização e desenvolvimento (formato do curso, design dos conteúdos desenvolvidos);

Para análise de dados relacionados à avaliação do produto educacional, foram pensando alguns aspectos relevantes à dinâmica de trabalho e aplicação desta pesquisa, levando em conta sua finalidade e objetivo estratégico, esses dados e informações a serem coletados para efetivação da pesquisa, foram encaminhados por email institucional para os participantes de modo a preencher o questionário solicitado. O Quadro 6, exemplifica os aspectos que foram pensados para abarcar tanto reflexões sobre a estética e organização do material educativo, quanto aos conteúdos e propostas de cada capítulo, mostrando a

indissociabilidade entre forma e conteúdo.

Quadro 6 - Aspectos para avaliação do PE

Organização e Desenvolvimento do PE	(A) Estética organização do material educativo (B) Capítulos do material educativo (C) Estilo da escrita apresentado no material educativo (D) Conteúdo apresentado no material educativo (E) Proposta didática apresentada no material educativo (F) Relevância do conteúdo formativo.
-------------------------------------	--

Fonte: Elaborado pelo Autor (2024).

b) Sugestões e aprimoramentos.

5 COLETA DE DADOS E RESULTADOS

Os dados amostrais levantados para avaliação do curso extensionista e do material guia didático aplicado como produto educacional, foram coletados e encaminhados por meio de formulários específicos criados na plataforma acadêmica do *Google Classroom*, um destes questionários foram destinados aos alunos egressos participantes do curso extensionista em Tecnologia da Soldagem, que tiveram a oportunidade de avaliar sua percepção a respeito de toda dinâmica de trabalho realizado ao longo da aplicação da pesquisa ação, um total de 15 alunos fizeram parte desta pesquisa, estes participantes tiveram o prazo de uma semana para encaminhar suas respostas, obtivemos a resposta por parte de 14 alunos egressos.

Outro formulário do *Google Classroom* foi destinado para avaliação por parte dos servidores do Campus Lagarto, entre estes professores da área de eletromecânica, técnicos de laboratórios, área pedagógica e gestão do Campus, de modo que pudessem analisar a proposta pedagógica e instrucional, como também o conteúdo aplicado no Guia didático em Tecnologia da Soldagem, esta equipe multidisciplinar foi composta por 15 pessoas contabilizadas em sua função como descrito no Quadro. 7, os mesmos tiveram um prazo de 7 dias para responder o formulário encaminhado por e-mail institucional juntamente com o guia didático da proposta de curso, destes participantes 14 responderam a este formulário aplicado nesta pesquisa.

Quadro 7 - Avaliação de Servidores

Funções	Quantidades de colaboradores Servidores
Professores de área	8
Técnicos de laboratórios	2
Área pedagógica	2
Gerente de ensino	1
Diretor de Ensino	1
Diretor do Campus	1

Fonte: Elaborado pelo Autor (2024)

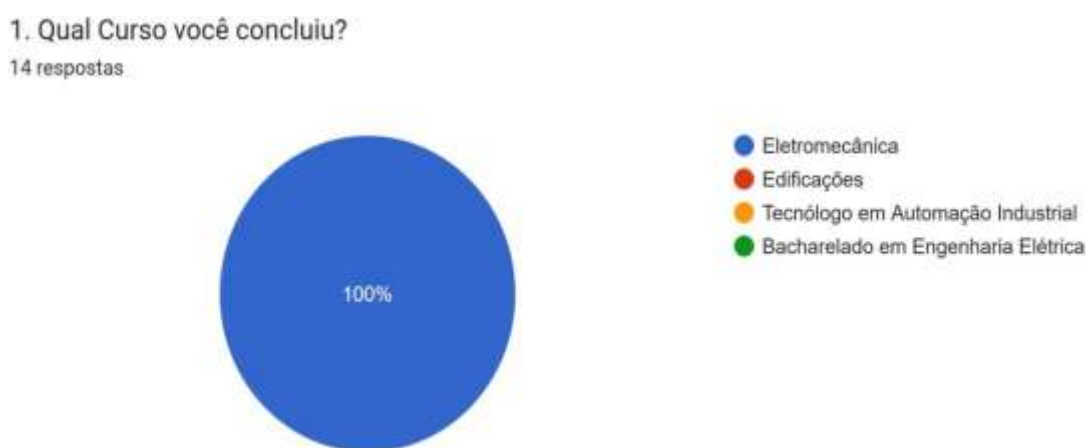
5.1 FORMULÁRIO DESTINADO AOS EGRESSOS PARTICIPANTES

Foram coletados 14 formulários do *Google Classroom* com as respostas dos egressos com o objetivo de avaliar a percepção da prática extensionista em tecnologia da soldagem, esta turma em amostra representa os egressos do período pandêmico estão descritos a seguir.

5.1.1 Questão 1ª:

A primeira pergunta do formulário deu no sentido de confirmar, o perfil dos alunos participantes da pesquisa aplicada, se estes seriam representantes do público alvo de interesse da pesquisa. Conforme observado nas respostas no Gráfico 2, os 14 alunos que responderam ao formulário são alunos egressos do curso de eletromecânica, de modo que representam 100% dos sujeitos de interesse na análise desta pesquisa.

Gráfico 2 - Curso do participante egresso



Fonte: Elaborado pelo Autor (2024).

5.1.2 Questão 2ª:

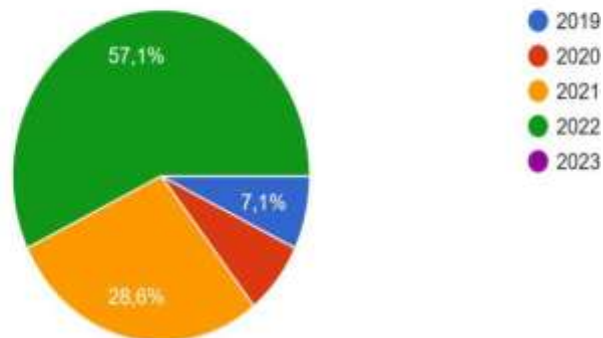
A segunda pergunta do formulário se referiu a questão do ano de conclusão do curso realizado, no caso o curso de eletromecânica, se tem por fato que a pandemia prejudicou a formação dos alunos concluintes entre 2020 até 2022, pois os decretos e cuidados sanitários afetaram por um longo período as práticas acadêmicas nos laboratórios, impossibilitando estes egressos das aulas práticas previstas nos PPC do curso.

Conforme dados apresentados neste Gráfico 3, verificou-se que 57,1% concluíram em 2022, 28,6% concluíram em 2021, 7,1% concluíram em 2020 e 7,1% concluíram em 2019, de modo que 92,9% são contemporâneos do período da pandemia, de turmas que não tiveram aulas práticas em laboratório ou oficina mecânica, representando a amostra desta pesquisa uma análise representativa dos egressos deste período pandêmico.

Gráfico 3 – Ano de conclusão do curso

2. Em que ano você concluiu?

14 respostas



Fonte: Elaborado pelo Autor (2024).

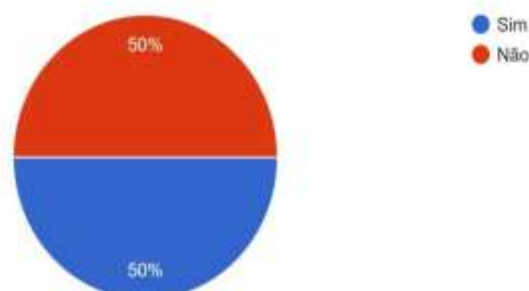
5.1.3 Questão 3ª:

O terceira questão se tinha o interesse em saber se os alunos egressos tiveram alguma experiência vivenciada ao longo de sua formação profissional e tecnológica em algum curso de extensão, de modo que pudesse opinar de modo mais efetivo a respeito das práticas extensionistas. Observa-se no Gráfico 4, que um número expressivo dos que responderam 50%, não tiveram uma única experiência nas práticas extensionistas durante e após a conclusão de seu curso, um detalhe interessante, que alguns dos que relataram ter participado, entenderam que se referiram a extensão em Tecnologia da Soldagem que estavam participando.

Gráfico 4 - Participantes em outras extensões

3. Durante o curso que frequentou no instituto federal você participou de algum curso de extensão?

14 respostas



Fonte: Elaborado pelo Autor (2024).

5.1 4 Questão 4ª:

Esta quarta questão se tratava de uma pergunta aberta apresentada no formulário do *Google Classroom* de maneira optativa e não obrigatória para resposta dos participantes de modo que apenas 8 participantes registraram um feedback a respeito deste quesito que tinha por finalidade descobrir em quais áreas de atuação os alunos egressos tinham vivenciado experiências extensionistas em sua trajetória acadêmica e sua formação profissional, o Quadro 8 a seguir apresenta as experiências relatadas por parte dos egressos.

Quadro 8 - Experiência em Cursos de Extensão

RESPOSTA EGRESSOS	4º PERGUNTA: Caso tenha realizado algum curso de extensão qual seria?
RESPOSTA1	Curso de instalação elétrica.
RESPOSTA2	Não participei.
RESPOSTA3	Nenhum.
RESPOSTA4	Tecnologia da soldagem
RESPOSTA5	Frequenteia penas o curso de soldagem.
RESPOSTA6	Oficina de xadrez.
RESPOSTA7	Cad 3D.
RESPOSTA8	Nenhum.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2024)

Sendo assim, as respostas relatadas pelos egressos, especificam instalação elétrica e autoCAD, e oficinas de Xadrez, como as experiências vivenciadas, diferentes da Tecnologia da Soldagem como conhecimentos aplicados em ações extensionistas ao longo de seu curso.

Destaca-se que ao longo do cursotecnico em Eletromecânica na grade ensino e conteúdo formativo registrado em seu PPC os alunos possuem várias disciplinas com conteúdos práticos prejudicados pela falta e realização de trabalhos nos laboratórios em disciplinas na área de mecânica e da eletricidade.

5.1.5 Questão 5ª:

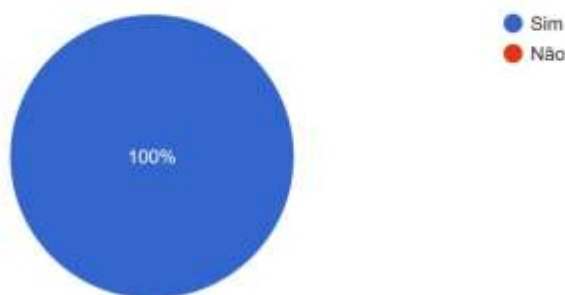
Nesta quinta questão, consultamos o egresso a respeito de sua percepção sobre a importância do curso de extensão em sua formação profissional e tecnológica. Essa pergunta era obrigatória no formulário Google Classrom, através de uma simples marcação de sim ou não, o resultado se apresnta no Gráfico 5.

Notamos que 100% dos consultados consideram a prática da extensão indispensável para sua formação profissional, do ponto de vista de observação do pesquisador foi bastante satisfatório o engajamento do aluno nas atividades práticas extensionistas.

Gráfico 5 - Importância do curso de extensão

5. Você considerou este curso de extensão e suas práticas educativas importantes para o seu processo de formação profissional e tecnológica?

14 respostas



Fonte: Elaborado pelo Autor (2024).

5.1.6 Questão 6ª:

A sexta questão apresenta os comentários dos egressos em confirmação a sua percepção porque consideram a aplicação dos cursos extensionistas importantes em sua formação profissional e tecnológica. A pergunta no formulário Google Classroom estava de forma optativa de modo que nem todos os participantes contribuíram com sua percepção sobre este quesito levantado, dos 14 egressos 12 responderam a este quesito, o quadro abaixo apresenta as respostas compiladas sobre o assunto.

Quadro 9 - Percepção dos egressos a respeito da prática de extensão

RESPOSTA EGRESSO	PERGUNTA: 6. Em caso positivo. Por que considera este curso de extensão importante para sua formação?
RESPOSTA 1	Possuir a experiência prática, abre os horizontes do egresso, para uma nova área de atuação me ajudou a expandir horizontes de conhecimento e procurar aprender sobre mais áreas. Importante porque todo curso seja ele EAD ou presencial, é necessário

	desenvolver a habilidade praticado profissional, pois isso ajuda a raciocinar e a pensar melhor para resolver problemas do dia a dia, seja ele no trabalho ou até mesmo um serviço simples que pode surgir na nossa casa, como por exemplo: trocar uma lâmpada e até instalar uma tomada. Na aplicação da solda, até mesmo dos alguns pontos de solda em um portão que com o passar do tempo vai se oxidando. Além de saber a maneira correta de trabalho, para contratar um serviço que deve fazer o serviço correto. São conhecimento que não estará em vão, um dia ou outro sempre damos conta que precisamos saber até para economizar e obter um bom produto.
RESPOSTA2	Aprimorar técnicas para o ambiente de trabalho.
RESPOSTA3	Ampliação de conhecimento e aprendizagem.
RESPOSTA4	Porque me auxiliou na minha profissão.
RESPOSTA5	Não tinha tido prática nenhuma no período em que estudei e muito menos na pandemia. Nenhum professor realizou cursos para o egresso visando o aprimoramento das práticas profissionais da área. Mas com esse curso consegui muitas noções de soldagem. Foi um curso incrível.
RESPOSTA6	Porque aprimorou meus conhecimentos na soldagem.
RESPOSTA7	Aperfeiçoamento profissional.
RESPOSTA8	O curso de extensão aumentou meus conhecimentos na área, tanto práticos quanto teóricos.
RESPOSTA9	Me ensinou a manusear a máquina de solda, e ensinar sempre a melhor forma de se fazer para que não ocorresse nenhum problema depois, ser feito da maneira correta não havendo falhas.
RESPOSTA10	O aprendizado e os conhecimentos.
RESPOSTA11	Com ele o meu currículo ficou ainda mais valorizado.

