



DEPARTAMENTO DE ENSINO
CURSO TÉCNICO EM ELETROMECÂNICA – FORMA INTEGRADA

LUANA DE JESUS SILVA
MANOEL JULIANO DE VASCONCELOS NETO

MAPEAMENTO DOS PROCESSOS DE SOLDAGEM EM EMPRESA DE SANTO AMARO E
SAUBARA/BA VISANDO CURSOS PROFISSIONALIZANTE PARA OS HABITANTES.

Santo Amaro – BA
2022

LUANA DE JESUS SILVA
MANOEL JULIANO DE VASCONCELOS NETO

MAPEAMENTO DOS PROCESSOS DE SOLDAGEM EM EMPRESAS DE SANTO AMARO/BA E
SAUBARA/BA VISANDO CURSOS PROFISSIONALIZANTE PARA OS HABITANTES.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial à obtenção do grau
Técnico de Nível Médio em Eletromecânica do
Instituto Federal da Bahia Campus Santo Amaro.

Orientador: Dr. Silvando Vieira dos Santos

Santo Amaro – BA
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

S586 Silva, Luana de Jesus

Mapeamento dos processos de soldagem em empresa de Santo Amaro/BA e Saubara/BA visando cursos profissionalizante para os habitantes. / Luana de Jesus Silva, Manoel Juliano de Vasconcelos Neto. – Santo Amaro: IFBA, 2022.
46 f.: il. color.

Orientador: Prof. Dr. Silvando Vieira dos Santos

Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Eletromecânica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - Campus Santo Amaro, 2022.

1. Soldagem. 2. Processos de fabricação. 3. Formação profissional - Pesquisa. 4. Reciclagem profissional. 5. Pessoal - Treinamento. 6. Qualificações profissionais. 7. Trabalho informal. I. Vasconcelos Neto, Manoel Juliano de. II. Santos, Silvando Vieira dos (Orientador). III. Instituto Federal da Bahia. IV. Título.

CDU 621.791:331.36

MAPEAMENTO DOS PROCESSOS DE SOLDAGEM EM EMPRESAS DE SANTO AMARO/BA E
SAUBARA/BA VISANDO CURSOS PROFISSIONALIZANTE PARA OS HABITANTES.

LUANA DE JESUS SILVA
MANOEL JULIANO DE VASCONCELOS NETO

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Curso Técnico em Eletromecânica do Instituto Federal da Bahia Campus Santo Amaro, como parte de requisitos necessários à obtenção do grau de Técnico de Nível Médio em Eletromecânica.

Aprovado em 02 / 12 / 2022, por:

Professor: Dr. Silvando Vieira dos Santos
Orientador

Professor: Me. Marcus Vinicius Pascoal Ramos
IFBA Campus Simões Filho

Professora: Dra. Raquel Guilherme de Carvalho
IFBA Campus Santo Amaro

Santo Amaro - BA

2022

AGRADECIMENTOS

Durante esse trabalhoso processo de conclusão de curso tem diversas pessoas que são merecedoras de nossos agradecimentos pois ajudaram diretamente na elaboração do nosso projeto desde as mínimas coisas aos problemas maiores e assim só temos a agradecer por tanta paciência, dedicação e comprometimento conosco.

Primeiramente gostaríamos de agradecer em especial ao nosso Orientador e professor da matéria de TCC, DR Silvano Vieira, que nos apoiou quando tudo parecia estar perdido e nos deu forças para continuar, gostaríamos de agradecer também aos participantes da pré-banca que nos deu um norte para continuar com a produção do trabalho, em seguida gostaríamos de agradecer a todos os colegas de turma que passamos dificuldades em conjunto e um se baseando nos erros dos outros em busca das melhorias, sem vocês com certeza seria mais complicado, ao pessoal da turma mais exclusivamente a nossa “panelinha” gostaríamos de agradecer a força de Michel Salomão, Luiz Felipe, Maria Klara e Laura Milena que sempre esteve mais perto de nós nos momentos difíceis não só no período do TCC mas no 4º Ano em geral.

Toda elaboração em geral do nosso trabalho de conclusão de curso foi um processo bastante complicado desde a escolha dos integrantes que resultou sendo em dupla, mas felizmente nos entendemos do início ao fim, gostaríamos de agradecer também aos entrevistados que disponibilizaram uma parte de seu tempo para que pudesse aplicar os questionários nas empresas e por fim gostaríamos de agradecer ao apoio dado por familiares e amigos que tiveram o tempo todo nos apoiando e motivando para não desistir porque sabiam de nosso potencial, obrigado a todos que se fizeram presente nessa nosso trajetória que só nós sabemos como foi complicada.

EPÍGRAFE

(Não importa qual o seu trabalho. Faça-o como se dele dependesse o mundo.)

MAPEAMENTO DOS PROCESSOS DE SOLDAGEM EM EMPRESAS DE SANTO AMARO/BA E SAUBARA/BA VISANDO CURSOS PROFISSIONALIZANTE PARA OS HABITANTES.

2022

Curso Técnico em Eletromecânica – IFBA Campus Santo Amaro

O Trabalho consiste em um mapeamento de como os processos de soldagem vêm sendo dirigidos nas empresas atuantes no ramo metal-mecânico nas cidades de Santo Amaro/BA e, Saubara/BA, tendo-se como objetivo a coleta de informações para apresentar elementos que justifiquem a oferta de cursos e treinamentos profissionalizantes na área de soldagem pelas regiões de pesquisa. Para isso foi aplicado nas empresas um questionário no qual buscou-se abordar todos os pontos cruciais para extrair informações que conduzam o alcance do objetivo. A análise dos resultados demonstrou que é evidente a fragilidade de conhecimento teórico sobre diferentes processos de soldagem por conta da desatualização acadêmica e sugere a oferta de cursos para realização de treinamentos dos profissionais que trabalham com soldagem na região.

Palavras chaves: Treinamento em Soldagem; Informalidade no setor de soldagem; Processos Mecânicos.

MAPPING OF WELDING PROCESSES AT COMPANIES IN SANTO AMARO/BA AND SAUBARA/BA
AIMING AT PROFESSIONAL COURSES FOR THE INHABITANTS.

2022

Curso Técnico em Eletromecânica – IFBA Campus Santo Amaro

The work consists of a mapping of how the welding processes have been managed in companies operating in the metal-mechanic sector in the cities of Santo Amaro/BA and Saubara/BA, with the objective of collecting information to present elements that justify the offer of courses and professional training in the area of welding by the research regions. For this, a questionnaire was applied in the companies in which it was sought to address all the crucial points to extract information that would lead to the achievement of the objective. The analysis of the results showed that the fragility of theoretical knowledge about different welding processes is evident due to academic outdatedness and suggests the provision of courses to carry out training for professionals who work with welding in the region.

Keywords: Welding Training; Informality in the welding sector; Mechanical Processes.

LISTA DE TABELA

Tabela 1 — Operações de soldagem, proteção do soldador e qualidade do ambiente.....	33
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 — Evolução do processo de soldagem.	10
Figura 2 — Soldagem com eletrodo revestido.	11
Figura 3 — Soldagem MIG/MAG.	12
Figura 4 — Soldagem com arames tubulares.	13
Figura 5 — Processo de soldagem a arco de plasma.	15
Figura 6 — Processo do Arco Submerso.	16
Figura 7 — Equipamento para soldagem EBW (esquemático).	18
Figura 8 — Fluxograma.	19

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 — Processos de soldagem realizados pelos entrevistados.	21
Gráfico 2 — Tempo de experiência dos profissionais entrevistados.	22
Gráfico 3 — Escolaridade dos profissionais entrevistados.	23
Gráfico 4 — Como os entrevistados aprenderam a realizar os processos de soldagem.	24
Gráfico 5 — Certificado de qualificação de soldador que os entrevistados possuem... ..	24
Gráfico 6 — Quantidade de entrevistado que fizeram algum tipo de curso/treinamento profissionalizante na área de soldagem.	25
Gráfico 7 — Tempo decorrido desde a última realização de cursos/treinamentos realizado pelos entrevistados.	26
Gráfico 8 — Onde foram realizados os cursos/treinamentos dos entrevistados.	26
Gráfico 9 — Dificuldade para realização de algum tipo de soldagem.	27
Gráfico 10 — Soluções para dificuldade enfrentadas pelos entrevistados.	28
Gráfico 11 — Atribuições às dificuldades enfrentadas pelos entrevistados.	28
Gráfico 12 — Se as empresas aceitam realizarem soldagem em qualquer tipo de material.	29
Gráfico 13 — Frequência de treinamento ofertados pelas empresas aos funcionários.	30
Gráfico 14 — Aperfeiçoamento nos conhecimentos técnicos e/ou formação de soldagem.	30
Gráfico 15 — Quais formações os entrevistados escolheriam.	31
Gráfico 16 — Acidentes e lesões durante o serviço em operação de soldagem.	32
Gráfico 17 — Como os entrevistados acham que poderia ser evitado os acidentes durante seus serviços de soldagem.	33

Sumário

Capítulo 1 — INTRODUÇÃO	4
1.1 APRESENTAÇÃO	4
1.2 PROBLEMA	5
1.3 JUSTIFICATIVA	7
1.4 OBJETIVOS	9
1.4.1 GERAL	9
1.4.2 ESPECÍFICOS	9
Capítulo 2 — FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	10
2.1 HISTÓRIA SOBRE A SOLDAGEM	10
2.2 SOLDAGEM COM ELETRODO REVESTIDO (SMAW)	11
2.3 SOLDAGEM MIG/MAG (GMAW)	11
2.4 SOLDAGEM COM ARAME TUBULAR (FCAW)	13
2.5 SOLDAGEM TIG (GTAW)	14
2.6 SOLDAGEM A ARCO DE PLASMA (PAW)	14
2.7 SOLDAGEM AO ARCO SUBMERSO	15
2.8 SOLDAGEM POR ELETRODO-ESCÓRIA	16
2.9 SOLDAGEM POR OXI-GÁS	17
2.10 SOLDAGEM POR FEIXES DE ELÉTRONS	18
Capítulo 3 — MATERIAIS E METODOLOGIA	19
Capítulo 4 — RESULTADOS E DISCUSSÕES	21
Capítulo 5 — CONCLUSÕES	36
SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
APÊNDICE A – Questionário	42

CAPÍTULO 1 — INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO

A soldagem é um processo de fabricação mecânica bastante utilizado nos dias atuais com as suas variações se adequando a necessidade, mas esse processo teve expansão por volta da 2ª Guerra Mundial, muitos se perguntam o porquê, mas foi devido a fabricação de aviões, navios e outro tipos de automóveis.

O processo de soldagem é responsável pela fusão de peças metálicas, até porque essa sua função atua na criação de produtos e estruturas metálicas, tais como, veículos espaciais, locomotivas, veículos ferroviários e rodovias, pontes, prédios, gasodutos, plataformas marítimas, reatores nucleares e periféricos, trocadores de calor, utensílios domésticos, componentes eletrônicos entre outros (OLIVEIRA et al., 2019). Desde os primórdios se busca o aperfeiçoamento do processo se baseando em três principais pilares que estão presentes até os dias atuais, que é o projeto de equipamentos soldados, desenvolvimento e aperfeiçoamento dos equipamentos de soldagem, a interação dessas três áreas leva ao aperfeiçoamento.

Existem 9 tipos de soldagens mais convencionais e podem ser classificados em dois diferentes grupos, que consistem em seu princípio de funcionamento que variam na forma de gerar calor para que as peças se fundam, os processos de soldagem mais convencionais utilizam de um arco elétrico, no caso do processo por eletrodo revestido se utiliza apenas o arco voltaico, também se tem modelos que utilizam o arco elétrico em conjunto com gases de proteção, como o processo de soldagem MIG/MAG e em outros o que se diferencia é o eletrodo, como por exemplo o processo de soldagem por arame tubular, o TIG, o hidrogênio atômico e o arco de plasma.

E por outro lado se classifica os processos de soldagem que não utilizam de um arco elétrico como fonte de calor, como por exemplo a soldagem por feixe de elétrons, que utiliza da energia cinética para que possa gerar calor e também no processo de soldagem por oxigás que consiste na combustão de gases ou na conciliação de dois ou mais gases para gerar calor e decorrer na fusão das peças.

Diante dos diferentes tipos de soldagem existentes, surge a necessidade de mapear a região que habitamos para ter esse controle além de possibilitar a oferta de qualificação profissional que garanta a qualidade dos serviços prestados e o projeto vem com esse intuito de pesquisar em Santo Amaro e Saubara empresas e oficinas que estão

ao alcance para que assim pudesse, por meio da relação com as instituições de ensino técnico, ofertar cursos de qualificação profissional e expandir o conhecimento para a necessidade existente entre os profissionais atuantes nos municípios abrangido por esta pesquisa, então a real intenção é saber quais são os processos de soldagem mais utilizados para a execução de serviços ofertados por oficinas, serralherias e empresas na região, bem como qual é a maior necessidade para complementação do conhecimento dos trabalhadores que atuam no ramo de soldagem nas cidades de Santo Amaro e Saubara, para que se proponha um aprimoramento no conhecimento com a oferta de capacitação de profissionais que atuam na área da soldagem.

1.2 PROBLEMA

Soldagem é um processo de fabricação importante para vários ajustes e manutenções mecânicas e, por esse motivo, há muitas pessoas que prestam esse serviço, porém muitas vezes de forma leiga por conta da pouca acessibilidade à informações sobre esse processo de fabricação mecânica, como por exemplo, os diferentes tipos de soldagem, suas manipulações e suas atualizações tecnológicas (KON, 2004).

A informalidade no setor de soldagem relaciona-se diretamente à falta de conhecimento técnico e por conta disso problemas comuns podem ocorrer. Como por exemplo, em uma situação hipotética a qual é necessário soldar dois terminais com cavidades côncavas de grande diâmetro em secção transversal, há muitas formas de ser realizado, mas para aqueles com amplo conhecimento em diferentes tipos de processo de soldagem é de unanime concordância recorrer as soldagens do tipo Arco Submerso, Eletrodo-Escória etc onde seu custo e acabamento final se aproximaria do ideal, pois a taxa de deposição dos tipos citados são altas e refinadas. Agora e se ao invés disso, por falta de conhecimento técnico, o soldador resolve soldar pelo processo de soldagem por Eletrodo Revestido? Isso não só aumentaria os custos finais como também faria com que o acabamento não ficasse de boa qualidade pois tal processo não se aplica a condição.

