

**UNILAVRAS**

Centro Universitário de Lavras

[www.unilavras.edu.br](http://www.unilavras.edu.br)



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LAVRAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE MECÂNICA**

**PORTIFÓLIO ACADÊMICO  
PROCESSOS E DESAFIOS NA SOLDAGEM MAG DE AMORTECEDORES  
E NA GESTÃO DE FROTA DE VEÍCULOS LEVES TERCEIRIZADOS EM  
GRANDES EMPRESAS**

**FÁBIO BATISTA SOUZA  
FELIPE RODRIGUES EVANGELISTA**

**LAVRAS-MG**

**2023**

**UNILAVRAS**

Centro Universitário de Lavras

[www.unilavras.edu.br](http://www.unilavras.edu.br)



**FÁBIO BATISTA SOUZA  
FELIPE RODRIGUES EVANGELISTA**

**PROCESSOS E DESAFIOS NA SOLDAGEM MAG DE AMORTECEDORES  
E NA GESTÃO DE FROTA DE VEÍCULOS LEVES TERCEIRIZADOS EM  
GRANDES EMPRESAS**

Portfólio Acadêmico apresentado ao Centro Universitário de Lavras, como parte das exigências da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso, curso de graduação em Engenharia Mecânica.

**ORIENTADORA**

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Isadora Cota Carvalho - UNILAVRAS

**LAVRAS-MG**

**2023**

Ficha Catalográfica preparada pelo Setor de Processamento Técnico  
da Biblioteca Central do UNILAVRAS

S729p Souza, Fábio Batista.  
Processos e desafios na soldagem MAG de amortecedores e na gestão de frota de veículos leves terceirizados em grandes empresas / Fábio Batista Souza, Felipe Rodrigues Evangelista. – Lavras: Unilavras, 2023.

50f.:il.

Portfólio acadêmico (Graduação em Engenharia Mecânica) – Unilavras, Lavras, 2023.

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Isadora Cota Carvalho.

1. Soldagem. 2. MAG. 3. Gestão. 4. Frota. I. Evangelista, Felipe Rodrigues. II. Carvalho, Isadora Cota. (Orient.). III. Título.

**UNILAVRAS**

Centro Universitário de Lavras

[www.unilavras.edu.br](http://www.unilavras.edu.br)



UNILAVRAS

Centro Universitário de Lavras  
[www.unilavras.edu.br](http://www.unilavras.edu.br)



FÁBIO BATISTA SOUZA  
FELIPE RODRIGUES EVANGELISTA

PROCESSOS E DESAFIOS NA SOLDAGEM MAG DE AMORTECEDORES  
E NA GESTÃO DE FROTA DE VEÍCULOS LEVES TERCEIRIZADOS EM  
GRANDES EMPRESAS

Portfólio Acadêmico apresentado ao  
Centro Universitário de Lavras, como  
parte das exigências da disciplina  
Trabalho de Conclusão de Curso, curso  
de graduação em Engenharia  
Mecânica.

Aprovado em 04/11/23

*Isadora Cota Carvalho*

Profª. Drª Isadora Cota Carvalho - UNILAVRAS (Orientadora)

*Evandro Pereira da Silva*

Profº. Dr. Evandro Pereira da Silva - UNILAVRAS (Convidado)

*Luciana Aparecida Gonçalves Oliveira*

Profª. Drª. Luciana Aparecida Gonçalves Oliveira

**LAVRAS-MG**

**2023**

**UNILAVRAS**

Centro Universitário de Lavras

[www.unilavras.edu.br](http://www.unilavras.edu.br)



Dedico este trabalho, primeiramente, aos meus pais Vanderley Batista Miranda e Vanessa Barbosa de Souza Miranda, e aos meus avós Manoel de Souza e Maria Ana Custódio. Em memória de Maurina Maria de Jesus, dedico também à minha irmã e à minha família, minha esposa Natalia de Oliveira Mariano e minha filha Helena Oliveira Batista, por serem minha base para passar por todos os obstáculos. Seu apoio incondicional foi a força motriz por trás de todas as minhas conquistas.