RESPOSTA12	Hoje consigo gerar renda através do curso.
------------	--

Fonte: Elaborado pelo Autor (2024)

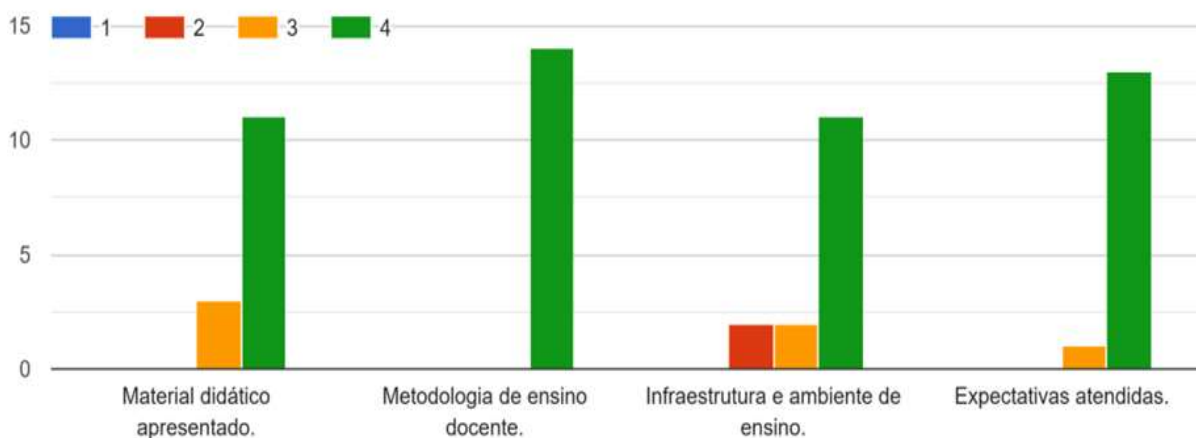
Diante do relato dos egressos registrados nas respostas desta 6ª pergunta, fica evidenciado o papel importante na visão dos alunos a respeito das práticas extensionistas, segundo entendimento em alguns comentários, as aulas práticas, podem facilitar o seu ingresso no mundo do trabalho, podem proporcionar a geração de renda para sua família, e etc, de modo que os conhecimentos adquiridos nas práticas extensionistas em Tecnologia da Soldagem podem significar um divisor de águas em sua trajetória profissional e em sua emancipação social.

5.1.7 Questão 7ª:

A sétima pergunta apresentada ao egresso, se deu no sentido de uma avaliação geral por parte da dinâmica apresentada ao longo do curso nos seguintes aspectos: material didático apresentado, a metodologia de ensino docente, a infraestrutura e ambiente de ensino, e se as expectativas foram alcançadas ao longo de nossa trajetória extensionista. O Gráfico 6 apresenta os resultados desta avaliação, nos critérios deficiente, regular, bom e excelente.

Gráfico 6 - Avaliação do curso de extensão

7. Avalie o curso de extensão: 1 - Deficiente 2 - Regular 3 - Bom 4 - Excelente



Fonte: Elaborado pelo Autor (2024).

Em análise ao Gráfico 6, fica evidente que a avaliação dos egressos a respeito de sua satisfação a respeito do curso de extensão em tecnologia da soldagem está em sua maior representação nos critérios excelente e bom, contudo, faz-se ressalva, na estrutura do ambiente podendo a infraestrutura do laboratório que apareceu com uma pequena avaliação regular, sinalizando que nossos ambientes e infraestrutura carences de ajustes e melhorias futuras.

5.1.8 Questão 8ª:

Como ultima pergunta destinada aos egressos, como descrito no Quadro. 10 com suas respostas, apresentamos no formulario do *Google Classroom* uma consulta sobre uma possivel sugestão a ser aplicada por parte do IFS em melhorias a respeito de nossas práticas educacionais extensionistas em nosso fazer pedagógico. Como esta pergunta no questionário aplicado do formulario *Google Classroom* não obrigava a resposta efetiva por parte de todos participantes da pesquisa, por este motivo não temos a integralidade das respostas de todos participantes neste quesito, de modo que dos 14 que responderam o formulário tivemos a resposta de 8 egressos participantes.

Quadro 10 - Sugestões apresentadas pelos egressos

RESPOSTA EGRESSO	8º PERGUNTA: Teria alguma sugestão a apresentar? Em caso afirmativo comente.
RESPOSTA1	A mudança na cor do jaleco do instituto para marrom
RESPOSTA2	Acho importante como o projeto de Tecnologia da Soldagem vem de forma importante para tentar suprir o período de pandemia, visto que muitos alunos como nós não tivemos oportunidades de realizar aulas práticas.
RESPOSTA3	Que o instituto e até por partes dos professores tome iniciativa e oferte mais cursos de extensão com de eletricista, mecânico industrial, etc. Um curso que possa ser de curto prazo, mas que traria mais visibilidade para o instituto além agregar mais valor para o meio social. Ou até mesmo, cobrando uma taxa por pessoa que não seja caro, mas que possa ser uma garantia para quem estiver fazendo se esforçar e concluir o curso em ótimo desenvolvimento. Sugiro, como a educação vem sofrendo vários cortes, os cursos de extensão podem ser uma forma criativa de conseguir mais

	recursos financeiros para comprar material, equipamentos e até máquina para instituto, além de reparar os que já estão danificados. Essas foram minhas sugestões, espero que mais pessoas pensem assim como eu e assim produzimos um bem comum.
RESPOSTA4	Foi de grande importância para o acréscimo na aprendizagem.
RESPOSTA5	Que mais professores realizem atividades como essas.
RESPOSTA6	Não. Gostei muito do curso.
RESPOSTA7	Indico esses cursos aos meus amigos.
RESPOSTA8	Sim. Que haja sempre mais iniciativas dos professores em cursos de extensão, incluindo a área elétrica e eletrônica.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2024)

Fica evidente nas respostas dos egressos registradas no Quadro 10, que as práticas extensionistas em Tecnologia da soldagem, na percepção dos alunos representam uma metodologia de aprendizagem positiva, em prol de minimizar os efeitos e prejuízos colaterais dos tempos de pandemia, e que o sentimento parte destes egressos seria outras iniciativas formativas como estas, também fossem aplicadas em outras áreas de conhecimento, ao longo de seu conteúdo formativo no curso de eletromecânica.

5.2 FORMULÁRIO DESTINADO AOS SERVIDORES

A fim de se ter uma visão e sentimento institucional sobre esta dinâmica de trabalho, pesquisa esta autorizada pela direção do Campus, encaminhamos um formulário do *Google Classroom* juntamente com nosso produto educacional como meio avaliativo, aos respectivos servidores lotados no Campus Lagarto.

Este guia didático em Tecnologia da Soldagem foi preparado como proposta de produto educacional se trata de um material de consulta teórica e simplificada empregado para consulta de conteúdo didático em aplicação a cursos de extensão em Tecnologia da Soldagem. Este material foi direcionado por email institucional a 15 servidores lotados no Campus Lagarto, estes participantes avaliadores exercem sua função nos setores de gestão educacional, área pedagógica, técnicos laboratoristas e professores lotados na coordenação de eletromecânica.

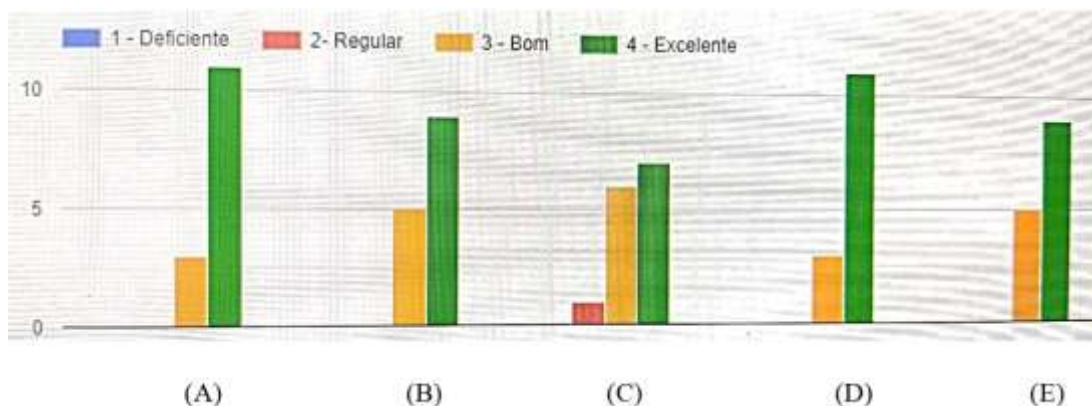
De modo que pudessem contribuir com sua avaliação nos aspectos solicitados de acordo com

a compilação do conteúdo e finalidade deste produto educacional, ao final do prazo de uma semana tivemos uma quantidade de 14 servidores respondendo a estes formulários. As questões aplicadas no formulário *Google Classroom* foram as seguintes:

5.2.1 Organização e desenvolvimento do produto educacional

- A) Organização e estética do produto educacional
- B) Resumo ou recorte do assunto apresentado.
- C) Estilo da escrita apresentada.
- D) Conteúdo apresentado do material didático.
- E) Proposta didática do curso de extensão.
- F) Relevância do conteúdo formativo.

Gráfico 7 - Avaliação dos Servidores do Campus Lagarto



Fonte: Elaborado pelo Autor (2024).

Conforme análise de dados obtidos por meio do Gráfico 7, os servidores que fazem parte do Campus Lagarto lotados na gestão, na área pedagógico, técnicos e professores de eletromecânica, contribuíram com sua análise a respeito do produto educacional guia didático em Tecnologia da Soldagem.

A partir das colunas gráficas confirma-se que os resultados do curso de extensão em Tecnologias da Soldagem estão avaliadas de forma predominante entre os critérios bom e excelente em sua categorização da avaliação qualitativa, de modo que se satisfaz de maneira positiva a dinâmica desta pesquisa nos aspectos de conteúdo teóricos e práticos, apenas uma

pequena ressalva se faz a respeito do estilo da escrita, levada em consideração como regular, precisando o pesquisador fazer as devidas retificações para uma melhor avaliação do produto.

5.2.2 Sugestões e aprimoramentos

Na segunda questão aplicada no formulário Google Classroom, queríamos saber a respeito de sugestões para aprimoramento do produto educacional. Esta pergunta aberta, no formulário estava apresentada de maneira optativa e não obrigatória, para que os servidores respondessem, de modo que das 14 pessoas que encaminharam suas respostas, apenas 8 contribuíram nas respostas desta segunda pergunta, conforme registro no Quadro 11.

Quadro 11 - Sugestões e aprimoramentos do produto

RESPOSTAS SERVIDORES:	2º PERGUNTA: Sugestões e aprimoramentos do produto.
RESPOSTA 1	Tornar mais ilustrado.
RESPOSTA 2	No Capítulo Projeto Instrucional: A palavra Recursos está escrita Recurso; algumas imagens sem fontes bibliográficas.
RESPOSTA 3	O produto está excelente. Bastante adequado à proposta e com certeza auxiliará vários estudantes em seu processo formativo. Sugiro apenas dar uma atenção maior a alguns detalhes: - Incluir as fontes de todas as imagens utilizadas. Algumas não apresentam tal informação. - Incluir bibliografia e referências em geral para as informações trazidas no livro, ao fim do mesmo ou capítulo por capítulo. - Ampliar os testes de aprendizagem e roteiro de atividades práticas, tanto em quantidade de questões e de práticas, quanto se possível trazendo também capítulo a capítulo, onde couber. - Incluir, por meio de QR-codes ou similares, links para sugestões de materiais audiovisuais e outros complementares que possam enriquecer a aprendizagem de cada tema.
RESPOSTA 4	Na minha opinião dava para abordar um pouco mais sobre simbologias e leitura de projetos para execução da soldagem. No mais o material está excelente.

RESPOSTA 5	Como sugestão, incluir QR-codes ao longo do texto que direcione para vídeos curtos de cada processo.
RESPOSTA 6	O material é claro e vai viabilizar esclarecer as dúvidas dos estudantes.
RESPOSTA 7	Divulgar com o Guia Didático para todos os interessados.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2024)

Conforme relatado pelos Servidores do Campus Lagarto que avaliaram os recursos e dinâmica desta pesquisa no Quadro 11, pode-se aprimorar o produto educacional Guia didático em alguns aspectos em sua construção, por exemplo, conforme relato em algumas respostas pode-se disponibilizar alguns recursos digitais e ferramentas tecnológicas mais usuais como citado uso do QR Code, de modo que futuramente o pesquisador pode se fazer valer de conhecimentos, habilidades e expertises nestas tecnologias digitais e habilidades, no intuito de aprimorar ainda mais este material didático.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A suspensão das atividades presenciais nos laboratórios durante a crise sanitária da Covid-19, sem dúvida, teve impacto significativo na qualidade da formação profissional e tecnológica dos alunos, pois a aprendizagem se deu de forma fragmentada pela falta de contato direto com equipamentos e estrutura apropriada para aprimoramentos dos conhecimentos de natureza prática em sua formação profissional.

Diante disso, à luz dos resultados auferidos e dos posicionamentos dos alunos egressos, além de sua conduta no processo de manipulação dos equipamentos, bem como na execução dos serviços em tecnologias da soldagem, amplamente supervisionada por mim, constatou-se que eles se sentiram mais seguros, o que nos entusiasma a declarar que os objetivos iniciais do curso foram alcançados. O fato de esses estudantes se defrontarem com o ambiente de prática e terem experimentado o contato direto com os equipamentos salienta nossa convicção de objetivo alcançado. Assim, a promoção da formação continuada, a concretização de uma educação emancipadora e comprometida com a formação integral no IFS Campus Lagarto, referendada pelo nosso projeto, tornaram possível essa espécie de omnilateralidade no processo formativo dos estudantes.

De igual forma, do ponto de vista específico no invólucro dos nossos objetivos, julgamos que este estudo tornou possível àquilo que está do ponto de vista Institucional, previsto no Profept, e nos documentos internos, no planejamento do desenvolvimento de ações extensionistas e em prol da formação integral de sujeitos da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), que é a realização de ações extensionistas, sobre tudo para os egressos.

Com efeito, e nos detendo na particularidade ventilada anteriormente, há de se registrar a elaboração de um produto educacional aplicado como conteúdo didático em prol dos alunos egressos neste curso extensionista em Tecnologia da Soldagem, conforme se evidencia no Apêndice A, no Guia didático. Afinal, os aspectos mais complexos e específicos dessa tecnologia, puderam ser explanados.

Com efeito, privilegiaram-se no produto imagens e ilustrações coloridas e atraentes que ajudaram a explicar conceitos complexos de maneira simples e envolvente. Elas também tornaram o material mais interessante e cativante para os alunos, o qual se pautou num design gráfico que apoiou a aprendizagem, sem distrair-se dela.