Em questão à segurança de trabalho do operário, bem como o ambiente, também evidencia problema visto que a segurança de trabalho é geralmente baseada em normas técnicas, ou seja, informações mais profissionais e acadêmicas, onde justamente a maioria dos profissionais que realizam serviços de soldagem informalmente não têm um sólido conhecimento e por vezes possuem dificuldades de acesso a eles.

A segurança do trabalho é um dos itens essenciais durante o processo de soldagem pois são eles que garantem a saúde do ambiente e do trabalhador que viabiliza a operação do processo de soldagem. Acontece que por existir essa carência de conhecimento técnico entre os profissionais do público alvo desse estudo, a segurança do trabalho tem deixado a desejar, sendo assim trata-se de outra área que precisa ser difundida para evitar acidentes em operações de soldagem realizadas em oficinas nos municípios de abrangência do presente estudo. Para isso se faz necessário o estabelecimento de ações que incentive a difusão de conhecimentos técnicos quanto aos procedimentos de soldagem e as normas de segurança.

O histórico de negligência com a segurança de trabalho, no que diz respeito à aplicação de boas condutas recomendadas pelas normas, não são poucas, tornando evidente que qualquer falha nessa área pode acarretar em consequências irreparáveis, um exemplo disso foi o desastre que aconteceu na Índia na cidade de Bhopal, o acidente ocorreu por conta do vazamento de um gás altamente tóxico do tanque da planta provocado pela falta de manutenção no sistema hidráulico e falta da supervisão da sala de medidores da fábrica, o gás tóxico (MIC) ficava sobre pressão com um gás inerte para evitar que qualquer coisa entrasse no tanque, entretanto por semanas o medidor de pressão tinha indicado 0, sendo de se supor que o medidor não estava funcionando ou que a válvula que conectava esse sistema tubular estava com defeito (como de fato estava), isso acabou desencadeando uma série de acontecimentos que fizeram com que houvesse a liberação e formação de nuvens do gás tóxico Metil-Isocianato que se espalharam por toda a cidade de Bhopal. De acordo com dados fornecidos pelo governo de Madhya Pradesh, cerca de 5.200 pessoas morreram e mais de 11.000 foram lesionadas e ficaram com sequelas graves, adquirindo doenças permanentes (UNION CARBIDE CORPORATION, 2019).

Por mais que o exemplo da Union Carbide pareça distante das particularidades da soldagem, ele tem um ponto em comum com a soldagem que são alguns elementos usados para o controle do fluxo de gases, automações do processo e princípios de segurança a serem seguidos, na maioria dos processos de soldagem utilizam-se gases que durante o procedimento podem induzir o surgimento de ozônio e dióxido de carbono substâncias relacionadas a cânceres, doenças neuronais e explosões (NEDERMAN, 2020).

A falta de cursos profissionalizantes para capacitação e de experiência acadêmica para atualização de conhecimentos tecnológicos por parte da maioria dos soldadores tendem a resultarem em carências e defasagens na execução de procedimentos de soldagem, ainda que tenham certo grau de conhecimento sobre o assunto pelas experiências cotidianas e empíricas, muitas das vezes são de forma desatualizadas visto que normas podem sofrer reajustes, um exemplo disso é a NR-18 — que é uma norma reguladora do Governo Federal para determinar as condições e o ambiente de trabalho adequado para a atuação dos profissionais das mais diversas atividades das quais envolve a soldagem — A norma tem sua validade estimada em 2 anos, sendo necessário que os profissionais refaçam o treinamento novamente, pois é o prazo máximo em que a norma fica imutável sem que novas informações sejam implementadas. Formulações de compostos mudam com o passar do tempo, máquinas atualizam-se o tempo todo e junto a isso tem-se a necessidade de se requalificar de acordo as necessidades expostas (GOVERNO FEDERAL, 2022).

Contudo, é notório que a escassez de conhecimentos do que se constitui o processo de soldagem é uma das principais indicações de que existe a necessidade de que alguma medida seja realizada para um aprimoramento do conhecimento dos profissionais que atuam na área de soldagem na região, visto que os mesmos ainda que tenham uma grande bagagem de conhecimentos baseados nas experiências cotidianas do trabalho, por vezes possuem dificuldades para escolher procedimentos operacionais e sistema de segurança ideais na hora da execução da atividade, grande parte por causa da sua desatualização de conhecimento perante as atualizações na tecnologia do processo, quanto pela falta de capacitação formal (GOMES E RUPPENTHAL, 2002)

1.3 JUSTIFICATIVA

A empresa e o profissional vivem em uma relação simbiótica, logo assegurar certos conhecimentos aos futuros e presentes profissionais é fazer com que os mesmos possam identificar necessidades e formas mais produtivas de exercer determinados serviços gerando maior produtividade, menor custo, menor despesa e maior lucro para a empresa.

Ter noção do que vem acontecendo na área de soldagem nos chãos das oficinas mecânicas e indústrias trazem benefícios não só para o meio acadêmico, ofertando *insights* e informações para a construção de um planejamento das aulas e das

prioridades dos assuntos a serem ministrados, mas também para as oficinas mecânicas e indústrias em si, como por exemplo, para um planejamento de um 5S (metodologia de gestão das atividades aplicada pelas empresas), sistema de custeio e suprimentos de matérias onde podem identificar qual procedimento tem maior custo-benefício, qual é o mais rápido e produtivo, em que material há uma maior necessidade de estocagem entre outras informações.

A área da segurança e saúde do trabalho e do ambiente também se beneficia com o presente trabalho, pois com os resultados obtidos terão subsídios para determinar aonde é necessário destinar uma maior energia na segurança no que diz respeito a probabilidade de exposição ao risco, matriz de análise de risco, avaliação da gravidade dos potenciais danos pela exposição ao risco, ações de controle para o risco etc.

A proposta do presente trabalho então é de mapear quais os processos de soldagem têm sido realizados em oficinas mecânicas e empresas localizadas nos municípios de Santo Amaro — BA, Saubara — BA e arredores a fim de identificar carências existentes à nível de qualificação profissional entre os soldadores dessas regiões, que atuam executando operações de reparo e ajustagem mecânica tendo como um dos focos a realização de operações de soldagem.

A ideia inicial é identificar essas carências e evidenciar a necessidade de que haja oferta de cursos com duração mínima de 160h, como previsto para cursos de formação inicial e continuada (FIC) por exemplo, pelo próprio município por meio de projetos sociais em parceria com instituições de ensino (públicas ou privadas); também por treinamentos de equipe que podem ser terceirizados pela própria empresa com a contratação de algum setor de cursos e oficinas da área etc. A proposta é despertar *insights* para gestores administrativos, acadêmicos, empresas e futuros negócios, bem como deixar um legado que sirva de material para argumento e justificativa de projetos futuros que objetivem maior inclusão e expansão de conhecimentos sólidos sobre a área da soldagem, pois qualificar os profissionais resulta na melhoria do serviço e por fim o maior rendimento possível para a empresa e para os clientes que utilizam dos serviços.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 GERAL

Investigar o perfil profissional presente na região dos municípios de Santo Amaro — BA e Saubara — BA para apresentar elementos que justifiquem a oferta de cursos e treinamentos profissionalizantes na área de soldagem pelos locais de pesquisa.

1.4.2 ESPECÍFICOS

- Elaborar questionário para ser aplicado em oficinas e empresas que atuem executando procedimentos de soldagem na cidade de Santo Amaro — BA e Saubara — BA;
- Fazer visitas presenciais em oficinas e empresas que trabalham com soldagem para observação do espaço e aplicação do questionário;
- Coletar dados sobre como os processos de soldagem são executados nas oficinas e empresas presentes nos municípios de Santo Amaro — BA e Saubara — BA;
- Identificar quais são os processos de soldagem mais utilizados e os menos utilizados em conjunto dos motivos;

CAPÍTULO 2 — FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

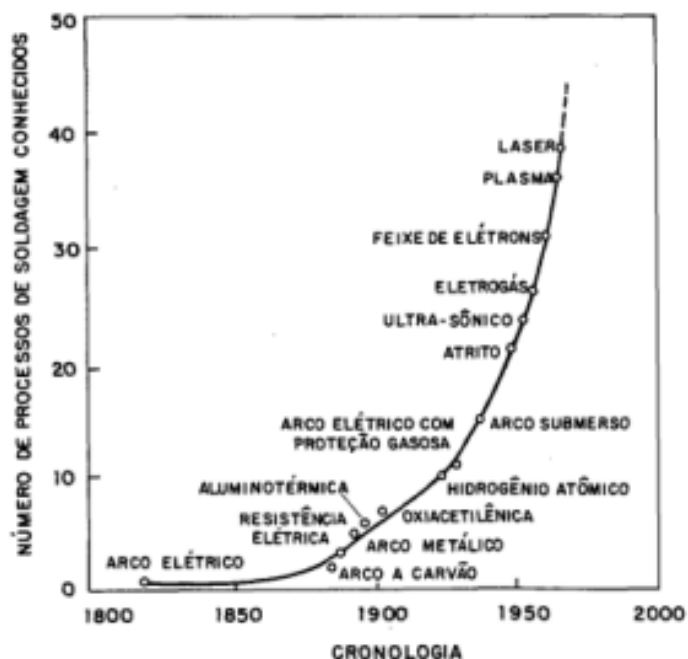
2.1 HISTÓRIA SOBRE A SOLDAGEM

Segundo Wainer, Brandi e Mello (2013), a soldagem teve seu grande desenvolvimento registrado durante a Segunda Guerra Mundial, período no qual os processos de soldagem eram utilizados para fabricar aviões, navios, veículos ferroviários, reatores nucleares, componentes e estruturas metálicas, pontes e etc.

Entretanto, para Marques, Modenesi e Bracarense (2011), a técnica de soldagem é ainda mais antiga, pois apontam a existência de indícios de processo de soldagem em um pingente de ouro que se encontra no Museu de Louvre.

Não existem evidências concretas e unânimes de quando exatamente o processo de soldagem surgiu, mas existe uma linha do tempo mais aceita entre os acadêmicos que mostra a evolução do processo de soldagem no decorrer do tempo, esta linha do tempo é apresentada por Wainer, Brandi e Mello (2013) conforme a Figura 1:

Figura 1 — Evolução do processo de soldagem.



Fonte: Wainer, Brandi e Mello (2013).

Na Figura 1 é observado que a soldagem por arco elétrico foi o primeiro tipo de soldagem a ser utilizado, o ano que é apresentado esse primeiro registro (1800), casa com o mesmo ano no qual foi descoberto e produzido o arco elétrico entre dois eletrodos de carvão e que dá veracidade a informação (WAINER; BRANDI; MELLO, 2013).

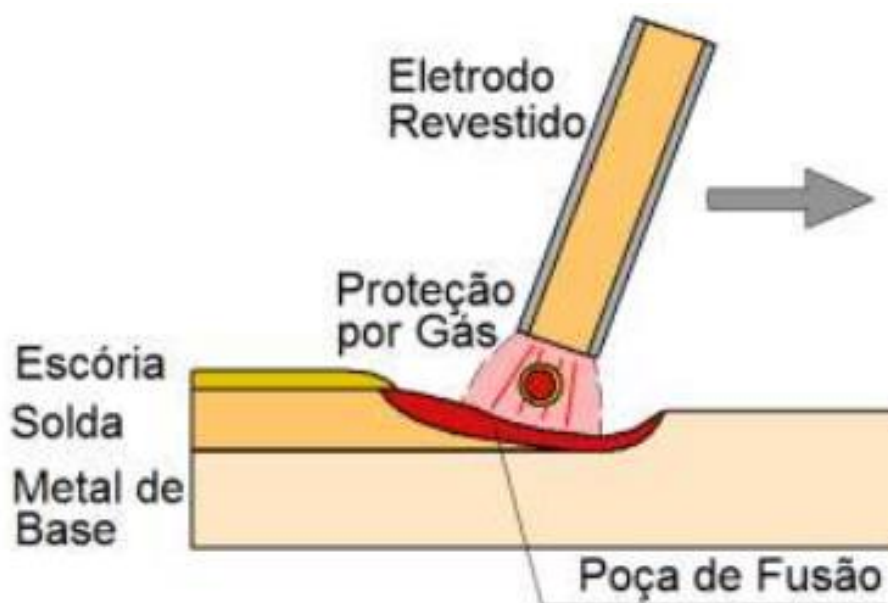
Desde então o processo de soldagem tem sido aperfeiçoado e evoluído até os dias de hoje, segundo uma tendência exponencial de surgimento de novos processos como evidenciado na Figura 1 (REIS; SCOTTI, 2007).

2.2 SOLDAGEM COM ELETRODO REVESTIDO (SMAW)

A soldagem com eletrodo revestido trata-se de um processo manual onde a fusão da peça e do metal de adição (eletrodo) acontece através do calor produzido por um arco voltaico de soldagem formado entre o eletrodo e o metal base. Este arco voltaico é gerado por meio de uma máquina de soldagem (transformador) capaz de controlar parâmetros como tensão e corrente elétrica em níveis capazes de permitir a abertura e a manutenção do arco voltaico durante a operação de soldagem (WAINER; BRANDI; MELLO, 2013).

Como está apresentado na Figura 2, o metal de adição será depositado sobre o metal base. Sendo a alma (parte interna) do eletrodo revestido responsável por fornecer material para compor a união promovida pela poça de fusão (WAINER; BRANDI; MELLO, 2013).

Figura 2 — Soldagem com eletrodo revestido.



Fonte: Marques, Modenesi e Santos (2012).