**Fábio**

Dedico primeiramente a Deus, a força que me manteve firme até aqui, aos meus pais Gisele e Heitor, por todo apoio e carinho prestado nos momentos de dificuldade, e a minha avó Maria de Nazaré.

**Felipe**

**UNILAVRAS**

Centro Universitário de Lavras

[www.unilavras.edu.br](http://www.unilavras.edu.br)



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à Deus por me proporcionar este momento e aos meus amigos e colegas de classe, que compartilharam comigo as alegrias e desafios desta jornada acadêmica. Suas trocas de ideias e encorajamento foram essenciais para superar momentos difíceis.

Expresso minha gratidão aos meus professores e orientadores, cujas orientações sábias e valiosas contribuíram de forma significativa para o desenvolvimento deste trabalho. Suas sugestões e críticas enriqueceram minha compreensão do assunto.

**Fábio**

**UNILAVRAS**

Centro Universitário de Lavras

[www.unilavras.edu.br](http://www.unilavras.edu.br)



## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, pela minha vida, pela ajuda durante todo o curso, me dando forças para superar todos os obstáculos que encontrei pelo meu trajeto até aqui.

Aos meus pais e irmã, pelo incentivo nos momentos difíceis, e por todo apoio prestado, ajudando a encontrar conforto nas horas de dificuldade, pelo carinho e cuidado.

A meus professores e orientadores, por todos os ensinamentos, pela cobrança e pelas correções, que foram valiosas para passar por todos os desafios apresentados no curso e que foram de extrema importância para que eu pudesse ter uma boa vivência profissional. Em especial ao professor Evandro, pelas sábias palavras e conselhos durante a orientação no estágio que realizei, suas dicas foram de grande proveito.

A minha namorada, Ana Beatriz, que desde o início do curso esteve ao meu lado, prestando apoio e com as palavras de carinho e motivação, permaneceu ao meu lado nas horas de dificuldade.

**Felipe**

**UNILAVRAS**

Centro Universitário de Lavras

[www.unilavras.edu.br](http://www.unilavras.edu.br)



“A educação é a arma mais poderosa que  
você pode usar para mudar o mundo”

Mandela (2003)

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Embalagem de arame tubular cobreado e detalhamento de seu interior nas posições superior e inferior -----	15
Figura 2: Equipamentos de uma solda simultânea-----	18
Figura 3: Operação e resultado de solda simultânea -----	20
Figura 4: Solda com defeito-----	22
Figura 5: Cartas Para Registro de Controle de Qualidade-----	24
Figura 6: Procedimento Operacional de Renovação/Aumento de Frota-----	29
Figura 7: Fluxo Operacional Locação de Veículo Spot-----	32
Figura 8: Painel de Rastreamento-----	35
Figura 9: Plano de Manutenção-----	38
Figura 10: Modelo de <i>checklist</i> -----	41

**UNILAVRAS**

Centro Universitário de Lavras

[www.unilavras.edu.br](http://www.unilavras.edu.br)