Os diagramas e gráficos usados para representar informações de maneira visual e fácil de entender foram, particularmente, bastante úteis para explicar dados estatísticos ou processos passo a passo.

É preciso destacar, também, as caixas de texto utilizadas no material, nas quais destacaram-se as informações importantes, além de separar diferentes seções do material. Por último e não menos importantes foram os ícones utilizados. Eles possibilitaram a representação dos distintos tipos de informação de maneira visual, razão por que foram bastante elogiados pelos estudantes, considerando-os mais atraentes, convidando-os a seguir no processo de leitura, conforme declaram no questionário aplicado.

E por ultimo, como objetivo específico, gostaríamos de conhecer as avaliações, observações e sugestões para aprimoramento desta prática extensionista por parte dos servidores da gestão educacional e pedagógica, técnicos de laboratórios e professores lotados no Campus Lagarto, de modo que conforme consta nos resultados coletados nesta pesquisa, esses objetivos proposto foram alcançados.

Do ponto de vista das hipóteses levantadas, a pesquisa confirmou, a partir das experiências vivenciadas e relatadas pelos sujeitos nesta pesquisa e nos resultados coletados nos formulários do *Google Classroom*, que a iniciativa de aprendizagem presente neste estudo preencheu a lacuna deixada pela ausência de aulas práticas durante a pandemia.

Por outro lado, baseando-se nos resultados apresentados na pesquisa, fica evidente que os egressos entendem a importância do conhecimento prático em sua formação, conforme resposta apresentada no formulário *Google Classroom*. Por unanimidade, confirmaram o interesse em se incluírem nos cursos práticos de extensão, conhecimentos que são indispensáveis para sua profissionalização e emancipação social, com a finalidade de permanecerem ativos e atuantes no mundo do trabalho. Conforme relataram, esses conhecimentos podem ser decisivos em uma possível empregabilidade e exercício de cidadania.

Dessa forma, podemos afirmar que como resposta à problemática da pesquisa estruturada, as práticas extensionistas com o viés de trabalho como princípio educativo e a extensão como princípio pedagógico, tendo como alicerce o tripé ensino-extensão-pesquisa, vão muito além dos tempos da pandemia. Ela satisfaz de maneira eficaz a necessidade atual de uma educação sólida comprometida com a formação cidadã, em uma conjuntura de emancipação social, sustentável, ética e humanizadora.

Estamos certos de que o Produto Educacional consequente desse estudo destaca-se, pelo ineditismo temático, como uma excelente contribuição para a Instituição, seja na modalidade regular de ensino ou em períodos em que se recorra a um formato híbrido de ensino-aprendizagem. Nesse sentido e na medida em que seja manipulado pelos corpos discente e docente, necessitará de aprimoramentos, do ponto de vista gráfico e conteudista

também, a fim de se adequar aos objetivos pedagógicos do momento e às adequações ao planejamento pedagógico.

Como fatores limitantes para execução desta pesquisa, a princípio, tivemos o desafio da liberação da aplicação desta pesquisa por parte do CEP, o que impactou consideravelmente no planejamento e na execução dos trabalhos a serem desenvolvidos dentro de uma flexibilidade, tal o exíguo espaço temporal para sua realização.

Outra limitação se deu no contato com os alunos egressos para a formação da turma de trabalho. Infelizmente, os seus registros estavam defasados na coordenadoria de registro escolar. Muitos desses registros não tinham a opção de celular para contato. O endereço eletrônico encontrava-se pendente, impossibilitando uma comunicação. Alguns com os quais mantivemos contato lamentaram não participar. De fato, suas circunstâncias de vida já são bem diferentes de alguns anos atrás. Tanto que alguns já haviam constituído família e já haviam se tornado pais. Houve aqueles com domicílio em outras unidades da federação. Por último, destaquem-se os quantos se encontram, empregados, indisponíveis para participarem do curso.

Mesmo considerando as particularidades inerentes a cada subjetividade, cumpre-nos apontar a sugestão de que o serviço de Registro Escolar da Instituição atente para a necessidade de atualização dos dados de estreitamento de comunicação do Instituto Federal de Sergipe com seus egressos. Afinal, como se pode encarar a extensão como uma missão da Entidade se ela, sequer, pode manter contato com aqueles que formou?

Outro aspecto bastante importante diz respeito, quando se pensa em formação de turmas para a extensão, à disponibilidade de equipamentos, estrutura e insumos para execução das atividades práticas. No caso das atividades de soldagem, os custos envolvidos necessitam de um planejamento direcionado. Nessa pesquisa, tivemos o apoio de recursos aplicados de um edital PIBIX, vinculados a Pro-Reitoria de Pesquisa e Extensão.

Por fim, julgamos que o modelo de curso de extensão oriundo dessa pesquisa, poderá ser reaplicado para outras áreas de atuação na educação profissional e tecnológica.

Além disso, entendemos que o aproveitamento de ferramentas tecnológicas, a exemplo do QR Code (Quick Response Code), teve o potencial para permitir o armazenamento de informações para os nossos estudantes, o que permitiu o escaneamento do conteúdo nos smartphones deles, o levando-os diretamente a um site, vídeo, aplicativo, ou qualquer outro tipo de conteúdo online.

Antes de concluirmos, é preciso sublinhar o quão foi gratificante realizar a pesquisa. Nem sempre, o docente experimenta o engajamento dos estudantes, seu entusiasmo por

aprender para imediatamente pôr em prática o que aprende. A isso, acrescenta-se a oportunidade de revê-los depois do afastamento promovido pelo momento pandêmico. Esses elementos, por si mesmos, deu singularidade ao nosso estudo.

Concluindo, fica evidente que esta iniciativa foi satisfatória, de modo que seria interessante que outros docentes realizassem essas iniciativas extensionistas de modo efetivo em suas práticas pedagógicas, humanizando nossas práticas de ensino, a fim de promover emancipação social, omnilateral e a formação integral dos sujeitos da EPT.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Ricardo. **Os Sentidos do Trabalho: ensaios sobre afirmação e negação do trabalho**. São Paulo: BOITEMPO, 2000.

BRASIL. CAPES. **Grupo detrabalho Produção Técnica**. Brasília, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/10062019-producao-tecnica-pdf>. Acesso em: 22 out. 2022.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil, 1988**. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/escolaqueprotege_art227.pdf. Acesso em: 01 mar. 2023

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. Nº 9394, 1996**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 29 mar. 2023.

BRASIL. **Lei Nº 10.861, de 14 de abril de 2004**. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior– SINAES de outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 15 abr. 2004. Seção 1, p. 3-4.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei 11.892 de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e outras providências. Brasília, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Brasília, 2014

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CEB nº 6, de 20 de setembro de 2012**. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Brasília, 2012

CIAVATTA, M. **A formação integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade**. 2005. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/trabalhonecessario/article/view/6122/5087>. Acesso em: 12 abr. 2023.

CIAVATTA, M. **O ensino integrado, a politécnica e a educação omnilateral. Por que lutamos?** 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/trabedu/article/view/9303>. Acesso em: 01 abr. 2023

COMENIUS, I. J. **A Didática Magna**. Introdução, Notas e Tradução: Joaquim Ferreira Gomes. Lisboa, PT: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001. Disponível em: http://www2.unifap.br/edfisica/files/2014/12/A_didactica_magna_COMENIUS.pdf. Acesso em: 29 mar. 2022.

CUNHA, M. I. da. Indissociabilidade Entre ensino e pesquisa: **a qualidade da graduação em tempos de democratização**. Perspectiva, Florianópolis, v. 29, n.2, p.442-462, 2011.

FREIRE, G.G. *etal*. Produtos Educacionais do Mestrado em Ensino da UTFPR-Londrina: estudo preliminar das contribuições. **Polyphonia**, v.28, n.2, jul./dez.2017.

Disponível em: <https://doi.org/10.5216/rp.v28i2.52761>. Acesso: em: 5 jul. 2020.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 12ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

FREITAS, F. V.; RIGOLON, R. G.; BONTEMPO, G. C. Avaliação e diagnóstico dos laboratórios didáticos das escolas públicas de Viçosa/MG. **Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IXENPEC Águas de Lindóia, SP**–10 a 14 de Novembro de 2013.

FRIGOTTO, G. A polissemia da categoria trabalho e a batalha das ideias das sociedades de classe. **Revista Brasileira de Educação**, v. 14 n. 40 jan./abr. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/QFXsLx9gvgFvHTcmfNbQKQL/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em 01 fev. 2023.

GARCES, S. B. B.etal. Reflexões sobre a curricularização da extensão. in: seminário internacional de educação no Mercosul, 18., 2018, Cruz Alta, RS. Anais..Cruz Alta, RS: UNICRUZ, 2018. Disponível em: <https://home.unicruz.edu.br/mercosul/pagina/anais/2018> Acesso em: 16 nov.2019.

GARCIA, P. S. **Um estudo de caso analisando a infraestrutura das escolas de ensino fundamental.** Cadernos de Pesquisa: Pensamento Educacional, Curitiba, v.9, n. 23, p. 137-159, set./dez. 2014.

GRAMSCI, A. Cadernos do Cárcere: Volume2: Os Intelectuais. **O' Princípio Educativo Jornalismo.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2001.

IFS. **Deliberação nº 03/2020/CGIRC/IFS.** 2020. Disponível em: http://www.ifs.edu.br/images/1Documentos/2020/8-Agosto/2020-08-20_Delibera%C3%A7%C3%A3o_aprova_o_plano_de_conting%C3%Aancia_enfrentamento_a_COVID_compressed.pdf. Acesso em 29 de março. 2023

IFS. **Histórico.** 2017. Disponível em: <http://www.ifs.edu.br/historico-memorial>. Acesso em 10 de abril 2023.

IFS. **Nota oficial – sobre os bloqueios e cortes orçamentários no IFS.** 2022b. Disponível em: <http://www.ifs.edu.br/ultimas-noticias/10540-nota-oficial-sobre-os-bloqueios-e-cortes-orcamentarios-no-ifs>. Acesso em:01 abr.2023.

IFS. **Plano de Desenvolvimento Institucional.** 2022, Disponível em: http://www.ifs.edu.br/images/prodin/2022/Resolucao_CS-IFS_128.2022_Aprova_a_revisao_do_Plano_de_Developolvimento_Institucional.pdf. Acesso em 07/04/2023.

IFS. **Portaria nº 741, de 01 de abril de 2021.** 2021. Disponível em: https://www.ifs.edu.br/images/1Documentos/2021/4-Abril/Portarias_1/informativo_741_2021.pdf. Acesso em:29 de mar.2023

IFS. **Resolução nº 28/2020/CS/IFS Aprova o Regulamento do Ensino Remoto Emergencial no âmbito do IFS.** 2020a Disponível em: https://www.ifs.edu.br/images/arquivos/Proen/Documentos_Internos/28.pdf

IFS. **Sobre o Campus**. 2017b. Disponível em: <http://www.ifs.edu.br/sobre-o-campus-lagarto>. Acesso em: 12 abr. 2023

IFS. **Relatório de gestão**. 2023. Disponível em: https://www.ifs.edu.br/images/prodin/2024/Transparencia_e_Prestacao_de_contas/Relat%C3%B3rio_de_Gest%C3%A3o_2023_-_vers%C3%A3o_final-compactado_15MB.pdf. Acesso em: 01 de abr. de 2024.

KAPLÚN, G. Material educativo: a experiência de aprendizado. **Comunicação& Educação**, n. 27, p. 46-60, 2003.

KUENZER, A. **Ensino Médio Profissional**: as políticas do Estado neoliberal. São Paulo: Cortez, 1997.

LAUXEN, S. L. Universidade multicampi. In: MOROSINI, M.(coord.). **Enciclopédia de pedagogia universitária**: glossário. V. 2. INEP/MEC, 2006.

LEITE, P. S. C. **Produtos Educacionais em Mestrados Profissionais na Área de Ensino**: uma proposta de avaliação coletiva de materiais educativos. Atas CIAIQ2018- Investigação Qualitativa Em Educação, 1,330-339.

LESKE, S. R. S. **Proposta de componente curricular específico de extensão para os cursos superiores de tecnologia**: introdução à prática extensionista – Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2022. - 52 p.: il. color.

LESKE, S. R. S. PINTO, L. R. **A extensão nos cursos superiores de Tecnologia do IFPR: concepções iniciais para sua inserção curricular**. Raízes e Rumos, Rio de Janeiro, v.11, n.2, p. 9-30, jul.-dez., 2023, Revista da Pro Reitoria PROEXC **Disponível em**: <https://seer.unirio.br/raizeserumos/article/view/12607/12166>. Acesso em 30 abr. 2024

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**: estudos e proposições. 19. Ed.- São Paulo: Cortez, 2008.

MACIEL, A. S. **O princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão: um balanço do período 1988-2008**. Disponível em: https://iepapp.unimep.br/biblioteca_digital/pdfs/2006/JCDYEEPBFDDYY.pdf Acesso em: 01 abr. 2024.

MEC, **Cursos da EPT**. 2023b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cursos-da-ept>. Acesso em: 29 mar. 2023.

MEC. **Formação inicial e continuada ou qualificação profissional**, 2023a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cursos-da-ept/formacao-inicial-e-continuada-ou-qualificacao-profissional>. Acesso em: 29 mar. 2023.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa Social Teoria, método e criatividade**. 18ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MOURA, D. H. **A formação de docentes para a educação profissional e tecnológica**, 2015. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/2863/1004>. Acesso em: 07 abr. 2023.

MOURA, D. H. **Trabalho e formação docente na educação profissional**. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2014.

PACHECO, E. **Institutos federais uma revolução na educação profissional e tecnológica**. Brasília: Fundação Santillana, São Paulo: Editora Moderna, 2011.

PARO, V. H. **Administração Escolar: introdução crítica**. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1986.

PIMENTA, S. G. Formação de professores – saberes da docência e identidade do professor. **Revista de Educação AEC**, ano26, nº104, p. 45-61, 1997.

PIOVESAN A.; TEMPORINI, E. R. Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. **Rev. Saúde Pública**; 29 (4): 318-25, ago. 1995.

RAMOS, M. **Concepção do ensino médio integrado**. Texto apresentado em seminário promovido pela Secretaria de Educação do Estado do Paraná, 2008.