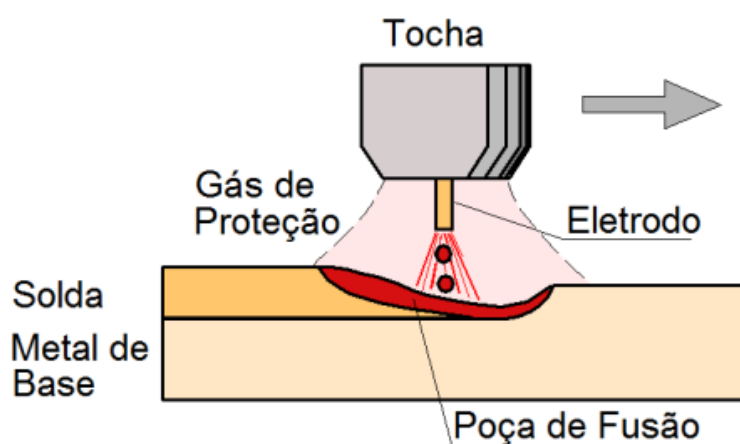
2.3 SOLDAGEM MIG/MAG (GMAW)

Na soldagem por MIG (Metal Inert Gas) e MAG (Metal Active Gas) a fusão acontece com a fonte de calor promovida pelo arco elétrico entre um eletrodo consumível, em

forma de arame alimentado continuamente e a peça a ser soldada conforme apresentado na Figura 3.

A diferença entre os dois, como o próprio nome sugere, está no gás de proteção utilizado. Na soldagem MIG a proteção é executada através do fluxo de gás inerte, como por exemplo o Argônio ou Hélio, já na soldagem MAG a proteção acontece através de um fluxo com mistura de gases ativos com gases inertes ou apenas gás ativo, como por exemplo o dióxido de carbono que interage com a poça de fusão (PONOMAREV; SCOTTI, 2014).

Figura 3 — Soldagem MIG/MAG.



Fonte: Marques, Modenesi e Santos (2012).

Normalmente é um processo semiautomático de modo que a alimentação do eletrodo é realizada por um alimentador motorizado e o operador responsável faz apenas o papel de mover a tocha ao longo da junta e de iniciar/interromper o processo (MARQUES, MODENESI E BRACARENSE, 2007).

Atualmente com os avanços tecnológicos algumas subvertentes da Soldagem por MIG/MAG vem sendo desenvolvidas como por exemplo o MIG/MAG pulsante com pulsos térmicos cujo qual, diferente do MIG/MAG tradicional onde há uma alimentação contínua sobre uma transferência de metal baseado no curto-circuito ou global. No pulsante com pulsos térmicos a transferência de metal se dá a cada pulso, sobre uma transferência de metal baseado na transferência de metal por spray cujo qual as gotas de alimentação serão depositadas sobre o metal base a cada pulso, para isso acontecer a corrente alterna entre uma corrente de pico e uma corrente de baixa de modo que durante o processo de soldagem, a corrente de pico forma uma gota de arame consumível que se junta ao metal base, ao mesmo tempo, a corrente baixa mantém o arco com uma entrada de calor baixa fazendo com que a transferência de metal não

possa ocorrer, permitindo que a poça de solda se solidifique ligeiramente e ajude a evitar queimaduras, corrosões e soldagem excessiva (DUTRA; JUNIOR; OLLÉ, 1995).

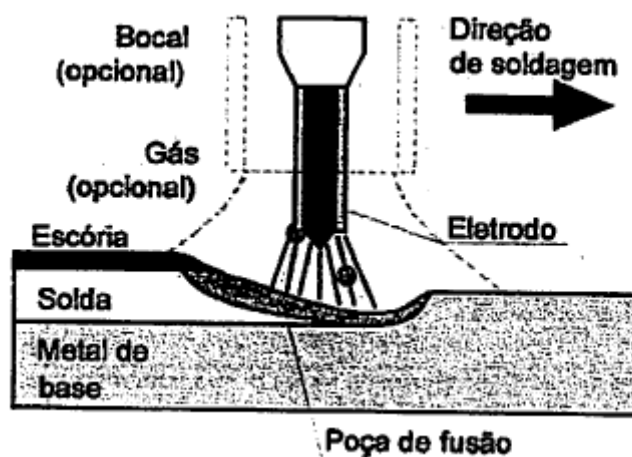
A soldagem pulsante com pulsos térmicos também é adotado no processo por TIG e é uma alternativa promissora pois se trata do mesmo processo só que com algumas alterações de modo que sua seu treinamento é rápido, prático e de fácil migração.

2.4 SOLDAGEM COM ARAME TUBULAR (FCAW)

Na soldagem com arame tubular o processo de coalescência é resultado pelo arco elétrico que se encontra entre um eletrodo tubular consumível e a peça a ser soldada (MARQUES, MODENESI E BRACARENSE, 2007).

A região que o eletrodo consumível se encontra envolvido, como apresentado na Figura 4, é responsável pela proteção do arco e do cordão de solda pelo fluxo de soldagem contido dentro do eletrodo.

Figura 4 — Soldagem com arames tubulares.



Fonte: Marques, Modenesi e Bracarense (2007).

O processo de arame tubular é bem semelhante ao processo de MIG/MAG em quesito de funcionamento e equipamento e, com o processo com eletrodo revestido do ponto de vista metalúrgico. Sua grande diferença é a proteção da poça de fusão, no qual na Soldagem por arame tubular é gerado pelo próprio fluxo contido no eletrodo que pode ser complementada por um gás ou não, sendo as peças soldadas com proteção gasosa tendo acabamento mais refinado, outra diferença se encontra na maior taxa de deposição, que devido a anatomia do arame ser tubular tem uma maior deposição de metal em comparação com o arame sólido comumente utilizado no MIG/MAG (MARQUES, MODENESI E BRACARENSE, 2007).

Devido sua grande semelhança de equipamento com MIG/MAG a migração desse para o arame tubular é simples, pois só depende da troca do tipo de arame e algumas observações quanto a operação o que torna o custo relativamente baixo em relação aos benefícios gerado com a produção de soldas de melhor qualidade e aparência (LIMA, 2020).

2.5 SOLDAGEM TIG (GTAW)

Na soldagem TIG, a fusão acontece com ou sem material de adição, no qual é mantido um arco elétrico entre o eletrodo de tungstênio não consumível e a peça a ser soldada. A proteção do arco e da poça de fusão é realizada por uma nuvem de gás inerte normalmente de argônio ou hélio (WAINER; BRANDI; MELLO, 2013).

O GTAW funciona através de um eletrodo de tungstênio que se encontra dentro da tocha. Por essa mesma tocha passa o gás que irá proteger a soldagem contra a contaminação da atmosfera. O arco elétrico é criado pela passagem de corrente elétrica pelo gás de proteção ionizado, estabelecendo-se o arco entre a ponta do eletrodo e a peça (WAINER; BRANDI; MELLO, 2013).

Existem evidências científicas de que o gás de proteção exerce uma influência significativa em relação à velocidade limite do processo de TIG, no qual possui como desvantagem justamente a velocidade da realização da soldagem em comparação com o MIG/MAG. Em ensaios realizados no LABSOLDA (Instituto de Soldagem e Mecatrônica) sobre a influência dos gases de proteção na velocidade limite no processo GTAW, foram obtidas soldas de excelente qualidade e em velocidade bem mais eficaz utilizando no gás de proteção misturas do argônio-hidrogênio, no qual teve um aumento da produtividade de fusão, devido a maior condutividade térmica do hidrogênio, levando dessa forma o processo TIG atingir velocidades semelhantes ao do processo de MIG/MAG tradicional e com a vantagem de ser realizado sem material de adição o que o torna bastante promissor, pois geraria menor custo em comparação com processos considerados de maior produtividade que utilizam de material de adição. (SCHWEDERSKY et al., 2011)

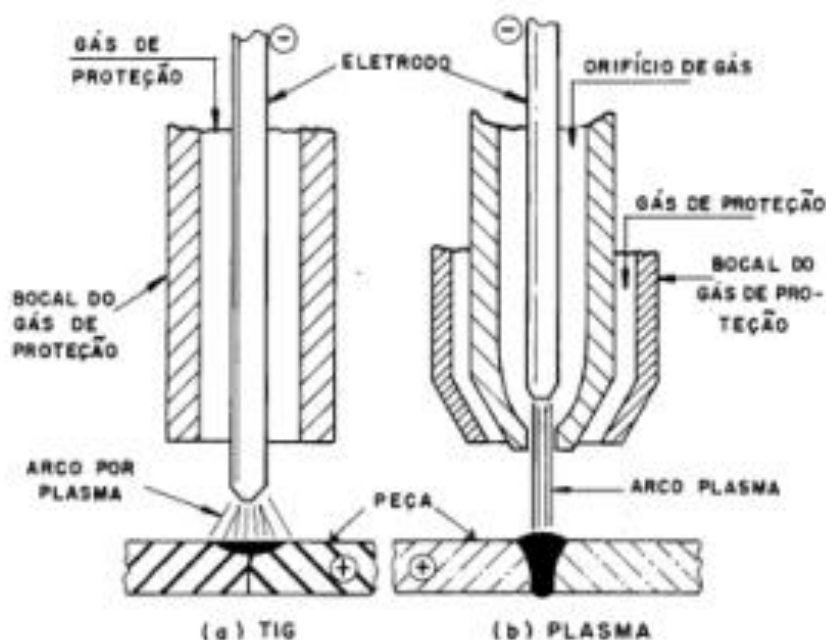
2.6 SOLDAGEM A ARCO DE PLASMA (PAW)

Na soldagem por plasma a junta é concedida através do aquecimento do arco constrito em conjunto de um gás a níveis ionizantes. O gás é aquecido pelo intenso calor

gerado pelo arco de forma que deixa de ser isolante e passa a conduzir corrente elétrica, ionizando-se e se transformando em plasma. Quanto maior temperatura aplicada no arco pra ionização, maior será o grau de ionização. Dentro da tocha pode ou não ter eletrodo por causa da sua característica de atingir grande níveis de temperatura que faz com que a poça de fusão seja criada por si só. Por esse motivo também a adição de metal adicional é opcional (REIS; SCOTT, 2007).

Na Soldagem a arco de plasma a fusão acontece da mesma forma que a do processo TIG, a diferença se localiza no tipo de tocha utilizada, conforme ilustrado na Figura 5 a tocha dispõe de um bocal extra apresentado como orifício de gás pela Figura 5, tal característica possibilita a operação com tensões mais altas e conseqüentemente com maior temperatura alcançada, pois esse bocal extra de gás provoca uma maior concentração de arco elétrico, de forma que permite a soldagem de metais com maiores espessuras devido sua maior capacidade de penetração com ilustrado na poça de fusão na Figura 5. Tal característica também permite que a soldagem a arco de plasma também seja utilizado para realizar cortes de metais (WAINER; BRANDI; MELLO, 2013).

Figura 5 — Processo de soldagem a arco de plasma.



Fonte: Wainer, Brandi e Mello (2013).

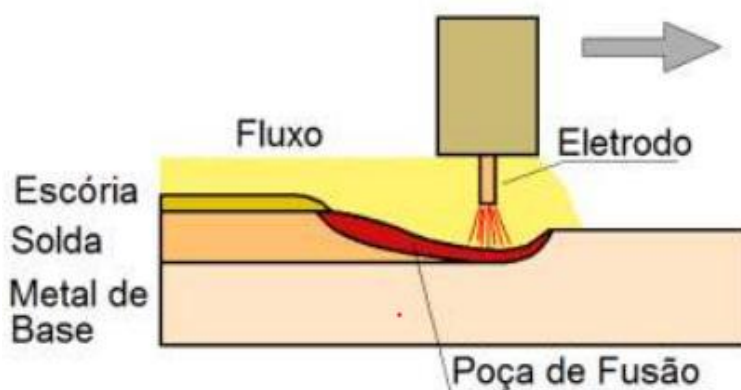
2.7 SOLDAGEM AO ARCO SUBMERSO

Na soldagem por arco submerso, a união entre os metais acontece por fusão, obtida por meio de um arco elétrico fixo entre um eletrodo metálico sem revestimento e a peça que se quer soldar. A diferença desse método para os demais que utilizam do

arco elétrico é que o arco se desenvolve sob uma camada protetora de material granular, chamado de fluxo e que é colocada sobre a região da solda. Essa proteção impede a contaminação da solda pela atmosfera (TELECURSO, 2000).

A Figura 6 ilustra como o processo acontece, no qual pode ser automático ou semiautomático sendo a alimentação do eletrodo realizada sempre mecanicamente. A proteção da solda é promovida pelo fluxo escorificante e a cobertura de fluxo não fundido e o arco elétrico se encontra submerso a essa cobertura o que produz uma isolamento térmica e conseqüentemente uma concentração de calor, tais peculiaridades do processo conseguem minimizar a quantidade de contaminantes resultando numa solda com propriedades mecânicas no mínimo iguais às do metal base promovendo com isso alta resistência a impactos e uniformidade no formato da solda, além da ausência de respingo e fumos justamente pelo arco e eletrodo está submerso na cobertura. O fluxo pode ser composto de minerais finamente moídos como o óxido de magnésio, silício, alumínio, titânio etc e desoxidantes como ferro-silício, ferro-manganês ou ligas similares, junto a esses é adicionado um agente aglomerante, normalmente silicato de sódio ou potássio (WAINER; BRANDI; MELLO, 2013).

Figura 6 — Processo do Arco Submerso



Fonte: Marques, Modenesi e Santos (2012).

2.8 SOLDAGEM POR ELETRODO-ESCÓRIA

Na soldagem por eletrodo-escória a união dos metais acontece por meio do calor gerado pela passagem de corrente elétrica na poça de escória. Um arco elétrico é inserido entre o eletrodo e a peça e, recebe um fluxo de soldagem, após fundido é formada uma camada de escória que vai se desenvolvendo até atingir um tamanho suficiente, com isso o arco é retirado fazendo com que a corrente elétrica flua pelo eletrodo e da escória, gerando por efeito joule, a fusão do eletrodo e das peças bases.