## LISTA DE SIGLAS

5W2H - What, Why, Where, When, Who / How e How much

Ar - Argônio

CO<sub>2</sub> - Dióxido de Carbono

FCAW - Flux Cored arc welding

FMEA - Failure Mode and Effect Analysis

MAG - Metal Active Gas

NF - Nota Fiscal

OS - Ordem de Serviço

PDCA - *Plan, Do, Check, Act*

TCC - Trabalho de Conclusão de Curso

## SUMÁRIO

1	Introdução	12
2	Desenvolvimento	13
2.1	Desenvolvimento profissional do aluno Fábio	13
2.1.1	Local de vivência profissional	13
2.1.2	Processo de soldagem em carcaças de amortecedores	14
2.1.3	Soldagem MAG	16
2.1.4	Solda Simultânea	19
2.1.5	Falhas comuns durante processos de soldagem	21
2.1.6	Controle de qualidade em soldagem	23
2.2	Vivência do aluno Felipe	27
2.2.1	Local de vivência	27
2.2.2	Aumento de escopo/renovação de frota	28
2.2.3	Locação de veículos spots	30
2.2.4	Rastreamento	33
2.2.5	Controle de preventivas e corretivas/controlado de custos e orçamentos	36
2.2.6	Checklist digital	40
3	Autoavaliação	43
3.1	Autoavaliação do aluno Fábio Batista Souza	43
3.1.1	Desenvolvimento profissional	43
3.1.2	Desenvolvimento pessoal	43
3.1.3	Perspectivas de formação continuada	44
3.2	Autoavaliação do aluno Felipe Rodrigues Evangelista	44
3.2.1	Desenvolvimento profissional	44
3.2.2	Desenvolvimento pessoal	45
3.2.3	Perspectiva de formação continuada	45
4	Conclusão	46
	Referências	48

## **1 INTRODUÇÃO**

Este trabalho tem como propósito apresentar e discutir as experiências vividas pelos alunos especificados do curso de Engenharia Mecânica, durante a realização de estágio e vivências no ambiente profissional relacionadas a soldagem MAG do inglês *Metal Active Gás* no processo de fabricação de carcaça de amortecedores e na gestão de frotas de veículos leves terceirizados.

Eu Fábio tive a oportunidade de trabalhar em uma empresa ligada ao setor automobilístico no sul de Minas Gerais, com o objetivo de observar o processo da linha de fabricação de amortecedores.

Eu Felipe tive a oportunidade de realizar a gestão de frota leve em uma empresa de logística situada na cidade de Lavras – MG, tendo como objetivo acompanhar e observar todos os processos envolvendo a frota de veículos leves.

Concordamos que os conteúdos ministrados no curso de Engenharia Mecânica foram de extrema importância para o sucesso no desenvolvimento das atividades que serão apresentadas nesse portfólio. Durante toda o desenvolvimento deste trabalho foi possível aliar a teoria à vivência e prática profissional. Eu Fábio tenho como objetivo mostrar quais são os processos e os desafios presentes em minha rotina diária como responsável pela soldagem MAG na carcaça de amortecedores na empresa que trabalho. Eu Felipe tenho como propósito demonstrar as principais etapas que envolvem o processo de gestão de frota leve terceirizada, e quais as dificuldades de se realizar essa gestão.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Desenvolvimento profissional do aluno Fábio**

A Engenharia Mecânica é de extrema importância nos processos industriais, abrangendo a criação de projetos, a gestão da manutenção, a reorganização de *layouts* industriais e até mesmo o desenvolvimento de habilidades das equipes.

Tenho o desejo de me aprimorar continuamente, com o objetivo de implementar melhorias nos processos e tornar o trabalho dos operadores mais eficiente. Busco aplicar os princípios da engenharia mecânica de maneira a impactar positivamente o ambiente de trabalho e contribuir para o sucesso da empresa.

#### **2.1.1 Local de vivência profissional**

Em 2017, dei meus primeiros passos na vida profissional ao ser contratado por uma empresa fabricante de insumos automobilísticos, localizada no sul de Minas Gerais. A empresa é especializada na produção de amortecedores e abrange diversos processos, como fabricação de carcaças, montagem dos componentes, acabamento e inspeção.

No setor em que trabalho sou responsável pelo processo de soldagem MAG (Metal Active gás), especificamente na solda do copo da base.

Esta empresa foi uma verdadeira escola para mim, proporcionando um ambiente no qual pude me desenvolver profissionalmente e dar os primeiros passos em direção à engenharia. O processo envolve muitas características de um engenheiro, o que despertou meu interesse em estudar engenharia mecânica. Tenho grande afinidade com os processos de soldagem MAG e com as metodologias e ferramentas utilizadas para a produção desse processo.

Ao longo dos quase seis anos em que trabalhei nesta empresa, pude aplicar os conhecimentos adquiridos em sala de aula para aprimorar os processos, implementar

o conceito de Kaizen e desenvolver processos com foco na melhoria contínua. Além disso, as matérias estudadas em sala de aula ganharam significado adicional, uma vez que pude relacioná-las com minha experiência prática como engenheiro no meu setor de trabalho.