RAMOS, M. **História e Política da Educação Profissional**. 1.ed. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2014. E-book. (Coleção Formação pedagógica; v. 5).

RAYS, O. A. Ensino-Pesquisa-Extensão: Notas para pensar a indissociabilidade. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v.21, p.71-85, 2003.

RIZZATTI, I. M.; MENDONÇA, A. P.; MATTOS, F.; RÔÇAS, G; SILVA, M. A. B. V.; CAVALCANTI, R. J. S; OLIVEIRA, R. R. Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. **ACTIO**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-17, mai./ago. 2020.

SAVIANI, D. **Pedagogia Histórico-Crítica**. Campinas, São Paulo. Autores Associados, 2008.

SAVIANI, D. **Sobre a concepção de politecnia**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1989.

SAVIANI, D. **Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos**. Rev.Bras. Educ.2007, vol.12, n.34, pp.152-165.

SEIXAS, S. I. L. *et al.* Atividades de extensão no aprimoramento do processo ensino-aprendizagem na formação de alunos do projeto: “Curso de atualização: aspectos morfo funcionais e clínicos da cabeça e pescoço”na Universidade Federal Fluminense(UFF). Cidadania em ação: **Revista de extensão e Cultura**, n. 2, v. 1, p. 1-11, 2008.

SEVERINO, A. J. **A pesquisa em educação: a abordagem crítico-dialética e suas implicações na formação do educador**. 2001. Disponível em: <https://periodicos.univali.br/index.php/rc/article/view/14>. Acesso em: 01 de mai. 2023

SILVA, A. A. **Egressos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe – IFS – Campus Lagarto: formação e atuação no mundo do trabalho**. – São Cristóvão, 2016.

TAUCHEN, G. **O princípio da indissociabilidade universitária: um olhar**

transdisciplinar nas atividades de ensino, de pesquisa e de extensão. 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

VEIGA, I. P. A.; CARVALHO, M. H. S. O. **A formação de profissionais da educação.** *In:* MEC. Subsídios para uma proposta de educação integral à criança em sua dimensão pedagógica, Brasília, 1994.

APÊNDICE

APÊNDICE A: PRODUTO EDUCACIONAL



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas do IFS

Cristovam, Clayton Rosa.

C933g Guia didático: tecnologia da soldagem. [recurso eletrônico]. / Clayton Rosa Cristovam. – Aracaju: EDIFS, 2024.
56 p.; il.

ISBN: 978-85-9591-187-1

1. Técnica de soldagem. 2. SMS. 3. Educação profissional e tecnológica. I. Santos, José Osman dos. [orientador]. II. Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica - ProfEPT. III. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe – IFS. IV. Título.

CDU 377.36

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Geocelly Oliveira Gambardella / CRB-5 1815,
com dados fornecidos pelo(s) autor(es).



CURRÍCULO DO AUTOR

Clayton Rosa Cristovam possui graduação como Engenheiro Mecânico pela Universidade Federal de Campina Grande-PB, Especialista em Engenharia de Segurança pela Universidade Tiradentes de Sergipe, Engenharia de Poços de Petróleo e Gás pela Universidade de São Paulo, licenciado em Programa especial pedagógico para formadores da educação profissional pela Universidade do Sul de Santa Catarina, com passagem formativa profissionalizante em cursos de qualificação da área de Mecânica Geral pelo SENAI, com atuação docente no estado de Sergipe em diversos cursos de qualificação profissional, a exemplo do curso de Soldagem, atualmente, exerce a função de Professor EBTT no Instituto Federal de Sergipe - IFS Campus Lagarto desde 2015, lotado na coordenação do Curso Técnico em Eletromecânica, concluindo atualmente o mestrado em Educação Profissional e Tecnológica pela Rede Federal.

CURRÍCULO DO AUTOR



José Osmam dos Santos possui graduação em Licenciatura em Física pela Universidade Federal de Sergipe (1998), mestrado em Física pela Universidade Federal de Sergipe (2001) e doutorado em Tecnologia Nuclear pela Universidade de São Paulo (2007), realizou Pós-Doutorado no Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN) e atualmente é Professor Titular do Instituto Federal de Sergipe. Tem experiência na área de Física, com ênfase em Prop. Óticas e Espectrosc. da Mat. Condens. Outras Inter. da Mat. com Rad. e Part., atuando principalmente nos seguintes temas: Ambiente, Archaeometry, Análise por ativação com neutrons, Estatística multivariada e Elementos traços, modelagem geo estatística. Também tem atuado em colaboração com pesquisadores para desenvolvimento de tecnologias correlacionadas com a área de Petróleo, Gás natural, Biocombustível, Meio ambiente e sustentabilidade. É docente do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica do IFS.

ÍCONES



Atenção: indicativo de pontos de maior relevância no texto.



Saiba mais: informativos que enriquecem o assunto e o tema estudado.



Glossário: Termo, palavra ou expressão utilizada no texto indicando sua definição.



Fique por dentro: Detalhes e fatos informativos sobre detalhes interessantes do objeto em estudo.

SUMÁRIO

1 - Apresentação	8
2 - Projeto instrucional	9
3 – Soldagem – Fundamentos e Características	10
3.1 – Finalidades:	10
3.2 – Generalidades e definições	10
3.3 - Benefícios da soldagem	10
3.4 - Inconvenientes da soldagem	11
3.5 - Arcos elétricos voltaicos	11
3.6 - Arco elétrico - Características	12
3.7 - Consumível da soldagem	12
4 – SMS e posto de trabalho na Soldagem	13
4.1 - Finalidades	
4.2 - Consciência da importância da segurança na soldagem	14
4.3 - Fatores de risco presentes na soldagem	14
4.3.1 – Emissão de radiações visíveis e invisíveis	
4.3.2 – Efeitos provocados pelos fumos metálicos	
4.3.3 – Sintomas provenientes de choques elétricos	
4.3.4 – Cuidados preventivos a ruídos excessivos	21
4.3.5 - Cuidados preventivos a incêndios e explosões	
4.4 – Máquinas, ferramentas e acessórios para soldagem	24
4.4.1 - Bancada estruturada para soldagem	25
4.4.2 – Esmerilhadoras de corte e desbaste	25
4.4.3 - Discos de desbaste e corte	26
4.4.4 - Escovas de aço manuais e rotativas	26
4.4.5 – Martelo Picador	27
4.4.6 – Alicate Tenaz	27
4.4.7 - Alicate de pressão com regulagem	27
5 – Técnica de soldagem com eletrodos revestidos	28
5.1 - Finalidades	28
5.2 – Características e definição	29

5.3 - Benefícios da técnica de soldagem com eletrodos revestido.....	29
5.4 - Inconvenientes da técnica de soldagem com eletrodos revestido.....	30
5.5 - Equipamentos empregados à técnica de soldagem	30
5.6 - Revestimentos dos eletrodos.....	31
5.7 - Simbologias dos eletrodos	32
6 - Técnica de Soldagem TIG	33
6.1 - Finalidades.....	33
6.2 - Características e fundamentos.....	34
6.3 - Dispositivos e acessórios.....	
6.4 - Eletrodos de tungstênio não consumível.....	37
6.5 - Gases inertes para proteção da soldagem.....	37
6.6 - Técnica operatória.....	
6.7 - Varetas de adição para soldagem.....	39
7 - Técnica de Soldagem MIG/MAG	40
7.1 - Finalidades.....	40
7.2 - Características e fundamentos	41
7.3 - Arames sólidos consumíveis.....	43
7.4 - Gases de proteção inertes e ativos.....	43
7.5 – Aplicações da técnica de soldagem mig/mag.....	43
8 - Técnicas de solda e corte oxiacetilenica.....	44
8.1 - Finalidades.....	44
8.2 - Características e fundamentos.....	45
8.3 - Equipamentos empregados	47
8.4 - Dispositivos maçaricos.....	
8.5 - Cilindros de gás, comburentes e combustíveis.....	48
Aprendizagem teórica.....	
Roteiro de atividades práticas.....	
REFERENCIAS	

1 - APRESENTAÇÃO

Esse Guia didático simplificado será aplicado no curso de extensão em Tecnologias da Soldagem, que apresentará conceitos, fundamentos e procedimentos de vários processos de soldagem, como por exemplo, processo de soldagem eletrodo revestido, TIG, MIG/MAG, soldagem e corte oxiacetilenica, oportunizando a execução (depois das aulas teóricas) destes procedimentos de soldagem no laboratório do Campus Lagarto.

O curso de extensão em Tecnologias da Soldagem está dividido em oito etapas, com atividades teóricas e práticas conforme descrito neste Guia didático. As práticas de soldagem nos processos serão realizadas em nossa oficina mecânica.

Os conteúdos serão operacionalizados a partir deste material didático apresentado, buscando associar os conceitos e os exercícios a realidades existentes no cotidiano, visando estabelecer uma linha interativa de diálogo que possibilite a montagem gradual dos conhecimentos. Nesse sentido, esperamos juntar o aprendizado adquirido, as atividades executadas e o aproveitamento de outros saberes anteriores ou não à realização deste curso, de modo que seja possível rever o que foi anteriormente apresentado.

A avaliação será realizada continuamente através das atividades práticas em laboratório, e teóricas disponíveis na plataforma *Google Classroom*. Todas serão comentadas e corrigidas, buscando incentivar a participação e a interação de todos, visando à construção coletiva do conhecimento.

Como exposto no referencial teórico da dissertação, a prática extensionista proposta que têm o trabalho como princípio educativo e a extensão como prática pedagógica que materializa o compromisso social das instituições, como o papel docente. Oportuniza aos seus sujeitos, os alunos um desenvolvimento mais humano, crítico e solidário. Promove o diálogo, a troca de saberes e experiências com a sociedade, além da formação integral dos sujeitos e da transposição das barreiras físicas da instituição.

2 - PROJETO INSTRUCTIONAL

Curso: Tecnologia da Soldagem (carga horária: 30 h).

Ementa: Conceitos e generalidades da Soldagem. Processos de soldagem, equipamentos e características (eletrodo revestido, TIG, oxiacetilênica, MIG/MAG). Aplicação de práticas e suas técnicas operacionais, conforme Quadro 1.

Quadro 1- Planejamento do curso de extensão

Etapas	Objetivos	Materiais	Carga horaria
3. Conceitos de Soldagem e suas generalidades	Apresentar a soldagem como método de união. Mostrar processos de união eficientes executados por soldagem. Apresentar os benefícios e inconvenientes da Soldagem.	Ambiente virtual: Google Classroom, apostila. Recursos de apoio: Links, exercícios.	04
4. Ambiente de trabalho na Soldagem	Identificar os principais equipamentos e ferramentas utilizados no ambiente de Soldagem. Apresentar os principais riscos envolvidos nos trabalhos de Soldagem. Reconhecer os métodos e orientação pertinentes aos cuidados relativos aos serviços na Soldagem.	Ambiente virtual: Google Classroom, apostila didática. Recursos práticos: Oficina mecânica, equipamentos e consumíveis da soldagem.	04
5. Processos de soldagem com eletrodos revestidos	Descrever os benefícios e os inconvenientes ao se empregar a técnica de soldagem com eletrodo revestido. Reconhecer os principais componentes de uma bancada de soldagem com eletrodo revestido. Preparar as juntas para união e demonstrar a técnica operacional do processo de soldagem eletrodo revestido.	Recursos Práticos: Oficina mecânica, equipamentos e consumíveis da soldagem.	06
6. Processos de Soldagem TIG	Apresentar a técnica de soldagem TIG. Descrever os benefícios e inconvenientes do processo de soldagem TIG. Reconhecer os principais componentes em uma bancada de soldagem de TIG. Preparar as juntas para união e demonstrar a técnica operacional no processo de Soldagem TIG.	Recursos práticos: Oficina mecânica, equipamentos e consumíveis da soldagem.	04
7. Processo de soldagem MIG/MAG	Apresentar a técnica de soldagem MIG/MAG. Descrever os benefícios e os inconvenientes da técnica de soldagem MIG/MAG. Reconhecer os principais componentes em uma bancada de soldagem MIG/MAG. Preparar as juntas para união e demonstrar a técnica operacional no processo de Soldagem MIG/MAG.	Recursos práticos: Oficina mecânica, equipamentos e consumíveis da soldagem.	04
8. Processo de Soldagem oxiacetilênica	Apresentar a técnica de soldagem oxiacetilênica. Demonstrar a prática operacional e os principais componentes de uma bancada de soldagem ou corte a gás.	Recursos práticos: Oficina mecânica, equipamentos e consumíveis da soldagem.	04
Aprendizagem teórica e prática	Avaliar os conhecimentos teóricos e aptidão operacional dos processos;	Recursos teóricos; Recursos práticos Oficina mecânica,	04

Fonte: Próprio autor (2024)

3 – SOLDAGEM – FUNDAMENTOS E CARÁTERISTICAS

3.1 Finalidades

Descrever as características da soldagem como método de união.
Apresentar as técnicas de união na soldagem mais eficientes.
Conhecer os benefícios e os inconvenientes dos processos de soldagem.

3.2 Generalidades e definições.

Soldagem é uma técnica de fabricação mecânica aplicada à união de metais ou não metais, em que ocorre a fusão ou não das peças. É importante entender que solda é resultado do processo técnico da soldagem.

3.3 Benefícios da Soldagem

Maior economia de tempo e material.
Redução de peso.
Unões estanques.
Unões mais resistentes.
Possibilidades de usinagem após a soldagem.

3.4 Inconvenientes da Soldagem

Consequente montagem fixa em suas estruturas.
Concentração de tensões e deformações nos materiais.
Necessidade de acabamentos posterior nos materiais.
Requer de mão de obra qualificada.

3.5 Arco elétrico voltaico

O arco elétrico é a coluna formada entre o eletrodo e a peça (Figura 1). Ele é considerado o quarto estado da matéria (plasma), caracterizado por uma temperatura elevada, em torno de 6000°C. (MACHADO, 1996).

Fatores que provocam dificuldades para abertura do arco elétrico na Soldagem.



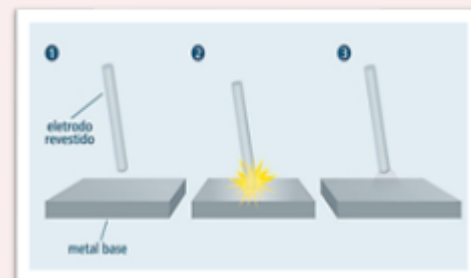
Ferrugem (oxidação).
Tinta.
Umidade (água).
Poeira.
Gordura.