O metal e a escória fundida são mantidas em uma posição estática com auxílio de sapatas que são de cobre sendo refrigerada por água devido ao alto aquecimento que ocorre no processo. A mesma escoria de fundição faz o papel de proteger a poça de fusão da contaminação atmosférica (MARQUES; MODENESI; BRACARENSE, 2007).

O processo é geralmente usado exclusivamente para a união de peças de grande espessura devido a sua alta taxa de deposição, que equivale a 13kg/h para cada eletrodo e que pode ser dobrada devido a possibilidade da aplicação de vários eletrodos ao mesmo tempo, sendo a taxa de deposição multiplicada a cada eletrodo a mais colocados nesse processo (LIMA, 2020).

2.9 SOLDAGEM POR OXI-GÁS

Na soldagem por oxi-gás a coalescência acontece através do calor produzido pela chama de um determinado gás combinado com o oxigênio, o gás usado como combustível deve obter altos níveis de propagação, altas temperatura de chama e baixas nas reações químicas com os metais de base e adição (caso utilizado) (MARQUES; MODENESI; BRACARENSE, 2007).

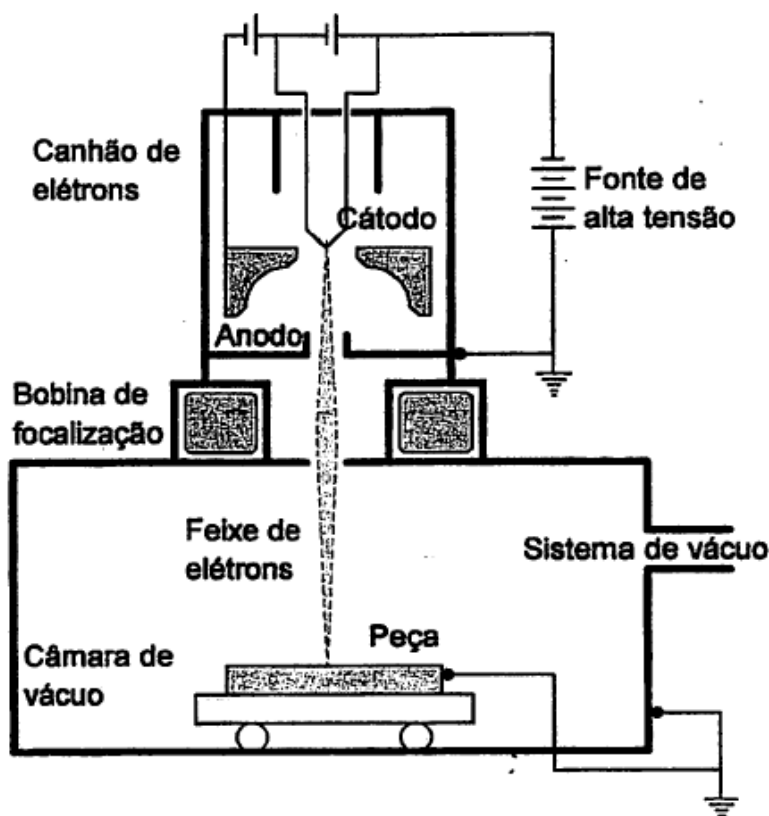
O gás mais utilizado no processo é o gás de origem acetileno, pois quando combinado com o oxigênio produz chamas que chegam atingir 3000°C de temperatura. Entretanto outros gases combustíveis também são utilizados, como o gás Butano, Propano, Metano, Etileno e misturas produzidas por indústrias de gás (BRANDI, 2004).

Seu funcionamento é relativamente simples devido ao seu equipamento que é bem básico consistindo em um maçarico com válvulas de controle gás acoplado a mangueiras que conecta com os cilindros do gás combustível e do gás comburente. Durante a operação o gás combinado com o comburente (oxigênio) vai produzir uma chama na ponta do maçarico que é colocada próximo ao metal base, o soldador move o maçarico sobre a extensão da região onde se deseja realizar a solda. A qualidade da solda tende a ser inferior aos do soldagem por arco elétrico devido a menor eficiência de proteção, entretanto o equipamento de soldagem por oxi-gás é mais barato e não utiliza de energia elétrica o que embaratece ainda mais o processo, ainda tem como vantagem a possibilidade de solda em todas as posições (MARQUES; MODENESI; BRACARENSE, 2007).

2.10 SOLDAGEM POR FEIXES DE ELÉTRONS

Na soldagem por feixes de elétrons a coalescência é obtida através da emissão de elétrons através de um filamento bobinado, como apresentado na Figura 7 no presente processo tem um compartimento na maquinaria denominado canhão de elétrons, dentro dele teremos o filamento, bombinhas de focalização, anodo e um cátodo carregado negativamente, que quando alimentada por uma fonte de alta tensão passando pelos resistores que pelo efeito joule atinge uma temperatura térmica iônica do filamento causando a emissão de elétrons, esses elétrons são conduzidos pelo filamento bobinado até atingir a peça a ser soldada com os feixes de elétrons, tal fenômeno acontece em um segundo compartimento do maquinário denominada câmara de vácuo como apresenta a Figura 7, no qual há um sistema de alto a médio vácuo e a mesma condição à pressão atmosférica, sendo que tal detalhe influenciará no resultado final (MARQUES; MODENESI; BRACARENSE, 2007).

Figura 7 — Equipamento para soldagem EBW (esquemático).



Fonte: Marques, Modenesi e Bracarense (2007).

CAPÍTULO 3 — MATERIAIS E METODOLOGIA

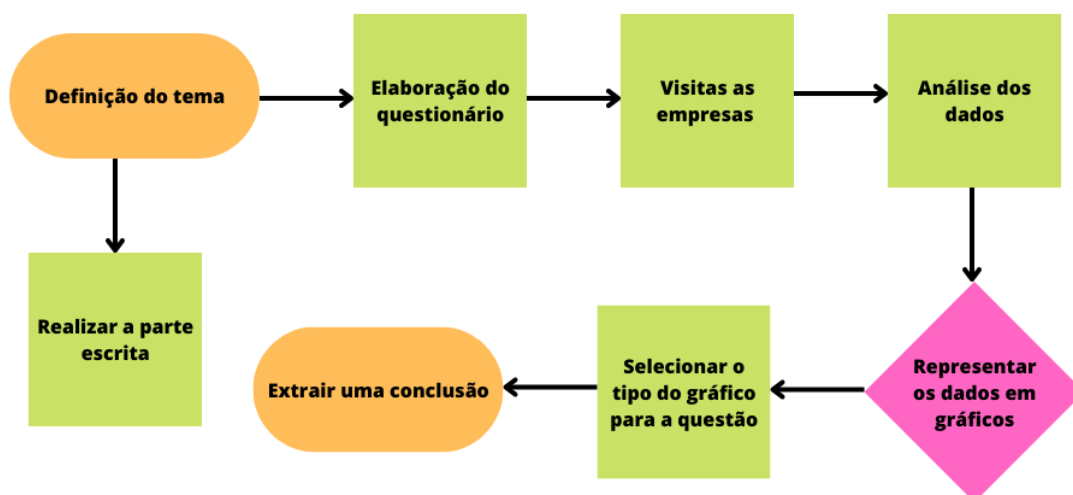
Nas cidades de Santo Amaro-BA e Saubara-BA existem algumas empresas no ramo metal-mecânico, que atuam executando processos de soldagem, usinagem, ornamentações de peças metálicas e outras atividades, sendo elas oficinas de bairro, empresas que prestam serviços a prefeitura e até uma fábrica que está localizada em Santo Amaro-BA atuantes na área. Para alcançar os objetivos indicados na introdução deste trabalho, a princípio foi realizado um levantamento bibliográfico no qual obteve-se acesso a ideia de elaboração de um questionário para realização de entrevistas e desenvolvimento do trabalho, foi usado como base o artigo “MAPEAMENTO DOS PROCESSOS DE SOLDAGEM EM EMPRESAS DE JACOBINA/BA VISANDO ADEQUAÇÃO DO CURRÍCULO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROMECCÂNICA” de Oliveira et al. (2019) para que pudesse expandir os horizontes e direcionar o foco deste trabalho.

Foram realizadas mudanças significativas no questionário usado como base, visando adaptá-lo ao objetivo do estudo e à região que foram aplicados buscando se encaixar a realidade dos serviços prestados nos municípios em questão no projeto, que são Santo Amaro e Saubara e seus respectivos distritos. O “Apêndice A” apresenta o questionário usado para a realização da pesquisa, nesse questionário a primeira parte tem como proposta buscar informações de como se comporta a empresa em que o entrevistado atua ou até em alguns casos informações sobre o mesmo, ao seguir com o questionário o foco vai se direcionando ao individual e vai se desvirtuando das perguntas à empresa.

Dando continuidade ao que é proposto com o questionário, então se teve a necessidade de passar para a próxima etapa do trabalho que é aplicá-lo nas oficinas e empresas mapeadas durante a fase inicial do projeto, sendo identificadas um total de doze empresas divididas em potenciais diferentes decorrente das demandas que elas prestam serviços, os questionários foram aplicados com êxito.

Com o intuito de representar de forma sequencial as ações necessárias ao desenvolvimento desse estudo, para que se um melhor entendimento das etapas realizadas foi elaborado um fluxograma descrevendo o passo a passo até a finalização do trabalho conforme apresentado na Figura 8.

Figura 8 — Fluxograma.



Fonte: Autoria própria (2022).

Foi realizado um total de 12 entrevistas, após se ter todos os dados coletados em cada empresa houve a necessidade de analisar e interpretar esses dados, então depois de muitos testes internos entre os integrantes do trabalho foi decidido que para deixá-lo mais metodológico e para um melhor entendimento do público que vai ter acesso ao mesmo foi pensado representá-los graficamente, então foram selecionada todas as perguntas e suas 22 respostas foram apresentadas ao decorrer do trabalho em 17 gráficos distintos em formato pizza e por barras para se ter uma melhor visualização, os gráficos foram elaborados com o software do Excel.

CAPÍTULO 4 — RESULTADOS E DISCUSSÕES

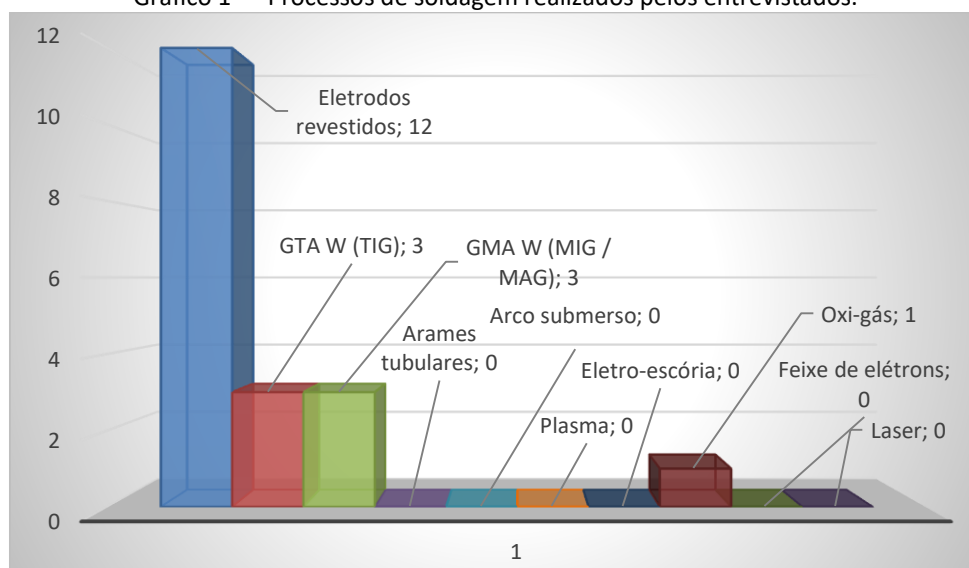
O instrumento intitulado Apêndice A utilizado para a extração de informações objetivadas pela pesquisa foi aplicado em doze (12) diferentes empresas, sendo empresas de grande porte e MEI (Micro Empreendedor Individual), na qual diversas perguntas foram abordadas, buscando diagnosticar o estado dos entrevistados correlato a sua função de soldador e de como a execução dos processos vem sendo conduzida no dia a dia.

Vale ressaltar que em um universo de doze (12) empresas, se teve perguntas com respostas que extrapolaram esse número, pois as respostas podiam ser de múltipla escolha e teve profissionais que optaram por responder mais de uma opção.

As primeiras questões apresentadas no Apêndice A dão foco à informações pessoais dos entrevistados, sendo acordado e consensuado que estas respostas não seriam divulgadas, para assim garantir o anonimato de cada profissional da oficina ou empresa entrevistada.

Assim, a parte útil da pesquisa começa pela abordagem da questão sobre os processos de soldagem que estão no rol de serviços oferecidos pelas empresas e que, portanto, reside na maior exclusividade e competência focal dos entrevistados. A questão de múltiplas opções de escolha tem resultado massivo de um determinado tipo de processo, que é a Soldagem com Eletrodos revestido no qual todos os entrevistados marcaram, como apresentado no Gráfico 1. Apenas 3 marcaram processo de TIG e MIG/MAG e só um marcaram Soldagem Oxi-gás.

Gráfico 1 — Processos de soldagem realizados pelos entrevistados.