### 2.1.2 Processo de soldagem em carcaças de amortecedores

Com o aumento da demanda pela fabricação de carros novos, elevou-se a encomenda de amortecedores de diversos tipos pelo mercado. Com isso, as montadoras tiveram que selecionar, entre os diversos tipos disponíveis, por um processo de soldagem que fosse mais eficaz sem abrir mão da qualidade final.

A soldagem MAG, do inglês *Metal Active Gas*, utiliza alimentação de arames tubulares com proteção gasosa, protegendo o arco elétrico e sua poça de solda. É um dos processos mais utilizados em fábricas devido à sua alta produtividade e qualidade no cordão de solda. Este método permite a soldagem em diversos tipos de matéria-prima, incluindo aços carbono, aços inoxidáveis, entre outros (ESAB, 2005).

No processo de fabricação das carcaças de amortecedores é utilizado o aço carbono com 0,25 % de carbono em sua composição. Este permite uma boa soldabilidade, além de ser economicamente interessante. Além disso, aços baixo carbono possuem boa ductilidade, ou seja, podem ser deformados sem fraturar, mantendo também ótima resistência à tração, na faixa de 380 a 480 Mpa (ANDRADE; VELLASCO, 2016).

A Figura 1 apresenta uma imagem de um arame tubular cobreado, tipicamente utilizado em processos de soldagem MAG.

Figura 1: Embalagem de arame tubular cobreado e detalhamento de seu interior nas posições superior e inferior



Fonte: Autoria própria (2023)

Conforme mencionado por Villani, Modenesi e Bracarense (2016), no processo de fabricação da carcaça de amortecedores utilizando o método MAG, é recomendado o uso de um eletrodo na forma de arame tubular cobreado com diâmetro de 3,2 mm. Esse arame possui um revestimento de cobre fino, o que facilita soldagens de alta velocidade e mantém um padrão de qualidade excepcional, evitando respingos.

O uso do arame tubular veio para revolucionar o processo de soldagem antigamente só existiam arames sólidos. Por volta dos anos 50, houve a implantação do arame tubular com proteção gasosa. Sua utilização resultou em um padrão excelente de qualidade no metal depositado, sendo possível soldar em todas as posições com um cordão de solda de ótima excelência e um arco elétrico de boa aparência, além de não gerar muitos respingos. Isso demonstra como o arame tubular representou um avanço significativo na tecnologia de soldagem (FORTES, 2004).

Segundo Marques; Modenesi; Bracarense (2005), o processo de soldagem MAG no parâmetro FCAW com alimentação de arame tubular utiliza como proteção gases para proteger a poça de solda, mantendo o cordão uniforme e evitando porosidades. Estes gases de proteção utilizados no processo incluem Dióxido de Carbono ( $\text{CO}_2$ ) e misturas de Argônio e Dióxido de Carbono ( $\text{Ar} + \text{CO}_2$ ). Esses gases desempenham um papel fundamental na proteção do arco e da poça de fusão durante o processo de soldagem MAG, garantindo um resultado eficaz e de alta qualidade.

Pode-se correlacionar a Figura 1 com as seguintes matérias: soldagem, Processos de Fabricação 1 e Engenharia dos Materiais, relacionando todo o processo de soldagem e fabricação industrial e a tecnologia dos materiais.

### 2.1.3 Soldagem MAG

Em um processo de soldagem MAG é de extrema importância ter um ótimo sistema de alimentação, formando um caminho sem obstáculos para a passagem do arame, desde a barriga de arame até os tracionadores, chegando ao bico e iniciando o arco elétrico. Como mencionado por Scotti e Ponomarev (2008), quando o sistema de alimentação funciona corretamente, permite que o soldador possa ter níveis

elevados de produção com uma boa qualidade, evitando paradas para regulagem por problemas relacionados com a alimentação do arame.

Em relação aos equipamentos para o processo de soldagem MAG com arame tubular, ilustrados na Figura 2, podemos observar em (A) a fonte para soldagem MAG (Metal Active Gás). O programa utilizado é FCAW (Flux Cored Arc Welding), que permite uma boa soldabilidade com uma ótima aparência do cordão de solda. Em (B), podemos observar o alimentador, onde podemos controlar os parâmetros como voltagem e velocidade do arame. Em (C), é mostrado o cooler com o objetivo de resfriar a tocha devido à sua alta temperatura, e em (D), consegue-se observar os tracionadores responsáveis por levar o arame até o bico de solda para o início do arco elétrico (GOMES, 2006).