A Figura 1 demonstra o início do arco elétrico que ocorre no toque do eletrodo revestido com a peça a ser soldada conforme sequência de 1 a 3.

A-Z

Plasma: Considerado o quarto estado da matéria gerado pela corrente elétrica que cria o arco elétrico ao passar pelo gás que formará a proteção do arco. Esse processo ioniza o gás, separando seus átomos em íons positivos e negativos. Como a quantidade de íons positivos é igual à quantidade de íons negativos, a atmosfera do arco permanece eletricamente neutra.

Figura 1- Abertura do arco elétrico



Fonte: adaptado CTISM (2024)

3.6 Arco elétrico voltaico - Características

Conduz corrente. É quente (no arco elétrico são geradas temperaturas que oscilam entre 5000 e 30.000 K, excepcionalmente alcançando 50.000 K, dependendo do processo utilizado, das condições de soldagem e de outros fatores).

É um plasma (quarto estado da matéria).

Derrete (funde) o metal de base.

Possui o formato de coluna.

É composto por gás altamente ionizado e eletricamente neutro.

3.7 O consumível de soldagem

O termo "consumível" refere-se aos produtos que são consumidos durante a execução de uma atividade de soldagem. Por exemplo, na soldagem manual com eletrodos revestidos, o eletrodo é o consumível empregado neste processo de fabricação. Na soldagem MIG/MAG e TIG, os consumíveis são os arames sólidos e varetas. Na soldagem com gás de proteção, incluem-se gases como argônio, hélio, dióxido de carbono ou misturas de gases, além do arame.

Os consumíveis desempenham inúmeras funções, como a transferência de metal para a poça de fusão, a geração da própria poça de fusão, a proteção do metal fundido do eletrodo e da poça, do arco elétrico, contra agentes nocivos da atmosfera ou do meio em que a soldagem está sendo realizada. Além disso, contribuem para o melhoramento da liga metálica da junta soldada.

4 – SMS E POSTO DE TRABALHO NA SOLDAGEM

Fig. 2 - Laboratório de Soldagem



Fonte: <https://sensaies.com.br/news/finde-elege-patrono-para-a-escola-de-solda-e-aluminio-do-senai-civit>

4.1 Finalidades:

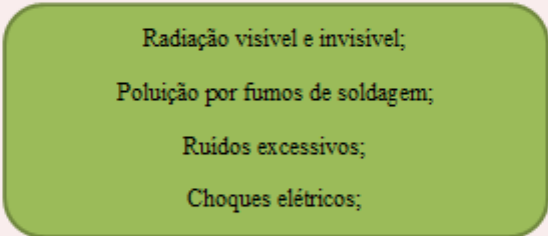
- Conhecer os cuidados relativos à segurança na soldagem.
- Entender os riscos envolvidos nos diversos serviços operacionais das atividades.
- Identificar os equipamentos de proteção individual usados nos trabalhos de soldagem.
- Reconhecer medidas e medidas preventivas utilizadas nos trabalhos de soldagem.
- Descrever as principais ferramentas e equipamentos aplicados nas práticas na oficina de soldagem.

4.2 Consciência da importância da segurança na soldagem

Todo profissional envolvido nos trabalhos de soldagem deve estar consciente dos perigos presentes nas atividades que precisa desempenhar, e também, conhecer os riscos decorrentes da utilização dos equipamentos que irá manusear durante a execução de seu trabalho. Portanto, é indispensável, que esse profissional se preocupe em adotar medidas de saúde e segurança capazes de evitar acidentes, permitindo um desempenho de seu trabalho de forma segura e eficaz.

4.3 Fatores de risco presentes na soldagem

Em todos os processos de soldagem por fusão, os riscos à que o soldador se expõe são imensos. Entre estes riscos podemos citar os seguintes:



- Radiação visível e invisível;
- Poluição por fumos de soldagem;
- Ruídos excessivos;
- Choques elétricos;

4.3.1 Emissão de radiações visíveis e invisíveis

A radiação emitida pelas atividades e técnicas aplicadas na soldagem apresenta-se em duas formas: invisível e visível. A radiação invisível é emitida na forma de luz infravermelha e ultravioleta nas mesmas proporções que a luz solar.

De modo que, a emissão de radiação visível presente na luminosidade do arco em conjunto com os raios invisíveis podem causar queimaduras e problemas na visão. Se o soldador ficar continuamente exposto a estas radiações por um longo tempo sem a proteção devida, pode causar doenças na visão e até levar ao câncer de pele.

EPI - Equipamentos de proteção individual

Para proteção do soldador durante a execução de seus trabalhos se faz necessário à utilização de uma vestimenta formada por um kit com vários elementos para sua segurança conforme se alista abaixo:

1. Avental de raspa de couro;
2. Casaca de raspa de couro;
3. Mangas de raspa de couro;
4. Luvas de cano longo de raspa de couro;
5. Polainas (perneiras) de raspa de couro;
6. Toca em algodão;
7. Protetor auricular.
8. Oculos de proteção;
9. Botas de segurança (bico de aço)
10. Máscara para soldador;



As roupas dos soldadores são feitas de restos de couro ou couro de vaca. Por sua vez, a pessoa só deve usar roupas de tecidos grossos, como algodão ou jeans, para evitar queimaduras.

O uso da roupa de couro é de extrema importância. Em boas condições de utilização (Figura 3), ela funciona como isolante, protegendo o corpo do soldador dos agentes danosos da soldagem.

Figura 3 - EPI de Soldagem



Fonte:

https://docente.ifs.edu.br/anderson.correia/MaterialDidatico/Eletromecanica/Modulo_2/Processos_de_Soldagem/Seguran%C3%A7a%20na%20Soldagem.pdf

Orientação: É recomendado o uso de botas de segurança adequadas às atividades de soldagem.

As botas mais recomendadas para soldados são botas com partes metálicas e biqueiras de aço, de preferência com tiras metálicas.



Uma biqueira de aço nas botas de segurança é totalmente isolada e não representa risco de choque elétrico ao soldador.

.Lentes aplicáveis à proteção visual nas atividades de soldagem

A escolha da lente adequada (Figura 4) é imprescindível para a execução do processo de soldagem. Caso contrário, o soldador pode sofrer danos na visão durante e após a realização de suas tarefas.

Figura 4. Lentes de proteção de soldadores



Fonte: Próprio autor (2024)

As lentes aplicáveis a soldagem podem ter cores verdes ou cinzas com numerações diferentes dependendo do processo de soldagem, relacionado com a amperagem a ser utilizada (tabela 1).

Tabela 1 – Numeração das lentes

Processo de Soldagem ou Técnicas Relacionadas	CORRENTE EM AMPERES																
	0,5	2,5	10	20	40	60	80	125	175	225	275	350	450				
Eletródo Revestido					9	10		11		12		13	14				
Arames Fluxados																	
MIG / Metal Inert gas							10	11		12		12	14				
Aços, Aços Ligados, Cobre, etc.																	
MIG / Metal Inert gas							10	11		12	13		14				
Alumínio, Cobre, Níquel, outras ligas																	
MAO / Metal Active Gas						10	11	12		13		14					
Aços, Aços ligados, Cobre, etc.																	
TIG / Tungsten Inert Gas (Ar/He)			9	10	11		12		13		14						
Todos os metais soldáveis																	
Golivagem com Ar Comprimido								10	11	12	13	14					
Corte a Plasma							11		12			13					
PAW (Soldagem a Plasma)		9	9	10	11	12		13			14						

Fonte: <https://alusoolda.com.br/mascara-de-solda-automatica-normal/>



Não realizar serviços de soldagem utilizando lentes de contato os líquidos dos olhos podendo fundir as mesmas na retina causando lesões graves.

Para proteger as pessoas ao redor e o ambiente de radiações dos respingos, é utilizado biombos de material não inflamável, ou cortinas próprias para essa finalidade. As cortinas (Figura 7) vêm ganhando espaço na indústria pelo fato delas favorecerem a visibilidade do trabalho realizado pelo soldador sem afetar a saúde visual das pessoas próximas.

Figura 7 – Proteção de biombos cortinados



Fonte: SENAI-PB (2008)

4.3.2 Efeitos provocados pelos fumos metálicos

A liberação de fumos metálicos durante a soldagem é um fato real e significativo. Esses fumos são provenientes de partículas metálicas liberadas durante o processo de fusão do metal. Essa poluição é causada principalmente por resíduos contidos em base metálica, como óleo, impurezas, tintas, etc. outros. O revestimento dos eletrodos (em alguns casos) libera vapores prejudiciais à saúde humana e, se expostos em abundância, esses vapores podem irritar os olhos e o trato respiratório, causando problemas como câncer ósseo e de pulmões.

Recomendações nas execuções das técnicas de soldagem

Verificar as condições dos cabos e conectores das máquinas;
 Não fechar o circuito com corpo;
 Utilizar as vestimentas em raspa de couro para um bom isolamento;
 Usar botas de segurança adequadas;
 Não executar trabalhos se estiver molhado ou em ambientes da mesma forma;
 Realizar a limpeza interna dos equipamentos com os mesmos desconectados da rede de alimentação.
 Verificar as condições dos cabos e conectores das máquinas;
 Não fechar o circuito com corpo.

Quando um soldador entra em contato com um equipamento energizado sem isolamento adequado, tocando o eletrodo na bancada e a pinça de aterramento ocorre um fechamento do circuito, fazendo que uma corrente elétrica passe pelo seu corpo (Figura 8).

Figura 8 - Circuito fechado e energizado.



Fonte:

https://docente.ifsc.edu.br/anderson.correia/MaterialDidatico/Eletromecanica/Modulo_2/Processos_de_Soldagem/Seguran%C3%A7a%20na%20Soldagem.pdf

Cuidados preventivistas aplicáveis ao ambiente de soldagem

- Usar máscaras de segurança para fumos.
- Trabalhar em lugares com boa ventilação, sem prejudicar a soldagem.
- Posicionar-se de maneira a evitar a inalação dos fumos metálicos.
- Aplicar exaustores (Figura 9) para soldagem (portáteis ou fixos)

Figura 9 - Sistema de exaustão forçada



Fonte: technofan.com.br/

4.3.3 Sintomas provenientes de choques elétricos

Os riscos enfrentados pelos soldadores ao utilizar fontes de corrente para soldagem são inevitáveis. Uma descarga elétrica pode provocar danos de alta periculosidade ao ser humano, observe algumas reações e sintomas em sua consequência:

- Formigamento pelo corpo;
- Taquicardia;
- Espasmo muscular;
- Parada cardíaca podendo levar o indivíduo a óbito.



As fontes de energia para soldagem trabalham com baixas tensões e altas intensidades, este fato traz um risco enorme para o soldador.

4.3.4 Cuidados preventivos a ruídos excessivos

É frequente encontrar níveis elevados de barulho no local de trabalho dos soldadores. O uso de esmerilhadeiras, lixadeiras, martelos e os equipamentos de soldagem em si danificam a audição desses profissionais.

É necessário o uso de protetores auditivos do tipo plug e concha (Figura 10) em locais com níveis de ruído superiores a 80 decibéis.

Figura 10 – Protetor auricular



Fonte: Próprio autor (2024)

Conforme o modelo e as especificações técnicas do EPI, os níveis de redução podem variar. Em algumas indústrias ou linhas de produção, é necessário usar dois conjuntos de protetores auriculares simultaneamente, um do tipo Plug e outro do tipo Concha.



A exposição excessiva a altos índices de ruídos sem a utilização de protetores auriculares causa lesões graves e em alguns casos irreversíveis a audição do homem.

4.3.5 Cuidados preventivos a incêndios e explosões

Toda operação que gera calor e fagulhas apresentam riscos eminentes de incêndios e explosões. Para se evitar problemas, muitas empresas adotam programas visando uma realização do serviço de forma segura e eficiente. Estes programas são baseados em cinco pontos (Figura 11):

Figura 11 – Pontos gestão de segurança na soldagem



Fonte: Próprio autor (2024)

Remover: Se faz necessário remover todos os combustíveis existentes nas proximidades e no local (líquidos inflamáveis, papel, pano entre outros).

Vedar e cobrir: Devem-se cobrir e vedar todas as aberturas em paredes, espaços e áreas de máquinas e equipamentos, para evitar em ambientes que apresentem risco de incêndio para esses materiais, conforme a Figura 12.

Figura 12 – Materiais inflamáveis e sua proteção

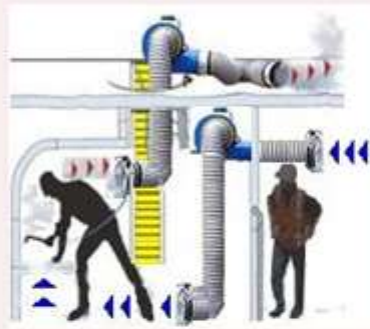


Fonte: Próprio autor (2024)

Vigilância:

Os serviços de soldagem nos espaços confinados requer supervisão específica (Figura 13) esses serviços são executados em vasos de pressão, caldeiras e tanques de combustível, que podem causar danos à saúde do soldador devido a vapores metálicos, como também ocasionar possíveis risco de explosão.

Figuras 13 – Ambientes confinados com sistemas de exaustão forçada



Fonte: technofan.com.br/

Extintores: É importante se fazer acompanhando da manutenção dos extintores de incêndio (Figura 14) no local de trabalho, esses extintores devem estar em plenas condições de uso em necessidades de início de sinistros de incêndio.

Figura 14 – Extintores de Incêndio



Fonte: Próprio autor (2024)

4.4 Maquinas, ferramentas e acessórios para soldagem

Para a execução de serviços com qualidade na área de atuação da soldagem, é necessária a utilização de máquinas, ferramentas e acessórios adequados e em bom estado de conservação. Os equipamentos que aplicam as tecnologias da soldagem atualmente oferecem a versatilidade de máquinas multiprocesso (Figura 15) que são peculiares em diversos processos de soldagem, altamente eficientes em seus trabalhos, não apenas por possuir os principais métodos de soldagem utilizados no mercado, mas devido à faixa ampla de amperagem aplicada em cada tipo de processo, ampliando o leque de possibilidades de aplicação.