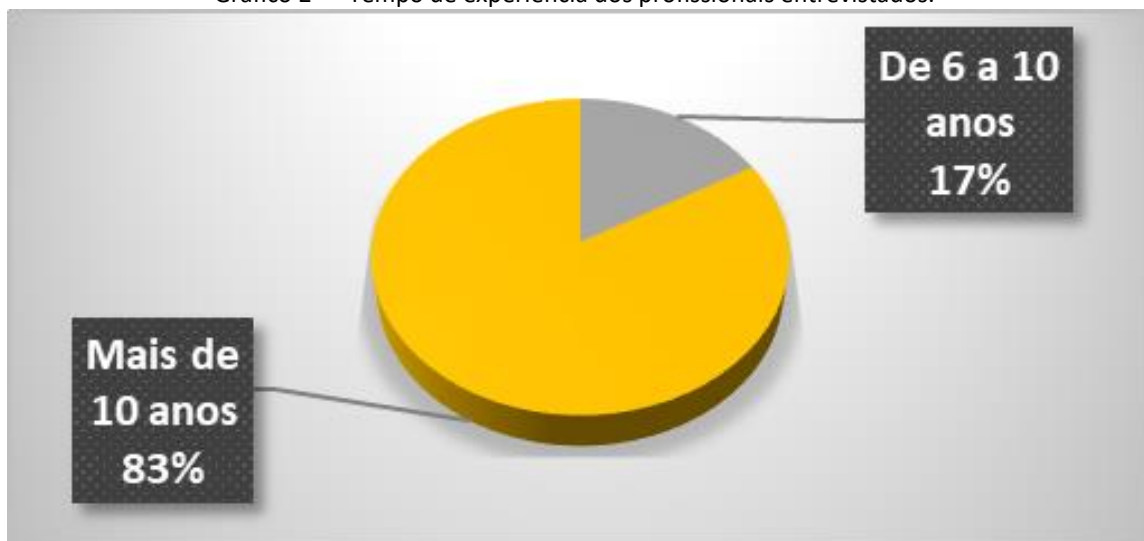


Fonte: Autoria própria (2022).

Os processos de soldagem por plasma, arco submerso, eletro-escória, feixes de elétrons, laser e arame tubular não obtiveram nenhuma resposta, evidenciando uma possível desatualização curricular presente nos ambientes que oferecem serviços de soldagem visto que a soldagem a plasma, eletro-escória são processos que começaram a serem desenvolvidos relativamente há pouco tempo entre os anos de 1954 a 2000.

O Gráfico 2 mostra o tempo relativo a experiência que os profissionais entrevistados tem na área de soldagem no qual aponta tempo significativo de experiência no setor que varia de mais de 6 anos para mais de 10 anos.

Gráfico 2 — Tempo de experiência dos profissionais entrevistados.



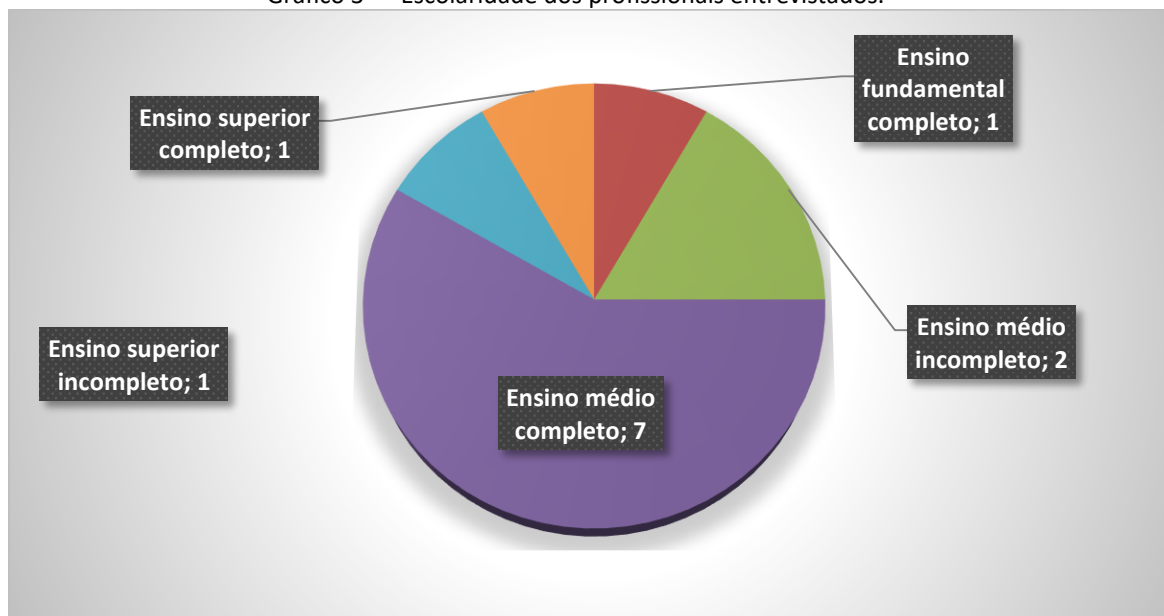
Fonte: Autoria própria (2022).

Baseando-se nos resultados pode-se concluir que os profissionais que executam os processos de soldagem nas cidades de Santo Amaro e Saubara e seus respectivos distritos são pessoas de bastante experiência prática, pois nenhum dos entrevistados marcou alternativa correspondente à experiência menor que cinco (5) anos presente no questionário, de modo que fica subentendido uma grande experiência prática na área de soldagem mais precisamente a soldagem por eletrodo revestido do qual foi o tipo de soldagem mais marcado e, em alguns casos, o único exercido pelos entrevistados como apresentado no Gráfico 1.

O Gráfico 3 apresentada o grau de escolaridade dos entrevistados cujo qual os dados mostram que em universo de doze pessoas ninguém ficou sem completar o ensino fundamental; apenas um dos entrevistados estudou até o ensino fundamental; dois dos entrevistados chegaram até o ensino médio, mas não concluiu; e a grande maioria, sete entrevistados, chegou a concluir o ensino médio; do ensino superior uma

pessoa apenas possui o ensino superior incompleto, pois ainda está cursando a universidade e apenas um já é formado.

Gráfico 3 — Escolaridade dos profissionais entrevistados.



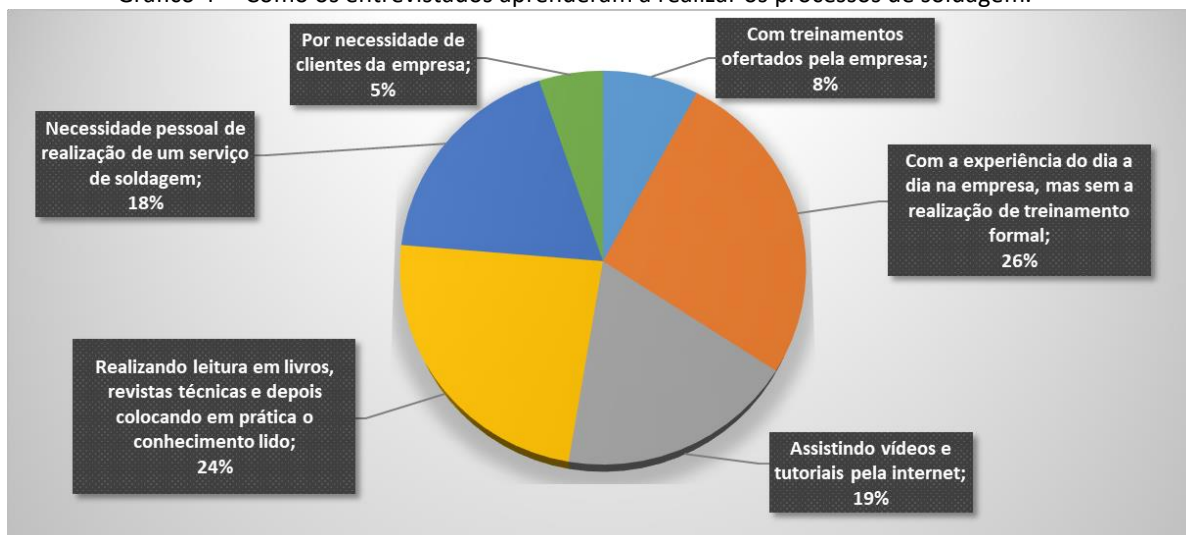
Fonte: Autoria própria (2022).

Percebe-se através dos resultados que uma porcentagem razoável conseguiu avançar nos estudos até finalizar o ensino médio, mas apenas uma pessoa dos doze tem graduação levando a crer que os entrevistados apesar de possuírem muito tempo de experiência não conta com um estudo mais aprofundado em relação a profissão que exerce.

Em relação ao modo como o entrevistado aprendeu a profissão de soldador, as respostas estão dispostas no Gráfico 4, onde observa-se que os resultados mostram uma certa pluralidade na forma como tais indivíduos adquiriram a habilidade, entretanto é possível notar uma certa inclinação a aprendizagem em vias da informalidade com 26% experiência do dia a dia na empresa, os 24% com leitura em livros, revistas técnicas e depois colocando em prática o conhecimento lido, os 19% por vídeos e tutoriais pela internet e os 18% por necessidade pessoal de realização de um serviço de soldagem. Em todos os casos citados há um cenário que descreve o processo de forma corriqueira no cotidiano sem necessariamente um aprofundamento/estudo especializado.

Alternativas com “outros” e “com treinamentos ofertados pela empresa” seriam as potenciais respostas que indicariam determinado grau mais elevado de academicismo tiveram porcentagens bem baixas, sendo a opção “outros” não tendo nenhum assinante. Tais informações têm suas bases na representação indicada no Gráfico 3, com a questão sobre a escolaridade.

Gráfico 4 — Como os entrevistados aprenderam a realizar os processos de soldagem.

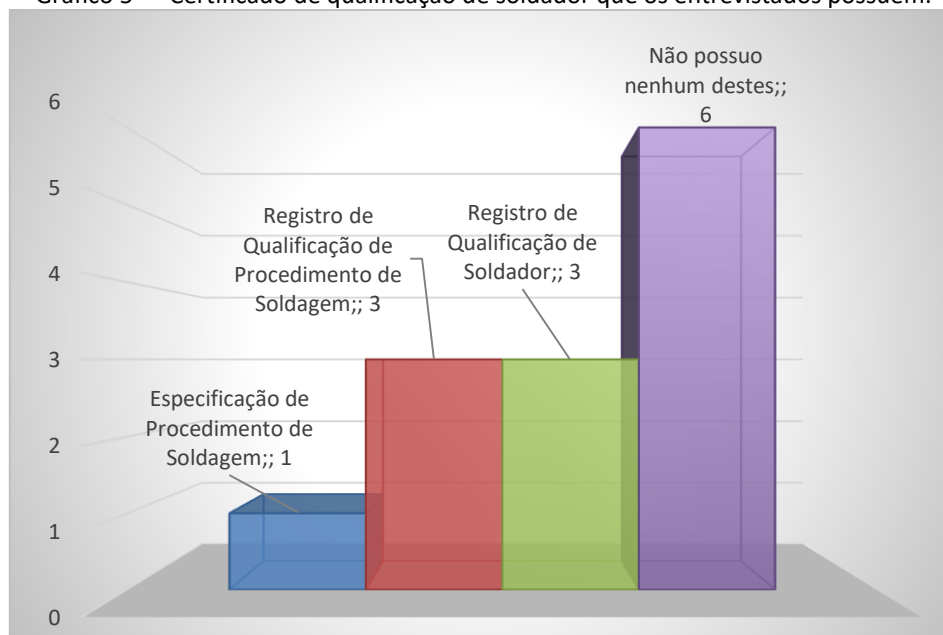


Fonte: Autoria própria (2022).

No Gráfico 5 aborda-se quais dos certificados, de acordo com as normas de soldagem ASME IX de qualificação de soldador, o entrevistado possui. Uma massiva quantidade de entrevistados relataram não possuir nenhuma certificação, em contra partida 3 entrevistados possui certificações de registros de qualificação de procedimento de soldagem e registro de qualificação de soldagem e apenas 1 de especificação de procedimento.

É importante ressaltar que a questão abordada desprendia-se da escolha de apenas uma alternativa, dando aos entrevistados o poder de escolherem mais de uma resposta, essa conduta muito provavelmente deu uma impulsionada nos demais resultados obtidos no registro de qualificação de soldagem e registro de qualificação de soldador.

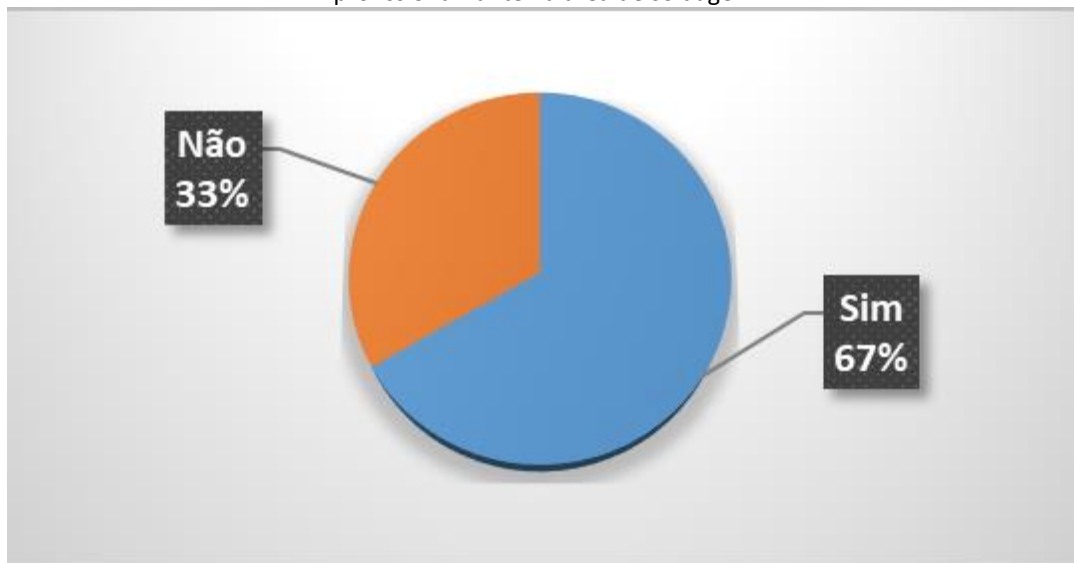
Gráfico 5 — Certificado de qualificação de soldador que os entrevistados possuem.



Fonte: Autoria própria (2022).

No gráfico 6 mostra-se o percentual de entrevistados que fizeram algum curso ou treinamento profissionalizante para atuar na área da soldagem, como é uma pergunta direta as opções de respostas foram sim ou não, totalizando doze respostas, assim como esperado de acordo a quantidade de questionários aplicados. Como apresentado, 67% dos entrevistados realizam cursos/treinamento profissionalizante totalizando 8 respostas positivas, um resultado positivo da entrevista.

Gráfico 6 — Quantidade de entrevistado que fizeram algum tipo de curso/treinamento profissionalizante na área de soldagem.



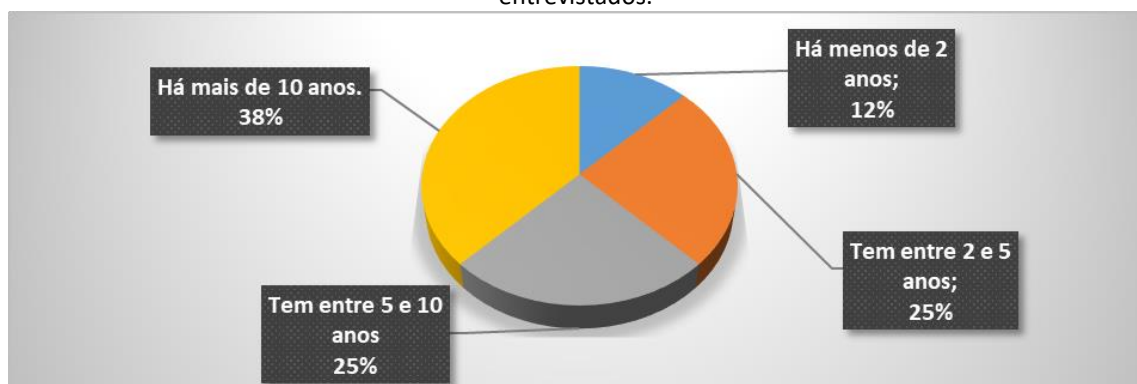
Fonte: Autoria própria (2022).

Por outro lado, 33% marcaram “Não” como resposta, em um universo em que os profissionais tem de seis a mais anos de experiência no ramo, seja trabalhando de forma autônoma ou assalariada. É um tanto fora do comum atuar durante tanto tempo sem ter a necessidade da experiência acadêmica, o que nos leva a crer que existe uma problemática mais sistemática que extrapolam as metas do presente trabalho, como por exemplo a democratização e o acesso a tais experiências.

O Gráfico 7 aborda o resultado no que diz respeito ao espaçamento de tempo que o curso ou treinamento na área de soldagem foi realizado até os dias atuais. Foi constado que 38% dos entrevistados fizeram algum tipo de curso/treinamento há mais de 10 anos, 50% fizeram curso entre 5 a 8 anos e 12% há menos de 2 anos. Tais resultados podem ser derivados de diversas causas das quais podemos citar a dificuldade ao acesso acadêmico e a desatualização que os profissionais se encontram em relação aos cursos de NR, cursos voltados a atualização da profissão etc. Por conta da atualização das máquinas e das novas demandas é de extrema importância a

adequação/atualização desses profissionais na área, entretanto infelizmente os resultados nos apresentam cenários contrários a essa importância.

Gráfico 7 — Tempo decorrido desde a última realização de cursos/treinamentos realizado pelos entrevistados.

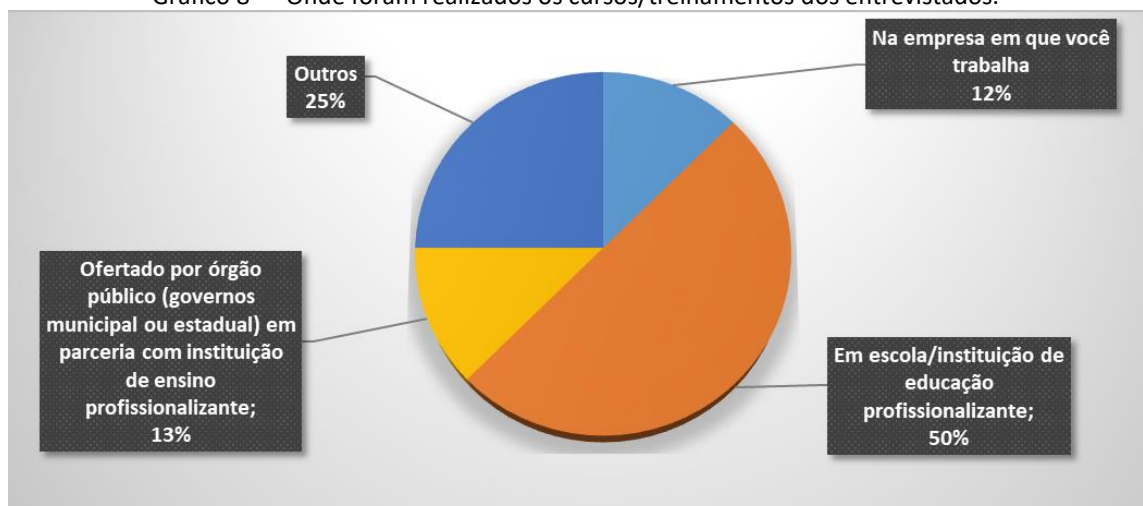


Fonte: Autoria própria (2022).

O Gráfico 8 mostra onde foram realizados os cursos/treinamentos dos entrevistados, a metade contida nos 50% relatam ter realizado em instituições profissionalizantes, enquanto 13% relatam ter realizado em instituições profissionalizantes contratadas por órgão público, 25% responde com “*outros*” no qual foi atribuído como exemplo durante a entrevista o EAD e seus derivados; a minoria contido nos 12% restante relatam ter realizado treinamentos na empresa que trabalha ou já trabalhou.

Esse dado mostra a grande relevância de se ter instituições instaladas na região por serem as mais optadas pelos profissionais. Apresentam também um desdém das empresas no que diz respeito ao treinamentos dos funcionários, evidenciando possíveis lacunas presente nas empresas da região que por natureza e pelo bem do negócio deveriam ofertar os treinamentos no decorrer dos anos.

Gráfico 8 — Onde foram realizados os cursos/treinamentos dos entrevistados.



Fonte: Autoria própria (2022).

Aos entrevistados que se destacaram por realizar os cursos profissionalizantes chama atenção que a metade deles foi por meio de instituições profissionalizantes que é o mais comum e de fácil acesso comparado com os demais.

O Gráfico 9 refere-se a aspectos relacionados à percepção de dificuldade para realizar operação de soldagem, os dados mostram que 83% dos entrevistados já sentiram dificuldade durante a operação de soldagem, inclusive muitos relataram durante a entrevista que essa dificuldade se manifestava sobretudo no tipo de material trabalhado e o processo de soldagem utilizado. Por exemplo, um dos entrevistados cita sua dificuldade em fazer a soldagem em ferro fundido por meio do processo TIG, outros relataram que tais deficiências se dão em decorrência da falta de conhecimento técnico, da desatualização profissional ou por usar equipamentos obsoletos, dos conhecimentos sobre o metal base etc.

Gráfico 9 — Dificuldade para realização de algum tipo de soldagem.

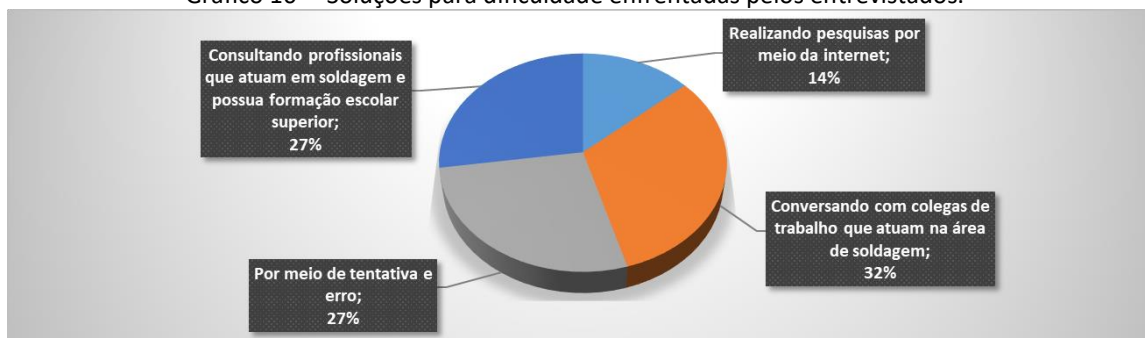


Fonte: Autoria própria (2022).

Em caso afirmativo da questão anterior na qual é representada pelo Gráfico 9, o Gráfico 10 apresenta as condutas que os entrevistados costumam adotar diante de tais dificuldades. Com base nos dados coletados, das soluções buscadas nenhuma porcentagem foi reservada para a opção “Consultando materiais de cursos anteriores que você tenha cursado” levando a acreditar que tal fenômeno se dá devido a desatualização ou a falta da realização de cursos, relatado pelos próprios entrevistados. Diante da presente questão, 27% relataram buscar por colegas que acreditavam ser mais experientes para auxiliá-los diante da dificuldade, sendo observada a busca de informações à pessoas que possuem formação em cursos superiores. Este fator em si

demonstra mais uma vez a importância da capacitação e formação tecnológica na área de soldagem.

Gráfico 10 — Soluções para dificuldade enfrentadas pelos entrevistados.

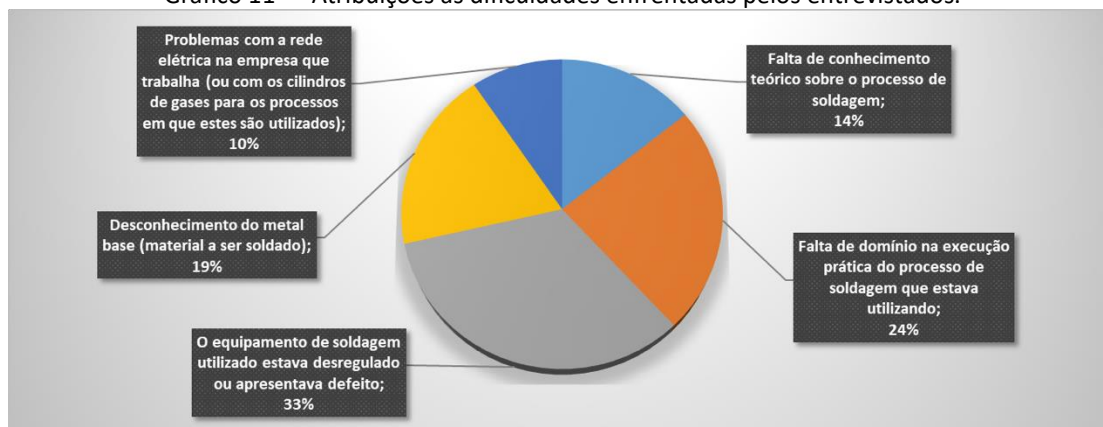


Fonte: Autoria própria (2022).

Ao serem questionados sobre o que causou tais dificuldades é notório uma predominância no que diz respeito à deficiência de conhecimentos dentro do processo de soldagem executado como apresentado nos dados do Gráfico 11 contando com 57% que se constitui a soma das alternativas que cabem a essa conclusão — Falta de conhecimento teórico sobre o processo de soldagem, falta de domínio na execução prática do processo de soldagem que estava utilizando e desconhecimento do metal base.

É importante destacar que a maioria dos entrevistados trabalham com a soldagem por eletrodo revestido, um dos processos mais difundidos e relativamente simples de ser executado. Sendo este fator levado em consideração, percebe-se mais uma vez que os profissionais possuem carência de conhecimento teórico e de domínio da técnica de soldagem, o que os impedem de tomar decisões como um simples ajuste de parâmetros do equipamento ou mesmo escolha de eletrodo adequado.

Gráfico 11 — Atribuições às dificuldades enfrentadas pelos entrevistados.

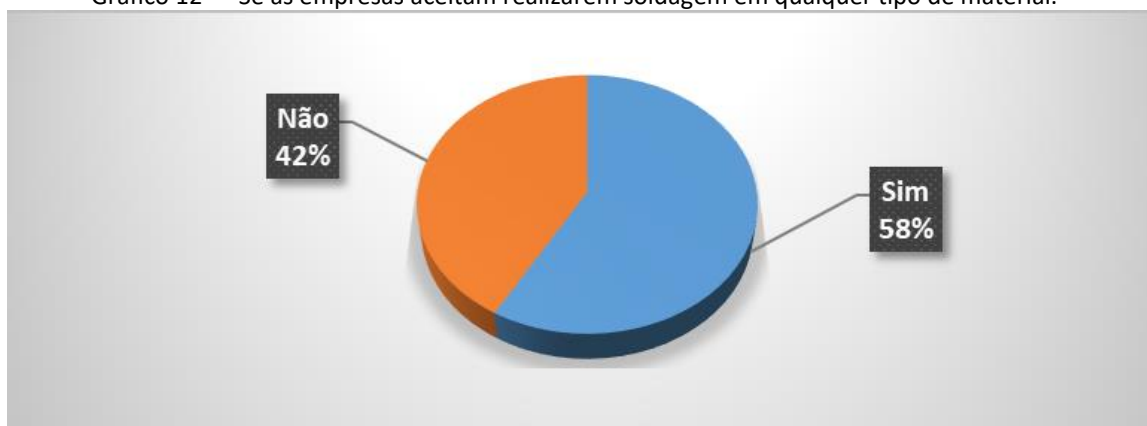


Fonte: Autoria própria (2022).

No Gráfico 12 a pergunta é direcionada às empresas se aceitam executar o serviço de soldagem em quaisquer materiais, tendo como opção de resposta “Sim” ou o “Não”. Dos resultados apresentados, 42% responderam que não, em contrapartida de 58% que responderam que sim.

Apesar de uma quantidade significativa de profissionais executarem apenas o processo de “soldagem por eletrodo revestido” como apresentado no Gráfico 1 e de uma parcela ter relatado dificuldade enfrentada durante o serviço por conta do desconhecimento do material a ser soldado como apresentado no Gráfico 11, mais de metade dos profissionais ainda assim aceitam fazer o serviços de soldagem em qualquer tipo de material que chegar à oficina, este fator demonstra desconhecimento das limitações relacionadas ao processo de soldagem e dos metais base. O que mais uma vez demonstra desconhecimento teórico e um problema sério que é a incerteza da integridade da peça e da qualidade do serviço a longo prazo.