Figura 15 – Máquina multiprocesso



Fonte: Próprio autor (2024)

Por exemplo, na técnica de soldagem MMA faz-se uso de eletrodos com espessuras variáveis, possibilitando trabalhos rápidos de ponteamto. A técnica de soldagem TIG Lift, se faz com o auxílio de uma Tocha TIG Seca (não inclusa no kit no ato da venda) proporcionando o uso de eletrodos especiais para soldagem de materiais diversos, inclusive Alumínio. O processo MIG/MAG propõe o uso com arames de solda, o que agilizam a produção da soldagem, além do resultado no acabamento diferenciado em relação aos outros processos, ampliando o leque de possibilidade de aplicação.

4.4.1 Bancada estruturada para soldagem

A Bancada estruturada para soldagem (Figura 16) é especialmente destinada para realização de trabalho dos soldadores, auxiliando nos serviços de montagens, operações de solda, corte, desbaste, entre outros.

Figura 16 – Bancada estruturada para soldagem



Fonte: Próprio autor (2024)

4.4.2 Esmerilhadeiras de corte e desbaste

As esmerilhadeiras são usadas para executar desbastes e cortes nos materiais (Figura 17), removendo rebarbas, excessos de solda e proporcionando um acabamento impecável e de alta qualidade. Comercializadas nos tamanhos de discos de 4 1/2" e 7".

Fig. 17 - Esmerilhamento



Fonte: Próprio autor (2024)

4.4.3 Discos de desbaste e corte

Os discos de desbaste e corte (Figura 18) são materiais empregados na remoção de cordões de solda; nivelamento de superfícies metálicas; remoção de pontas e rebarbas e corte de metais. Ótimo para processos de desbaste em aços carbono e metais ferrosos.

Figura18 – Discos de desbaste e corte



Fonte: <https://fabras.com.br/discos-de-corte-e-desbaste>

4.4.4 Escovas de aço manuais e rotativas

São ferramentas muito úteis empregadas na soldagem (Figura 19) têm a função de limpar tanto o material de base, quanto o cordão de solda, no início e no término dos trabalhos. Elas podem ser manuais ou mecânicas.

Figura - 19 – Escovas de aço manuais e rotativas



Fonte: Próprio autor (2024)

4.4.5 Martelo Picador

A picadeira, também conhecida como martelo picador, tem a função de retirar através do impacto, a escória e os respingos provenientes da soldagem por eletrodo revestido e dos arames tubulares. São fabricados de aço especial, resistentes ao impacto e seus modelos e formas variam de um fabricante para outro.

4.4.6 Alicate Tenaz

O tenaz é uma ferramenta versátil semelhante ao alicate, com cabos compridos utilizados para movimentar peças quentes durante as atividades de soldagem, de modo a garantir o transporte e manuseio de peças quentes com segurança.

4.4.7 Alicate de pressão com regulagem

O alicate de pressão com regulagem para soldador segue o mesmo princípio do alicate de pressão convencional, se faz muito necessário sua vantagem em serviços de soldagem deve-se ao formato das garras, possibilitando a fixação e alinhamentos de peças em geral, sem bloquear a passagem para o ponteamto.

Na Figura 20, temos os acessórios utilizados nas atividades de soldagem, a sequência apresenta o martelo do picador de soldagem, o alicate tenaz, e por último o alicate de pressão.

Figura 20 – Acessórios empregados nas atividades de soldagem



Fonte: Próprio autor (2024)

5 – TÉCNICA DE SOLDAGEM COM ELETRODOS REVESTIDOS

Fig.21 – Soldagem eletrodo revestido



Fonte: <https://aventa.com.br/novidades/tipos-de-solda>

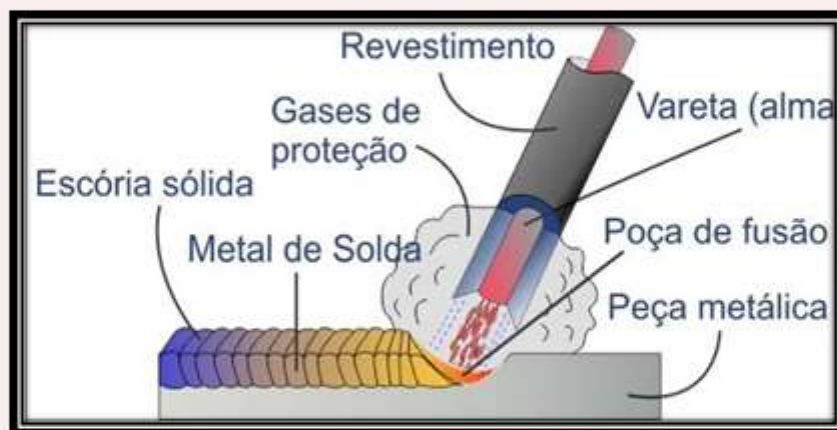
5.1 Finalidades

- Definir o processo de soldagem eletrodo revestido.
- Descrever os benefícios e inconvenientes na utilização da técnica de soldagem com eletrodos revestidos.
- Reconhecer os principais componentes de uma bancada de soldagem eletrodo revestido.
- Demonstrar as particularidades dos principais tipos de revestimentos utilizados na técnica de soldagem com eletrodos revestidos.

5.2 Características e definição

É uma técnica de solda elétrica que se dá por meio de um arco voltaico entre eletrodo revestido e a peça a ser soldada, fundindo o eletrodo e a peça simultaneamente. O metal fundido dos eletrodos é transferido para a peça, formando uma poça de metal fundido. É protegido por uma atmosfera formada pelos gases de combustão do eletrodo e pelos elementos formadores de escória presentes no revestimento, que são incorporados ao metal fundido durante o revestimento. Um diagrama esquemático do derretimento do eletrodo é mostrado na Figura 22.

Figura 22 – Características técnicas da solda com eletrodos revestido



Fonte: <https://blog.binzel-abicor.com/pt/entenda-a-soldagem-com-eletrodo-revestido>

5.3 Benefícios da técnica de soldagem com eletrodos revestidos

É bastante simples e versátil.

Possui grande variedade de eletrodos, desde os tecnologicamente mais simples, até os eletrodos especiais para ligas específicas.

Possui uma gama abrangente de bitolas para comportar igualmente uma faixa ampla de corrente e, possibilitar soldagens em espessuras próximas a 1,5 mm até espessuras que excedem os 50 mm sendo que a partir dos 4 mm utilizam-se passes múltiplos.

Utilizamos os eletrodos revestidos para soldagem de estruturas metálicas e montagem de diversos dispositivos em qualquer lugar em materiais com espessura de 1,5 mm a 50 mm, na oficina, no local e até debaixo d'água. Os materiais soldados por esse processo variam entre aço carbono, aço de baixa liga, aço de média e alta liga, aço inoxidável, ferro fundido, alumínio, cobre, níquel e suas ligas

5.4 Inconvenientes da técnica de soldagem com eletrodos revestidos

Em razão de ser um processo eminentemente manual, depende muito da habilidade do soldador.

Não se aplica a materiais de baixo ponto de fusão como chumbo, estanho, zinco e metais muito reativos, como titânio, zircônio, molibdênio e nióbio.

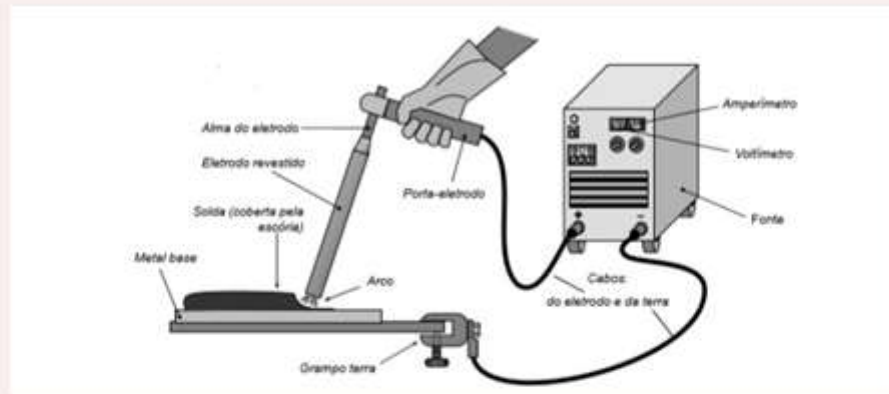
Possui baixa produtividade, devido principalmente a necessidade de reposição de eletrodos em tempos relativamente curto.

5.5 Equipamentos empregados à técnica de soldagem

- Fonte de energia.
- Alicates de fixação dos eletrodos.
- Cabos de interligação.
- Pinça para ligação à peça.
- Equipamentos de proteção individual.
- Equipamentos para limpeza da solda.

A figura 23 apresenta o esquema de disposição dos equipamentos empregados na soldagem com a técnica de solda com eletrodos revestidos.

Fig. 23 - Equipamentos eletrodo revestido



Fonte: <https://carbografite.com.br/blog/detalhe/introducao-a-solidagem/>

5.6 Revestimentos de eletrodos

Revestimento rutilico – revestimento com grande quantidade de rutilo (TiO_2).

Pode-se soldar em todas as posições. Pela sua versatilidade é chamado de eletrodo universal. Produz escória espessa, compacta, facilmente destacável e cordões de bom aspecto. Pode-se usar qualquer tipo de corrente e polaridade.

Revestimento básico – Produz pouca escória e com aspecto vítreo. É aplicado em soldagem de grande responsabilidade, de grandes espessuras e em estruturas rígidas, por possuir mínimo risco de fissuração a frio e a quente.

Revestimento celulósico – revestimento que contém grandes quantidades de substâncias orgânicas combustíveis; produz grande quantidade de gases protetores e pouca escória. Obtém-se alta penetração e bastante utilizada para passe de raiz, na soldagem fora de posição e na soldagem de tubulações.

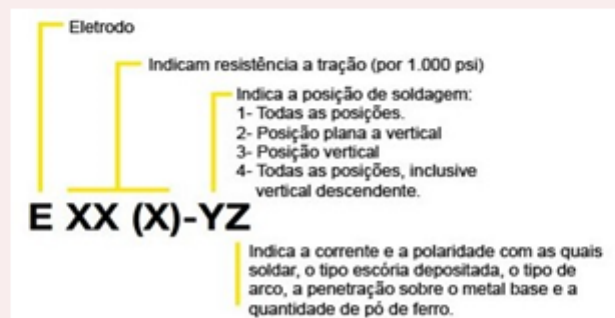
5.7 Simbologias dos eletrodos revestidos

Em relação às simbologias padronizadas pela norma AWS 5.1 para eletrodos revestidos de aço carbono, podemos notar que a letra E na Figura 24 indica que se trata de um eletrodo revestido. Os próximos dois números indicam o limite de resistência, medido em psi. Neste caso, usando como exemplo um eletrodo classificado como E6013, isso corresponde a uma resistência à tração mínima de 60.000 psi (aproximadamente 42 kg/mm² ou 415 MPa).

O terceiro número indica a posição de soldagem. Esta nos permite trabalhar na posição desejada, dependendo da aplicação a ser realizada. Para o nosso caso, na classificação E 6013, o número 1 nos indica que podemos aplicar a solda em todas as posições. Já em caso do número 2, a posição de soldagem seria apenas a posição plana e vertical. Se a posição de soldagem tivesse sido 4, todas as posições seriam possíveis, incluindo a vertical descendente.

O quarto número é muito importante na hora à classificação do revestimento do eletrodo revestido. Este permite saber, entre outras coisas: O código sempre estará na lateral e é seguido de alguns números. Este, de forma completa, vai dar todas as características mais determinantes do eletrodo. Veja na imagem (Figura 24) como ler este código.

Fig. 24 – Simbologia Eletrodos revestidos



Fonte: https://esab.com/br/sam_pt/esab-university/articles/como-identificar-o-eletrodo-e-a-corrente-corretos-para-soldagem/

6 – TÉCNICA DE SOLDAGEM TIG

Fig. 25 – Execução da técnica de solda TIG



Fonte: <https://sventa.com.br/novidades/tipos-de-solda>

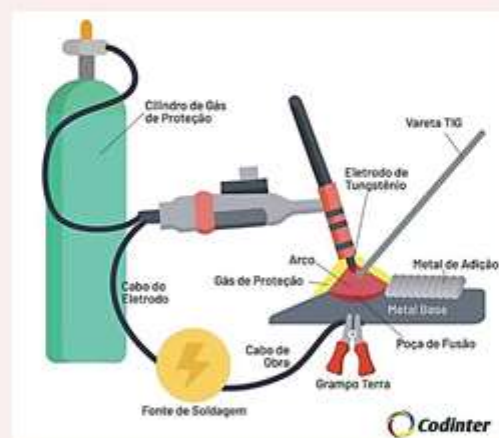
6.1 Finalidades

- Definir as características e fundamentos da técnica de soldagem TIG.
- Reconhecer os principais componentes de uma bancada de soldagem TIG.
- Entender a importância de se manter a ponta do eletrodo na geometria recomendada.
- Conhecer os metais de adição empregados na técnica de soldagem.

6.2 Características e fundamentos

A soldagem TIG (Tungstênio Inert Gas) é uma técnica de soldagem que consiste em aquecer e fundir peças metálicas por meio de um arco elétrico estabelecido entre um eletrodo de tungstênio não consumível e as peças a serem unidas. Para proteger a poça de fusão e o arco elétrico da contaminação atmosférica, utiliza-se uma nuvem de gás inerte ou mistura de gases inertes. É possível realizar a soldagem com ou sem adição de metal, sendo que, quando utilizada, a adição é feita diretamente na poça de fusão.

Figura 26: Visão esquemática da Técnica de soldagem TIG



Fonte: <https://www.codinter.com/br/soldagem-tig-x-mig-qual-usar-em-cada-caso/>

A-Z

gases inertes: são os gases da família 8A, ou coluna 0 (zero), da tabela periódica, conhecidos gases nobres. Em soldagem os gases que são mais utilizados são o argônio (Ar) e o hélio (He). Os demais gases inertes dificilmente serão utilizados, pois são muito caros e raros de se conseguir.

Este é um método bastante adequado para a soldagem de peças finas, pois além de garantir uma proteção eficaz contra contaminação e a habilidade de soldar materiais de difícil soldagem, ele proporciona resultados excelentes.

O preço dos equipamentos e materiais de consumo é bastante elevado, enquanto a eficiência ou rendimento do processo são relativamente baixos. Assim sendo, o procedimento é empregado em situações em que a qualidade da solda produzida é mais relevante do que a produtividade ou o custo da operação.

O arco elétrico TIG mantém uma boa estabilidade, suave e produz soldas de boa qualidade, sem necessidade de limpeza após a operação. Aplica-se à maioria dos metais e suas ligas em uma ampla gama de espessuras. Devido ao alto custo, é frequentemente empregado na soldagem de metais não ferrosos e aços inoxidáveis, na soldagem de peças de pequena espessura (como alguns milímetros de espessura, como 1 (um) mm), e na soldagem de tubulações.

Outra característica importante da soldagem TIG é a possibilidade de executar a soldagem apenas com a presença do metal de base sem a aplicação do metal de adição, a esta técnica de chamamos de solda autógena.

6.3 Dispositivos e acessórios

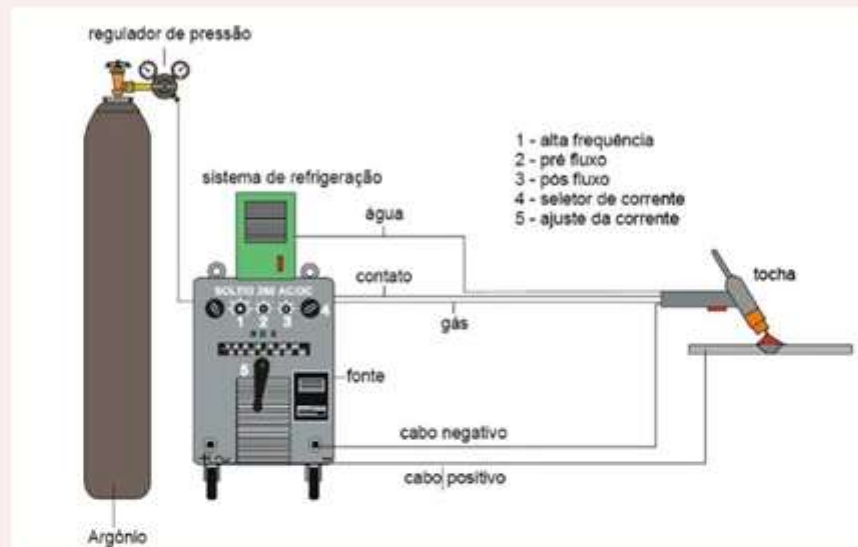
A respeito das fontes e equipamentos para a aplicação da técnica de soldagem TIG, os mesmos podem ser definidos como o quadro a seguir:

Básicos – fonte de energia elétrica, tocha de soldagem apropriada, fonte de gás protetor, dispositivo para abertura do arco, cabos e mangueiras.

Auxiliares – posicionadores, dispositivos de deslocamento, controladores automáticos de comprimento de arco, alimentadores de arame, osciladores do arco de soldagem, temporizadores, afiadores de eletrodos, orbitais.

A Figura 27 apresenta um esquema com dispositivos e equipamentos básicos presentes na Técnica de soldagem TIG.

Fig. 27 Esquema Equipamentos básicos TIG



Fonte: <https://www.rm1maquinas.com.br/soldagem/soldagem-tig-para-que-serve-equipamentos-e-tecnicas>

As tochas inversoras de soldagem TIG, podem ser classificadas conforme específicas no quadro abaixo.

Manuais – eletrodo e cabo em ângulo de 90° a 120°, com interruptor para acionar ignitor, corrente e vazão de gás.

Automáticas – retas para montagem em suportes posicionadores.

Refrigerada a água ou a gás – o cabo de corrente geralmente é embutido no conduto de refrigeração (tochas refrigeradas a água geralmente são mais leves, devido aos menores diâmetros possíveis para o condutor de cobre que fica por dentro da mangueira de refrigeração, mas são menos silenciosas).

A Figura 28 apresenta elementos e detalhes da tocha para a soldagem TIG.

Figura 28 Tocha TIG



Fonte: Próprio autor (2024)

6.4 Eletrodos de tungstênio não consumível

Nesta técnica dizemos que o eletrodo não é consumível, pois sua função consiste em manter o arco elétrico estabilizado para a soldagem, ele é constituído por tungstênio puro ou ligado a outros elementos químicos, a presença desses elementos de liga aumentam a capacidade de emissão de elétrons, além de permitir uma maior vida útil ao eletrodo.

A classificação AWS A 5.12-92 (Tabela 2) apresenta os valores máximos de cada elemento químico:

Classificação AWS	Tungstênio % mínimo	Tório %	Zircônio %	Outros % máximo	Cor de identificação
EWP	99,5	-	-	0,5	Verde
EWTh-1	98,5	0,8-1,2	-	0,5	Amarelo
EWTh-2	97,5	1,7-2,2	-	0,5	Vermelho
EWTh-3	98,95	0,35-0,55	-	0,5	Lilás
EWZr	92,2	-	0,15-0,40	0,5	Marrom

Fonte: <https://blog.binzel-abicor.com/pt/soldagem-em-aluminio-no-processo-tig-como-escolher-o-tungstenio>

6.5 Gases inertes para proteção na soldagem

O argônio, o hélio e a mistura desses são gases inertes aplicados para a proteção e estabilização do arco elétrico na técnica de soldagem TIG. Em alguns

casos, são usadas misturas especiais, como as que contêm hidrogênio e podem ser usadas na soldagem de aços inoxidáveis, e as que contêm nitrogênio, opcionais na soldagem de cobre e suas ligas.

A tabela 3 apresenta o demonstrativo das características dos gases argônio e hélio.

Tabela 3: Demonstrativo das características dos gases Argônio (Ar) e Hélio (He) como gases de proteção no processo de soldagem TIG	
Argônio	Hélio
Menor penetração	Maior penetração
Adequado a soldagem de chapas finas	Adequado à soldagem de grandes espessuras e materiais de condutibilidade térmica elevada
Maior ação de limpeza	Menor ação de limpeza
Arco mais estável	Arco menos estável
Fácil abertura do arco	Dificuldade na abertura do arco
Utilizado em CC e CA	Geralmente CCPD com eletrodo de tungstênio toriado
Custo reduzido	Custo elevado
Vazão para proteção pequena	Vazão para proteção de 2 a 3 vezes maior que a de argônio

Fonte: Nascimento, 2010a

6.6 Técnica operatória

Antes de se realizar a atividade de soldagem TIG deve-se remover de óleos, graxas, sujeira, tinta, ferrugem ou qualquer outra contaminação no metal de base. No início deve-se abrir a vazão de gás inerte alguns segundos antes da abertura do arco. Após pare a tocha inicialmente parada para formação da poça de fusão e adicione o metal quando feita na poça de fusão. Deve-se permanecer o fluxo de gás por 30 segundos no final da junta. Para evistar Interferência na operação de circuitos eletrônicos, use o ignitor de alta frequência.

Caso o soldador não verifique o preparo correto da ponta do eletrodo, mesmo seguindo todas as orientações, não poderá executar um bom serviço ou,

dependendo das condições da ponta do eletrodo, sua técnica de solda poderá até ser inviabilizada.

A Figura 29 apresenta a preparação correta da ponta do eletrodo a ser empregada na técnica de soldagem TIG.

Figura 29 – Afiação da ponta do eletrodo de tungstênio



Fonte: <https://guias.oxigenio.com/preparacao-para-uso-de-um-eletrodo-de-tungstenio>

6.7 Varetas de adição para soldagem

Essas varetas são conhecidas como metal de adição, podendo ser produzidas de diversos materiais e tem um impacto significativo no resultado do processo. As varetas tig 70S-3 (Figura 30) para aço carbono proporcionam um ótimo rendimento no processo de soldagem, além de uma ótima propriedade mecânica à junta soldada. São revestidas com uma camada de metal. Utilizadas para a soldagem tig em aços carbono, em chapas finas.

Figura 30 – Vareta de adição para soldagem



Fonte: Próprio autor (2024)

7 – TÉCNICA DE SOLDAGEM MIG/MAG

Figura 31 – Técnica de Soldagem MIG/MAG



Fonte: <https://aventa.com.br/novidades/tipos-de-soldo>

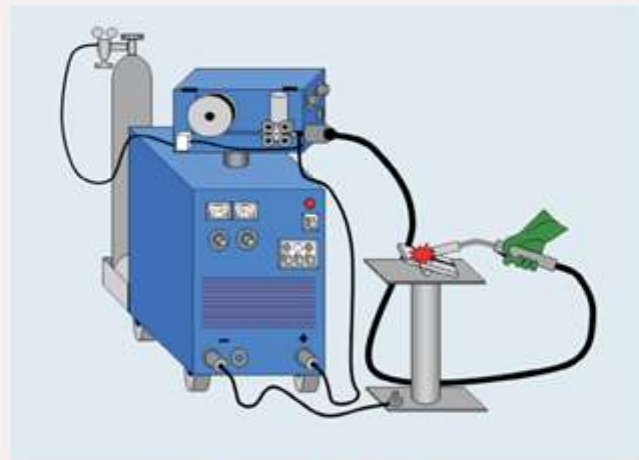
7.1 Finalidades

- Definir as características e fundamentos da técnica de soldagem MIG/MAG.
- Descrever as aplicações da técnica de soldagem MIG/MAG.
- Reconhecer os principais componentes de uma bancada de soldagem MIG/MAG

7.2 Características e fundamentos

MIG/MAG é uma técnica de soldagem a arco voltaico que emprega um arco elétrico entre um arame sólido alimentado continuamente e uma poça de fusão. Esse processo utiliza uma fonte de gás externa como proteção para a poça de soldagem contra contaminação do ar externo. A Figura 32 ilustra um esquema dos principais equipamentos e dispositivos presentes na técnica de soldagem MIG/MAG.

Figura 32- Esquema Processo MIG/MAG



Fonte: Nascimento, 2010b

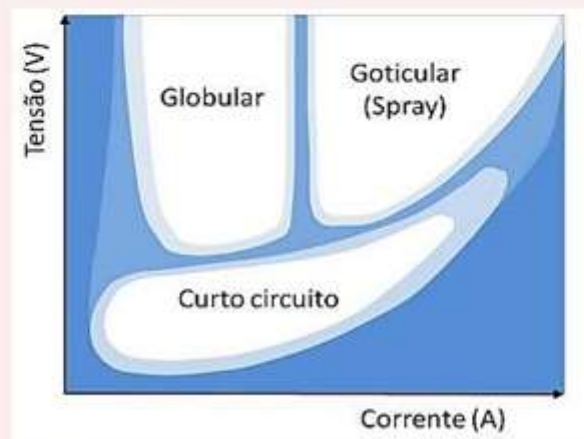
A soldagem MIG/MAG autógena não é possível porque o metal de adição é alimentado automaticamente e de forma ininterrupta. A fonte de energia controla a corrente de soldagem, o comprimento do arco e a velocidade de alimentação dos eletrodos, permitindo que, uma vez estabelecido um procedimento de soldagem específico, não seja necessário reset, dando um caráter semiautomático ao processo de soldagem. MIG/MAG é denominado "manual"

A soldagem MIG/MAG possui as mesmas vantagens do processo TIG, ou seja, não requer fluxo, apresenta poucos respingos, pode ser usado em todas as posições de soldagem e pode remover o filme de óxido através do arco elétrico, permitindo a união das bordas da soldagem. Ligações e metais a serem adicionados.

Este processo apresenta diversas vantagens que não são encontradas no processo TIG, como: alta velocidade de soldagem, maior profundidade de penetração e áreas afetadas pelo calor mais estreitas. Para obter os resultados desejados na versão semiautomática, o soldador precisa ter a coordenação do motor em uma mão, enquanto na soldagem TIG é necessário ter ambas as mãos. Há quatro métodos principais de transferência de metal durante a soldagem utilizando os processos MIG/MAG.

As transferências dependem do tipo de gás de proteção, do tipo de fio e do diâmetro, do nível de potência (corrente e tensão) e de outras variáveis do processo. Na soldagem MIG/MAG, podemos regular a tensão e os parâmetros de alimentação do arame na máquina. Quando estendemos esse arranjo, alteramos o método de transferência do metal, conforme descrito na Figura 33.

Figura 33 – Apresenta as condições de corrente e tensão para as diferentes formas de transferência para a soldagem GMAW com um gás de proteção a base de argônio (esquemático).



Fonte: Modenesi (2003)

7.3 Arames sólidos consumíveis

Os arames sólidos (Figura 34) são consumíveis de soldagem maciços usados na técnica de soldagem mig/mag, seus diâmetros são geralmente de 0,8 - 1,0 - 1,2 e 1,6 mm, mas existem outras bitolas, o que possibilita soldar praticamente todas as ligas ferrosas, inclusive às ligas de alumínio e cobre, além de outras como titânio, magnésio, etc.

Fig. 34 – Bobina de arame sólido para soldagem mig/mag



Fonte: Próprio autor (2024)

7.4 Gases de proteção inertes e ativos

São empregados como gases de proteção gases nobres, como argônio ou hélio, e gases ativos, além da possibilidade de misturar esses elementos.

Os principais gases de proteção utilizados são:

Argônio, Hélio, Misturas de argônio e hélio, Argônio – oxigênio – CO_2 , Argônio – hélio – CO_2 .

7.5 Aplicações da Técnica de soldagem mig/mag

Devido à sua alta produtividade e versatilidade, é possível soldar todos os metais comerciais relevantes, como os aços, o alumínio, os aços inoxidáveis, o cobre e vários outros. Os materiais com espessura superior a 0,76 mm podem ser fixados em todas as posições.