Gráfico 12 — Se as empresas aceitam realizarem soldagem em qualquer tipo de material.



Fonte: Autoria própria (2022).

Como se visualiza no Gráfico 13, uma quantidade mínima dos entrevistados realizam treinamentos ofertados pelas empresas onde trabalham, pra ser mais exato apenas uma empresa oferta essas atividades e todo o restante não oferece nenhum tipo de treinamento para atualizar o conhecimento dos colaboradores, isso é um ponto de extrema importância porque a necessidade de se aprimorar com o tempo é essencial, ainda mais quando se trata de empresas que prestam serviços estruturais na área tecnológica e precisam atender as necessidades dos clientes garantindo condições de qualidade do serviço prestado, integridade e segurança.

Esse resultado evidencia também um problema que já era previsto na introdução do trabalho que seria a carência das novidades acadêmica nas abordagens de soldagem no dia a dia e obsolescência de algumas informações/técnicas, tal problema afeta não

só os profissionais que não obtiveram nenhuma experiência acadêmica como também os que tiveram pois a ausência de treinamentos recorrentes dos profissionais limitam seu acesso às novas tecnologias presente na atualidade deixando-os presos aos velhos conhecimentos da área.

Gráfico 13 — Frequência de treinamento ofertados pelas empresas aos funcionários.



Fonte: Autoria própria (2022).

Quando os entrevistados são questionados sobre a necessidade de aperfeiçoamento nos conhecimentos técnicos acerca do processo de soldagem com o qual trabalham, há uma predominância de sim, contando com 83% do seu total como ilustrado no Gráfico 14. Tal resultado é de consciência plena e coletiva de que há necessidade do aperfeiçoamento de grande parte dos entrevistados.

Gráfico 14 — Aperfeiçoamento nos conhecimentos técnicos e/ou formação de soldagem.



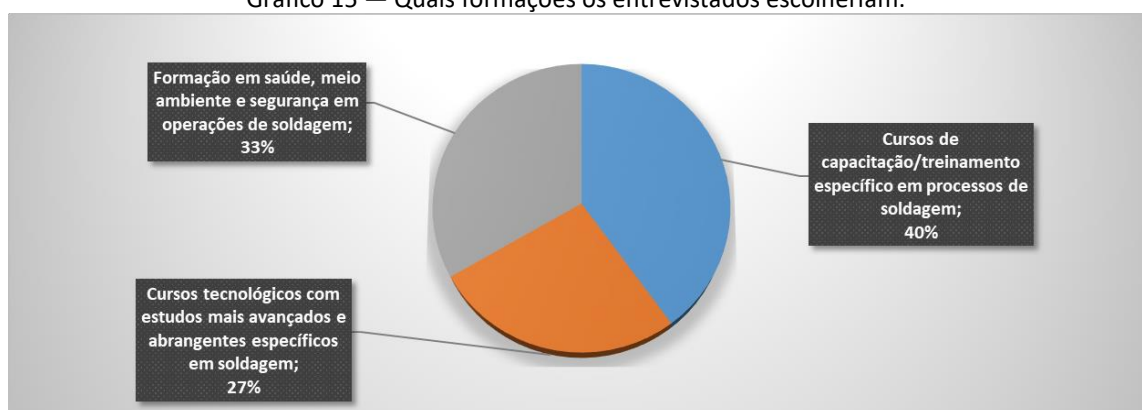
Fonte: Autoria própria (2022).

Essa necessidade também fica evidente ao observar os Gráficos 9, 10 e 11, onde se questiona sobre as dificuldades enfrentadas pelos entrevistados no dia a dia e chama-se atenção pela limitação de conhecimentos atualizados dos profissionais da área de soldagem que atuam nos municípios foco desta pesquisa, bem como nas questões relacionadas ao domínio prático dos processos de soldagem com os quais trabalham especialmente no que compete ao conhecimento sobre os equipamentos e informações ao redor do metal base a ser trabalhado.

O nível de escolaridade apresentado no Gráfico 3 também sugere essa necessidade de capacitação no qual há uma predominância de indivíduos que não fizeram cursos na área de tecnologia, mas que operam as máquinas de soldagem sobre a luz dos conhecimentos passados por parentes/colegas de trabalho ou materiais da internet cujo qual muitas das vezes não seguem uma lógica cronológica do tempo sendo desatualizados.

No Gráfico 15 abordam-se quais formações os entrevistados escolheriam se caso tivessem oportunidade para agregar novos conhecimentos para a profissão, nas alternativas foram sugeridos alguns cursos que se conciliam com o que é preciso para ser um bom profissional na área.

Gráfico 15 — Quais formações os entrevistados escolheriam.



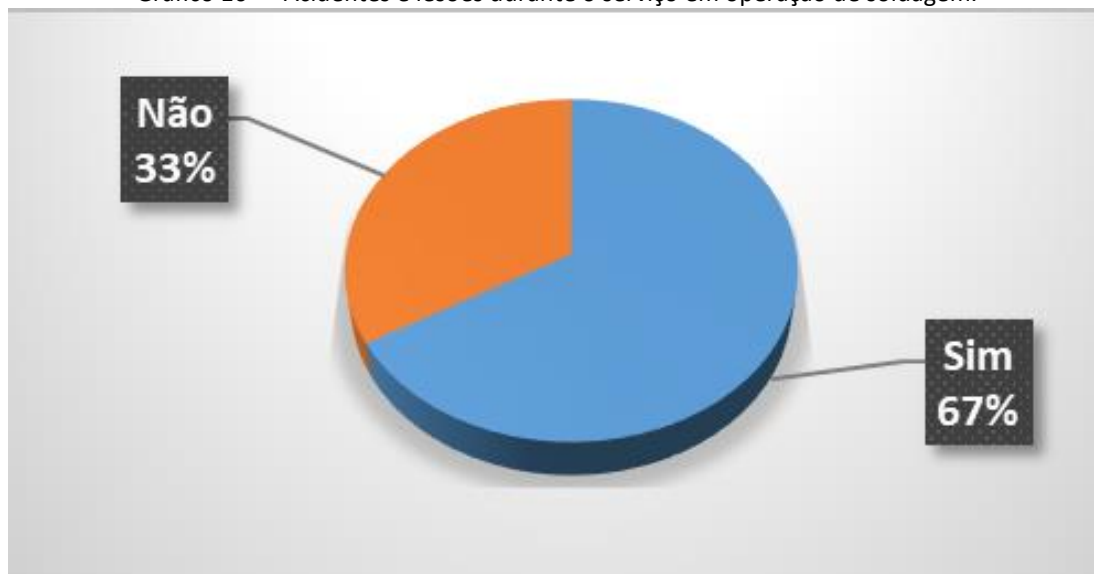
Fonte: Autoria própria (2022).

De forma sucinta são sugeridas três opções de cursos que possivelmente os profissionais teriam interesse em praticar caso disponibilizado para os mesmos, as opções foram: Cursos específicos em processos de soldagem em geral, que estudaria todos os processos conhecidos pelo ramo no qual foi a opção de maior porcentagem com 40%, em seguida ficou a formação em saúde, meio ambiente e segurança do trabalho nas operações de soldagem, na qual o foco é ensinar boas maneiras e cuidados a serem tomados durante o trabalho e por fim e com menor porcentagem, 27%, foi indicado o desejo em cursos tecnológicos mais específicos com estudos avançados focando em cada variação da soldagem.

O Gráfico 16 refere-se ao levantamento de informações sobre possíveis lesões e/ou acidente durante a operação de soldagem nos chãos das oficinas e empresas, mais da metade dos entrevistados 67% diz que já ocorreu acidentes durante o serviço de soldagem, em contrapartida 33% dizem que não.

É importante destacar que durante a aplicação dos questionários algumas observações pessoais em questão do ambiente de trabalho e considerações pessoais dos entrevistadores sobre a veracidade do que o entrevistado falava foram anotados, em sua maioria, as oficinas apresentavam ambientes fora dos padrões desejáveis quanto a iluminação, espaço entre as máquinas e móveis, ruídos e etc, bem como a utilização de EPI contra fumos metálicos e lesões do físico é fator muitas vezes deixado de lado no dia a dia desses profissionais e que foram notados durante a entrevista, tornando-se um ponto crítico, pois esse contexto cria um campo propício para acidente que já tenham acontecido com alguns entrevistados conforme relatado por 67% de ocorrência. Tais fenômenos poderiam e podem ser evitados quando se tem uma conscientização das condições ideais para a execução dos serviços, entretanto como a maioria dos entrevistados realizam a profissão sobre conhecimentos isolados e desorganizados muitas das vezes possa ser que não consigam enxergar perigo de efetuar o serviço sob determinadas condições levando a normalizá-las.

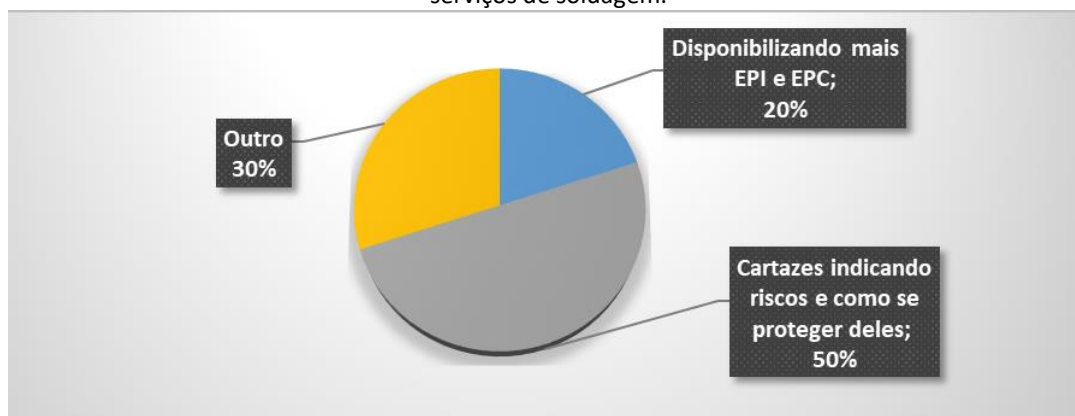
Gráfico 16 — Acidentes e lesões durante o serviço em operação de soldagem.



Fonte: Autoria própria (2022).

Os dados apresentados no Gráfico 17 tem uma relação direta com a quantidade de respostas “Sim” da pergunta anterior, que é referente a lesões e acidentes que ocorreram no ambiente de trabalho com o entrevistado ou algum colega de profissão, agora são listadas, na percepção dos entrevistados, as possíveis soluções ou maneiras preventivas para que os profissionais de soldagem não passem por futuras ocasiões de acidentes, então no Gráfico 17 mostra-se quais opções os entrevistados imaginam que ajudaria a evitar tais transtornos.

Gráfico 17 — Como os entrevistados acham que poderiam ser evitados os acidentes durante seus serviços de soldagem.



Fonte: Autoria própria (2022).

Exatamente a metade dos entrevistados que já sofreram ou presenciaram algum acidente de trabalho possuem a percepção de que teria uma melhora significativa se houvesse cartazes indicativos de riscos e boas maneiras de se proteger dos mesmos; 30% responderam a opção “outro” e acreditam que se acontecessem treinamentos e capacitação com o enfoque de disseminar boas maneiras de como realizar as operações de soldagem com segurança já resolveria o impasse; o restante, sendo a menor parcela contando com 20%, acreditam que haveria uma melhor prevenção se as oficinas garantissem a disponibilização de mais EPI e EPC.

A Tabela 1, mostra respostas a questões unicamente voltadas a saúde, meio ambiente e segurança do trabalho, enfatizando-se o uso de EPI e a qualidade no ambiente de trabalho, como por exemplo se o ambiente tem sistema de exaustão, se é bem arejado entre outros pontos primordiais para melhor segurança e responsabilidade para com os clientes e até mesmo colaboradores das empresas entrevistadas.

Tabela 1 — Operações de soldagem, proteção do soldador e qualidade do ambiente.

OPERAÇÕES DE SOLDAGEM	Sim	Não
O soldador está utilizando máscara específica na atividade referente à proteção contra fumos metálicos.	10	2
A área contempla sistema de proteção coletiva (exaustão).	7	5
O soldador possui conhecimentos pertinentes do contaminante da atividade de solda (fumos metálicos).	10	2
A área possui sistema de ventilação na atividade de soldagem manual.	10	2
Existe risco de exposição a fumos metálicos à terceiros.	9	3

A proteção coletiva aplicada no equipamento atende na sua totalidade de proteção.	7	5
O sistema de sucção é adequado para captação de fumos metálicos.	7	5

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Em uma análise detalhada dos resultados obtidos através do que se foi relatado pelos entrevistados, baseando-se nas empresas que os mesmos trabalham, doze empresas, se tem dez que seus funcionários utilizam máscaras especiais para que os mesmos não se exponham aos fumos metálicos, nelas quando o assunto é uma proteção coletiva apenas sete contempla sistemas para essa proteção.

Quando se atua na área da soldagem os profissionais estão expostos a riscos em potenciais que podem resultar em sérios problemas se medidas adequadas não forem tomadas na pratica do dia a dia, os fumos metálicos fazem parte desses riscos, mas apenas sete dos entrevistados tem conhecimento dos riscos e o que eles podem causar e cinco não compartilham desse conhecimento, fato que demonstra a vulnerabilidade destes profissionais à exposição a agentes nocivos que de forma acumulada podem deixar o trabalhador incapacitado de exercer suas funções.

Uma empresa que opera nesse ramo gera fumaça e outros gases que são liberados na atmosfera. Estas unidades laborais têm a necessidade de ter uma área arejada e um sistema de ventilação que consiga dar conta de expulsar esses gases, então na pesquisa esse tema é abordado e uma quantidade quase predominante dos entrevistados contam com o sistema de ventilação nas empresas onde trabalham.