8 – TÉCNICA DE SOLDA E CORTE OXIACETILÊNICA

Fig. 35 – Técnica de solda e corte oxiacetilênica



Fonte: <https://0grados.com/soldadura-oxiacetilenica>

8.1 Finalidades

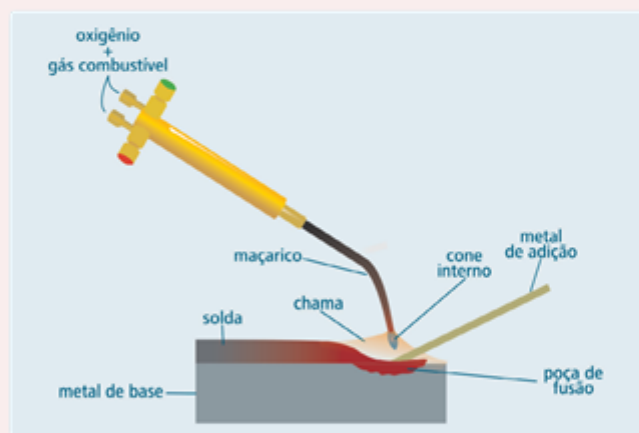
- Definir o processo de soldagem oxiacetilênica.
- Reconhecer os principais componentes de uma bancada de soldagem ou corte a oxigás.
- Constatar a importância do triângulo do fogo (ar-combustível-calor) na soldagem ou corte a oxigás.

8.2 Características e fundamentos

As operações de solda e corte pela técnica de gases oxiacetilênicos são produzidos através da queima da mistura de oxigênio e acetileno nas proporções corretas em um maçarico. A fumaça resultante dessa queima pode atingir temperaturas de cerca de 3.200 °C.

A técnica de soldagem a gás (Figura 36) é, na verdade, uma fusão parcial onde as duas partes do material que deve ser soldado são aquecidas até o seu ponto de fusão e, depois, unidas. Essa fusão pode ser feita sem adição ou com a adição de um material (eletrodo) similar ao que está sendo produzido.

Figura 36 - Esquema de uma soldagem



Fonte: Modenesi & Marques (2000)

No corte, a mistura oxigênio/gás combustível é usada para aquecê-lo até a temperatura de reação do metal (ignição). Quando as chapas de aço atingem a coloração vermelho cereja, mas ainda não atingiram a temperatura de fusão.

Nesse ponto, o jato de oxigênio puro é acionado, incidindo diretamente sobre a área preaquecida. Isso provoca uma intensa reação química exotérmica entre o

oxigênio e o metal aquecido, formando óxido de ferro (escória), que se desloca pela força do jato de gás e abre espaço para a penetração da chama, produzindo o corte no metal. A Figura 37 mostra um operário usando um machado de corte a oxiacetileno.

Figura 37 – Execução de um corte térmico com maçarico



Fonte: http://i.ytimg.com/vi/mn_deQd8ZEs/0.jpg

Gases combustíveis

A principal substância usada nessa soldagem é o acetileno. Outros gases como o gás natural, podem ser empregados, embora ofereçam menos intensidade de calor, conforme indicado na tabela 4, resultando em uma temperatura menor.

Tabela 4. Temperatura máxima de combustão com diferentes gases

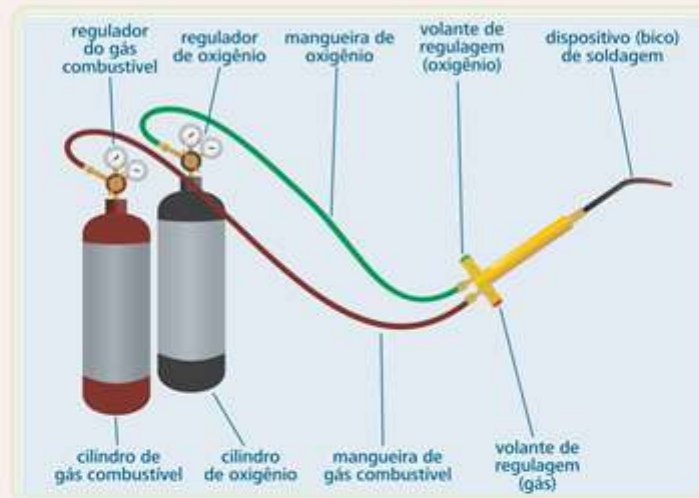
Gas combustível	Temperatura de combustão	
	Com oxigênio	Com ar
Acetileno – (C ₂ H ₂)	3480	2650
Hidrogênio – (H ₂)	2980	2200
Butano – (C ₄ H ₁₀)	2980	2150
Gas natural – (CH ₄ e H ₂)	2775	2090

Fonte: Modenesi & Marques (2000)

8.3 Equipamentos empregados

Os equipamentos de solda/corte (Figura 38) oxiacetilênica são portáteis e de fácil manuseio. Compem-se de:

Figura 38: Equipamentos normalmente usados no processo oxiacetilênico



Fonte: CTISM, adaptado do autor (2024)

8.4 Dispositivos maçaricos

O dispositivo de maçarico básico (Figura 39) é formado por:

- Corpo do maçarico.
- Dois tubos separados para passagem dos gases.
- Válvulas separadas de controle dos gases.
- Câmara de mistura dos gases.
- Tubo de chama.

Figura 39: (a) Maçarico de soldagem e (b) maçarico de corte



Fonte: <http://www.tecnimig.co.br/img/produtos/FMC-531.jpg>

Observa-se que os dispositivos de corte requerem duas entradas de oxigênio, uma para a mistura com o acetileno (preaquecimento) e outra para o fluxo de corte.

8.5 Cilindros com gás comburentes e combustíveis

O oxigênio é armazenado em cilindros metálicos (Figura 40) de alta pressão (200 bar), pintados na cor preta (para uso industrial) ou verde (para uso medicinal) e o acetileno, que é um gás instável, é dissolvido em acetona e acondicionado em cilindros metálicos pintados na cor bordô, com uma massa porosa. A pressão dos cilindros é moderada, cerca de 15 bar.

Figura 40: Cilindros de gases comburentes e combustíveis



Fonte: http://3.bp.blogspot.com/_KTrKbAbsnQE/SmD1FSYDb2I/AAAAAAAAAAM/X2A55-lhX_Y/s320/gas_cylinders.jpg

APRENDIZAGEM TEÓRICA



Tecnologia da Soldagem

Atividade Teórica

clayton.cristovam@academico.ifs.edu.br [Mudar de conta](#)



* Indica uma pergunta obrigatória

Enviar por e-mail *

☐ Registrar clayton.cristovam@academico.ifs.edu.br como o e-mail a ser incluído na minha resposta

1. O revestimento do eletrodo tem, entre outras funções, a de formar uma proteção da poça de fusão, impedindo o contato do metal líquido com gases contaminantes, que podem fragilizar o metal de solda, por exemplo, o hidrogênio presente no ar. * 25 pontos

☐ Certo

☐ Errado

2. Na soldagem TIG, pode-se utilizar como método a corrente contínua (DC TIG) ou a corrente alternada e pulso (AC TIG). * 25 pontos

☐ C) Certo

☐ E) Errado

3. Sobre os processos de soldagem, analise as afirmações abaixo.

* 25 pontos

I. A soldagem é um tipo de união de junta permanente. Isto é, os componentes tornam-se uma unidade.

II. Somente máquinas de corrente alternada (CA) podem ser utilizadas para soldagem a arco elétrico.

III. A soldagem MIG (Metal Inert Gas) é um tipo de soldagem de arco com eletrodo não consumível de tungstênio e proteção gasosa.

IV. No processo MIG (Metal Inert Gas), o gás dióxido de carbono (CO₂) pode ser misturado ao argônio para ser utilizado como proteção gasosa, visando reduzir custos deste processo de soldagem.

Assinale a alternativa que contenha as afirmações **CORRETAS**:

- ☐ A) I, II e IV.
- ☐ B) I e III.
- ☐ C) II, III e IV.
- ☐ D) I e IV.
- ☐ E) Todas as afirmações estão corretas.

4. Os processos MAG e MIG diferem apenas no gás utilizado para proteção da região de soldagem. O processo MAG utiliza CO₂ ou misturas ricas desse gás e permite soldagem apenas em materiais ferrosos, enquanto o processo MIG usa gases inertes e permite a soldagem de materiais não-ferrosos.

* 25 pontos

- ☐ Certo
- ☐ Errado

ROTEIRO DE ATIVIDADES PRÁTICAS



Roteiro de Práticas Tecnologia da Soldagem

Atividade Práticas

clayton.cristovam@academico.ifs.edu.br [Mudar de conta](#)



* Indica uma pergunta obrigatória

Enviar por e-mail *

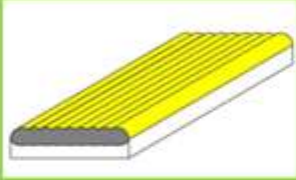
☐

Registrar clayton.cristovam@academico.ifs.edu.br como o e-mail a ser incluído na minha resposta

Nome: *

Sua resposta

1. Realize a atividade prática a seguir no ambiente da oficina mecânica.

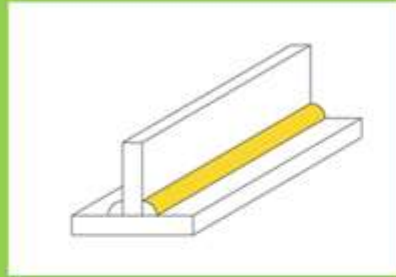
ROTEIRO DE PRÁTICA 01 – BARRA DE ENCHIMENTO	
	
MATERIAL	
BARRA CHATA DE AÇO CARBONO 50 X 80 X 8	
PROCEDIMENTOS	
1. UTILIZE EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL ADEQUADO. 2. VERIFIQUE OS CONTATOS DE GRAMPO TERRA E OS EQUIPAMENTOS DE SOLDAGEM. 3. REGULE A AMPERAGEM DA MAQUINA. 4. POSICIONE OS MATERIAS PARA EXECUÇÃO. 5. DESENVOLVA A TÉCNICA OPERACIONAL DE ACORDO COM AS ORIENTAÇÕES DEMONSTRADAS. 6. LIMPE E ORGANIZE O AMBIENTE DA SOLDAGEM.	
DESEMPENHO	() APROVADO () REPROVADO
ALUNO:	DATA:

☐ Sim

☐ Não

2. Realize a atividade prática a seguir no ambiente da oficina mecânica.

ROTEIRO DE PRÁTICA 02 – JUNTA DE ÂNGULO EM T



MATERIAL

BARRA CHATA 01 - DE AÇO CARBONO 50 X 50 X 8
BARRA CHATA 02 - DE AÇO CARBONO 25 X 25 X 8

PROCEDIMENTOS

1. UTILIZE EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL ADEQUADO.
2. VERIFIQUE OS CONTATOS DE GRAMPO TERRA E OS EQUIPAMENTOS DE SOLDAGEM.
3. REGULE A AMPERAGEM DA MÁQUINA.
4. POSICIONE OS MATERIAS PARA EXECUÇÃO.
5. DESENVOLVA A TÉCNICA OPERACIONAL DE ACORDO COM AS ORIENTAÇÕES DEMONSTRADAS.
6. LIMPE E ORGANIZE O AMBIENTE DA SOLDAGEM.

DESEMPENHO

() APROVADO () REPROVADO

ALUNO:

DATA

☐ Sim

☐ Não

REFERENCIA

- AVENTA. **Segurança na Soldagem**. Disponível em: <https://aventa.com.br/novidades/seguranca-soldagem>. Acesso em: 01 set. 2023
- CARDOSO, F. C. **Segurança na Soldagem**. Disponível em: https://docente.ifsc.edu.br/anderson.correia/MaterialDidatico/Eletromecanica/Modulo_2/Processos_de_Soldagem/Seguran%C3%A7a%20na%20Soldagem.pdf. Acesso em: 01 set. 2023
- MACHADO, I. G. **Soldagem e Técnicas Conexas**: processo. Porto Alegre: editado pelo autor, 1996.
- MODENESI, P. J. (2003a). **Técnica Operatória da Soldagem GTAW** - Trabalho Prático. Disponível em: <www.infosolda.com.br>. Acesso em: 2005.
- MODENESI, P. J. (2003b). **Classificação e Utilização de Processos de Soldagem**. Disponível em: <www.infosolda.com.br>. Acesso em: 15 out. 2004.
- MODENESI, P. J.; MARQUES, P. V. **Soldagem I** – Introdução aos Processos de Soldagem. Universidade Federal de Minas Gerais – Departamento de Engenharia Metalúrgica. Belo Horizonte, Minas Gerais. Novembro, 2000.
- MODENESI, P. J.; MARQUES, P. V. **Soldagem** – Fundamentos e Tecnologia. Editora UFMG, Belo Horizonte/MG, 363p.
- NASCIMENTO, A. S. **Fontes de Soldagem** – Notas de Aula da Disciplina Processos de Soldagem. Escola Técnica Estadual do Município de Belém – ETEMB, Mecânica. Belém, PA. Abril, 2009.
- NASCIMENTO, A. S. **Soldagem pelo processo TIG** – Notas de Aula da Disciplina Processos de Soldagem. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - IFPA, Coordenação de Mecânica. Belém, PA. 2010a.
- NASCIMENTO, Alexandre Saldanha do. **Soldagem MIG/MAG (GMAW)** – Notas de Aula da Disciplina Processos de Soldagem. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA, Coordenação de Mecânica. Belém, PA. 2010b.
- POVOA, A. **Ficha Técnica da Alcan**. Alumínio do Brasil S/A. 1ª. Brasil. 1993.
- PEIXOTO, A. L. **Soldagem**. — Belém: IFPA; Santa Maria: UFSM, 2012.
- SENAI- PB. **Soldagem a Arco Elétrico** (Processos Eletrodo Revestido, TIG e MIG-MAG) Metal mecânica: Qualificação/SENAI. Departamento Regional da Paraíba. – Campina Grande, 2008.
- SILVA FILHO, C. B. A. **Uma contribuição ao estudo de soldagem MIG Duplamente Pulsada da Liga Al 5053**: Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Centro Tecnológico, Universidade Federal do Pará. Belém, PA. Fevereiro, 2003.
- WAINER, E.; BRANDI, S. D.; Decourt, F. H; **Soldagem**: Processos e metalurgia. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.



O guia didático em Tecnologia da Soldagem é um material didático simplificado para aplicação em um curso de extensão. Desenvolvido como produto educativo para aplicação na dissertação com o tema Práticas Extensionistas como Elemento para formação integral: Tecnologia da Soldagem para egressos de Eletromecânica no IFS Campus Lagarto. Em prol de uma turma representativa de alunos que não tiveram em sua formação as práticas em laboratório no curso técnico em virtude do período da pandemia do coronavírus, estes trabalhos foram organizados pelo aluno do mestrado Clayton Rosa e seu Orientador José Osmam, como requisito para obtenção do título de mestre em Educação Profissional da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica.