Como citado anteriormente, os riscos em potenciais como os fumos metálicos podem ser prejudiciais à saúde de quem está exposto, mas em nove das doze empresas que os entrevistados trabalham, há exposição direta aos fumos metálicos que é um ponto crítico que se diferencia da proteção a ventilação e exaustão, e deve mudar porque esses riscos vai resultar em problemas para os mesmos. Convém lembrar que nove destas empresas fornecem máscaras de uso para a proteção individual contra os fumos metálicos, todavia destaca-se a necessidade de prioridade na instalação de EPC e em apenas último caso deve ser feita a utilização de EPI.

A proteção coletiva é essencial nas empresas que contém mais de dois funcionários, então os funcionários deve se preocupar um com o outro para que o desencadear da profissão pois assim diminui a quantidade de acidentes e minimiza a

periculosidade, e como um bom sinal mais da metade dos entrevistados contam com a proteção coletiva aplicada nos equipamentos de trabalho e eles atendem na sua totalidade de proteção.

Ainda se tratando dos fumos metálicos, já se sabe da necessidade de se prevenir a esses fumos, mas outro fator importante é como fazer a sucção desse material para o descarte e como a Tabela 1 mostrou que sete das doze empresas contam com esse sistema de sucção e captam de forma adequada esses fumos, porém cinco das doze deixam a pecar nessa sucção.

CAPÍTULO 5 — CONCLUSÕES

A partir dos resultados encontrados conclui-se que existem grandes evidências no que diz respeito às hipóteses levantadas no Capítulo 1, a informalidade é um problema que se faz presente no setor de soldagem caracterizado por oficinas que prestam estes serviços na região. Aliado a informalidade há outros fatores que interferem na qualidade como o desconhecimento de alguns processos mais atualizados etc.

Resultados como o uso de apenas um tipo de processo de soldagem, a desatualização curricular, a falta de conhecimentos mais aprofundados e acadêmicos, defasagem de discernimento de melhores aplicabilidades do processo levantado no capítulo de resultados e discussões são dados levantados pela pesquisa e que sinaliza o problema, reforçando a ideia de que se faz necessária a oferta de cursos de capacitação.

Durante a pesquisa foi objetivado visitas presenciais e a aplicação do questionário que possibilitou um maior contato com os ambientes que prestam tal serviço no qual foi observador de forma concreta e material alguns índices de amadorismo no setor, como a condição do ambiente: falta de espaçamento mínimo entre as máquinas, negligência em relação ao uso e a aplicação de alguns EPI e EPC embora algumas das vezes tivesse os equipamentos citados disponíveis e conhecimento da sua necessidade.

Portanto a necessidade de uma abordagem mais voltada ao conhecimento teórico é perceptível, de modo que o emprego de cursos na área de soldagem se mostra bastante benéfico à comunidade local, cursos voltados aos conhecimentos mais aprofundados e teóricos sobre os processos de soldagem e tendo como foco processos não tão conhecidos e de aplicabilidade mais usual na região, como por exemplo a soldagem por oxi-gás, no qual tem sua aplicabilidade em pequenos reparos e confecção de espessuras finas semelhantes ao processo mais utilizado pelos entrevistados segundo a pesquisa (Soldagem por eletrodo revestido), afim de entregar uma visão mais abrangente aos profissionais, já que a unilateralidade do uso de apenas um tipo de processo de soldagem ficou escancarado nos dados compilados.

SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

O questionário teve um papel essencial para a realização da pesquisa, mas alguns pontos não foram colocados em seu corpo para não estendê-lo e causar dificuldades de aplicação e para que pudesse manter o foco que é localizar a ausência de formação profissional, tecnológica ou acadêmica.

Na ausência de alguns pontos no questionário ficou aberto o espaço para melhorias em possíveis versões futuras ou até outros trabalhos que leve esse como exemplo, nesse modelo de pesquisa com um contato direto com as pessoas muitos pontos podem ser abordados, uma sugestão é que foquem principalmente nas indicações nas empresas, na presença de EPI, marcações e sinalizações adequadas e outras necessidades baseando-se nas Normas Regulamentadoras (NR) de segurança, essa sugestão é baseado no que foi visualizado durante a aplicação dos questionários nas empresas da região.

Afastando um pouco da parte prática e teórica e buscando melhorar a questão organizacional também, é sugerido que para futuros trabalhos busque-se alcançar mais empresas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DUTRA, Jair Carlos; JUNIOR, Raul Gohr; OLLÉ, Larry Fiori. O processo de MIG/MAG pulsado com pulsação térmica. XXI ENTS, 1995. Disponível em: https://labsolda.ufsc.br/publicacoes/artigos/1995_ents_jair_05.pdf. Acesso em: 6 nov. 2022.

FÜHR, Tiago Alexandre. Reconhecimento e avaliação dos riscos ambientais gerados nos processos de soldagem de uma empresa do segmento metal mecânico. 2012. 63 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenheiro de Segurança do Trabalho, Ciências Exatas e Engenharias, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2012. Disponível em: Acesso em: 01 mar. 2017.

GALEAZZI, Daniel. Análise de propriedades mecânicas de uma junta soldada de aço inoxidável martensítico AISI 410. 2016. 65 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Mecânica, Ciências Exatas e Engenharias, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Panambi, 2016. Disponível em: Acesso em: 23 fev. 2017.

GOMES, Altamir Almeida; RUPPENTHAL, Janis Elisa. Aspectos de higiene e segurança na soldagem com eletrodos revestidos em microempresas do tipo serralheria. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, [s. l.], 2002.

GOVERNO Federal. NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. Rio de Janeiro. 2022.

GUERRA, Oswaldo F. Rede de Firms e Governança: A Ford na Bahia. Revista econômica do Nordeste, dezembro de 2014.

KON, Anita, “Diversidades nas condições de informalidade do trabalho brasileiro” em Anais do XXXII Encontro Nacional de Economia, ANPEC, João Pessoa, 2004.

LIMA, Ramsés Otto Cunha. FUNDIÇÃO E SOLDAGEM - Aula 19: Soldagem Arame Tubular e Arco Submerso. YouTube, 30 de nov. de 2020. Disponível em: www.youtube.com/watch?v=rAsaLoprphl. Acesso em: 11 nov. 2022.

LIMA, Ramsés Otto Cunha. FUNDIÇÃO E SOLDAGEM - Aula 20: Soldagem por Eletroescória e por Pinos. Youtube, 3 de dez. de 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ysT1IXEQqM>. Acesso em: 12 nov. 2022.

MARQUES, P. V.; MODENESI, P. J.; BRACARENSE, A. Q. Soldagem: Fundamentos e Tecnologia. 3. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2011.

MARQUES, P. V.; MODENESI, P. J.; BRACARENSE, A. Q. Soldagem: Fundamentos e Tecnologia. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2007.

MARQUES, Paulo V.; MODENESI, Paulo J.; SANTOS, Dagoberto B. Introdução à Metalurgia da Soldagem. Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <https://demet.eng.ufmg.br/wp-content/uploads/2012/10/metalurgia.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2022.

MODENESI, Paulo J.; MARQUES, Paulo Villani. Soldagem I: Introdução aos Processo de Soldagem. 2006. 54 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Metalúrgica, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006

MODENESI, Paulo José (2003b). Classificação e Utilização de Processos de Soldagem. Disponível em: . Acesso em: 15 out. 2004.

MODENESI, Paulo José (2003a). Técnica Operatória da Soldagem GTAW - Trabalho Prático. Disponível em: . Acesso em: 2005

NASCIMENTO, Alexandre Saldanha do. Fontes de Soldagem – Notas de Aula da Disciplina Processos de Soldagem. Escola Técnica Estadual do Município de Belém – ETEMB, Mecânica. Belém, PA. Abril, 2009.

NEDERMAN *et al.* Riscos da solda para a saúde: Como se proteger contra os perigosos fumos de solda. *In: SAÚDE E SEGURANÇA*. [S. l.], 2020. Disponível em:

<https://www.nederman.com/pt-br/industry-solutions/welding-and-cutting/health-and-safety>. Acesso em: 12 nov. 2022.

OLIVEIRA, Leonardo dos Santos et al. Mapeamento dos Processos de Soldagem em Empresas de Jacobina/BA Visando Adequação do Currículo do Curso Técnico em Eletromecânica. VI Congresso Nacional de Educação, [s. l.], 2019. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD4_SA20_ID14977_03102019164758.pdf. Acesso em: 7 jun. 2022.

PONOMAREV V, SCOTTI A. Soldagem MIG/MAG: melhor entendimento, melhor desempenho. 2. ed. São Paulo: Artliber Editora; 2014. 288 p.

QUITES, A. Definição de Soldagem. Florianópolis, 2011. Disponível em: <<http://www.soldasoft.com.br/portal/generalidades/Definicao%20de%20soldagem.pdf>> Acesso em: 10 jan. 2014

QUITES, A.M. Introdução à soldagem a arco voltaico. Florianópolis: Ed. Soldasoft; 2002.

REIS, Ruham Pablo; SCOTTI, Américo. Fundamentos e prática de soldagem a plasma. São Paulo: Artliber, 2007.

SCOTTI, A. Aumento da Eficácia do Aprendizado de Soldagem por Aulas Práticas Assistidas por Audiovisual de Forma Não Passiva. Soldagem & Inspeção. 22(3):300-308, 2017.

SCHWEDERSKY, Mateus Barancelli; DUTRA, Jair Carlos; OKUYAMA, Marcelo Pompermaier; SILVA, Régis Henrique Gonçalves. Soldagem TIG de Elevada Produtividade: Influência dos Gases de Proteção na Velocidade Limite para Formação de Defeitos. Soldagem & Inspeção, [s. l.], 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-92242011000400004>. Acesso em: 11 nov. 2022.

TELECURSO 2000 PROFISSIONALIZANTE. Mecânica Processos de Fabricação. São Paulo. 1997.

UNION CARBIDE CORPORATION. Bhopal Gas Tragedy Information. 2019. Disponível em: <http://www.bhopal.com/>. Acesso em: 13 ago. 2022.

WAINER, E. BRANDI, S. D.; MELLO, F. D. H. Soldagem: Processos e Metalurgia. São Paulo: Blucher, 1992 (2013).

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

APÊNDICES

QUESTIONÁRIO APLICADO NAS EMPRESAS

QUESTIONÁRIO

1. OPERAÇÕES DE SOLDAGEM

1.1 Dados da Empresa

Nome da empresa	
Tempo de funcionamento	
Número de funcionários	
Serviços oferecidos	
Processos de soldagem utilizados na empresa	<input type="checkbox"/> Soldagem com eletrodos revestidos; <input type="checkbox"/> Soldagem GTA W (TIG); <input type="checkbox"/> Soldagem GMA W (MIG / MAG); <input type="checkbox"/> Soldagem com arames tubulares; <input type="checkbox"/> Soldagem ao arco submerso; <input type="checkbox"/> Soldagem a plasma; <input type="checkbox"/> Soldagem por eletro-escória; <input type="checkbox"/> Soldagem oxi-gás; <input type="checkbox"/> Soldagem com feixe de elétrons; <input type="checkbox"/> Soldagem a laser; <input type="checkbox"/> Outros: _____

1.2 Dados do funcionário entrevistado

Função exercida	
Tempo de experiência	<input type="checkbox"/> De 0 a 2 anos; <input type="checkbox"/> De 3 a 5 anos; <input type="checkbox"/> De 6 a 10 anos; <input type="checkbox"/> Mais de 10 anos.
Idade	
Gênero	<input type="checkbox"/> Feminino. <input type="checkbox"/> Masculino. <input type="checkbox"/> Outros.
Escolaridade	<input type="checkbox"/> Ensino fundamental incompleto; <input type="checkbox"/> Ensino fundamental completo; <input type="checkbox"/> Ensino médio incompleto; <input type="checkbox"/> Ensino médio completo; <input type="checkbox"/> Ensino superior incompleto; <input type="checkbox"/> Ensino superior completo <input type="checkbox"/> Outros: _____

Possui o certificado de qualificação de soldador (EPS, RQPS, RQS)?	() Sim. () Não.
Você fez algum curso/treinamento profissionalizante para atuar na área de soldagem?	() Sim. () Não.
Se sim, quando foi realizado este curso/treinamento:	() Há menos de 5 anos; () Tem entre 5 e 10 anos; () Há mais de 10 anos.
Se sim, onde você realizou seu último curso/treinamento?	() Na empresa que você trabalha; () Em escola/instituição de educação profissionalizante; () Outro: _____.
Se não, como você aprendeu a profissão de soldador?	
Você já teve dificuldade para realizar uma operação de soldagem?	
Com que frequência a empresa que você trabalha oferta curso/treinamento para atualização dos procedimentos de operação de soldagem?	() Não oferta; () Uma vez ao ano; () Uma vez a cada dois anos; () Quando identifica necessidade.
Em caso afirmativo, a quais destes motivos você atribui tais dificuldades? Obs.: Pode ser mais de uma resposta.	() Falta de conhecimento teórico sobre o processo de soldagem; () Falta de domínio na execução prática do processo de soldagem; () O equipamento de soldagem utilizado estava desregulado ou apresentava defeito; () Desconhecimento do metal base (material a ser soldado); () Outro: _____.

Se sim, como resolveu essa dificuldade?	
Sente necessidade de algum aperfeiçoamento nos conhecimentos técnicos durante seus serviços de soldagem?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Você ou algum colega de trabalho já se machucou ou sofreu lesões graves durante o serviço?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Se sim, como acha que poderia ser evitado?	

OPERAÇÕES DE SOLDAGEM	SIM	NÃO	OBSERVAÇÃO
O soldador está utilizando máscara específica na atividade referente à proteção contra fumos metálicos.			
A área contempla sistema de proteção coletiva (exaustão).			
O soldador é habilitado e qualificado para a função de solda.			
O soldador possui conhecimentos pertinentes do contaminante da atividade de solda (fumos metálicos).			
Área possui sistema de ventilação força na atividade solda manual.			
Existe risco de exposição a fumos metálicos a terceiros.			
A proteção coletiva aplicada no equipamento atende na sua totalidade de proteção.			
O sistema de sucção é adequado para captação de fumos metálicos.			