Figura 2: Equipamentos de uma solda simultânea



Fonte: Autoria própria (2023)

Por mais que o sistema de solda funcione corretamente, alguns problemas podem ainda acontecer, causando um arco instável, possíveis porosidades e até um rompimento do cordão de solda, estando incompleto. Dentre os possíveis problemas pode-se citar arame embolado por bico já danificado, conduíte entupido ou até uma oxidação do arame por armazenagem incorreta, causando regulagens não programadas (DOS SANTOS, 2015; SCOTTI e PONOMAREV, 2008).

É fundamental mencionar a importância da manutenção preventiva de equipamentos de solda. A manutenção dos componentes de uma máquina prolonga sua vida útil, reduzindo custos com reparos inesperados. A manutenção pode incluir a inspeção no equipamento e a regulagem de peças desgastadas, a verificação do arame eletrodo e o estado do bico de solda (ALMEIDA, 2016).

Esses processos de soldagem MAG, como a manutenção preventiva de equipamentos de soldagem (fonte e alimentador), podem ser relacionados com as matérias de Soldagem, Processo de Fabricação 1 e robótica. Na matéria de Robótica, estudamos toda a parte de programação realizada em painéis e fontes no processo de soldagem. Além disso, os eventos envolvidos no processo de soldagem de amortecedores foram estudados nas matérias de Soldagem, que engloba de forma abrangente o processo MAG, e na matéria de Processos de Fabricação 1, onde são detalhadas todas as etapas para a fabricação.

#### 2.1.4 Solda Simultânea

A máquina responsável pelo processo de soldagem MAG no copo de selo recebe o nome de “solda simultânea”. Esta máquina apresenta um mecanismo eletropneumático sendo, portanto, um dispositivo com elementos elétricos e pneumáticos. A Figura 3 ilustra, em (A) uma solda simultânea com objetivo de realizar o processo de fabricação da soldagem no copo de selo. Em (B) observamos a solda na carcaça do amortecedor realizada pelo processo A.

Figura 3: Operação e resultado de solda simultânea



Fonte: Autoria própria (2023)

O sistema eletropneumático é o mais utilizado em processos como soldagens. O sistema utiliza energia elétrica para acionar seus movimentos mecânicos, como sensores, válvulas, cilindros e controladores lógicos programáveis (CARVALHO, 2009). Ao receber o comando de "start", a mesa se levanta, levando o metal a ser soldado até a posição ideal para soldagem. Então, seu sistema elétrico recebe uma alta energia, fazendo com que a máquina entre em curto para que os elétrons possam passar e o sensor indicar que o sistema de alimentação possa iniciar, fazendo com que o arco elétrico possa ser formado (NUNES; GONÇALVES; BARCELOS, 2016). A mesa, através do sistema de engrenagem e motor elétrico com correia, movimenta o metal em circulação com movimentação em mais de 360°. Como evidenciado por Almeida, Lima e Barbieri (2022), a tocha de soldagem é fixada em um braço fixo, com uma regulagem podendo ser fixada em vários ângulos, podendo ser regulada para vários tipos de *setup*.

Pode-se relacionar o processo de solda simultânea com as seguintes matérias: Soldagem, Processo de Fabricação 1 e Engenharia dos Materiais, relacionando todo o processo de soldagem MAG para fabricação de amortecedores, detalhando as partes de seu equipamento maquinário, suas etapas para a fabricação e a tecnologia dos materiais para fabricação do amortecedor.

### 2.1.5 Falhas comuns durante processos de soldagem

Durante o processo de fabricação, podem surgir desafios na soldagem MAG. Como exemplos, podemos citar o cordão de solda incompleto e a formação de bolhas no metal base (GUIMARÃES, 2016). Esses defeitos podem ocorrer devido a diversos fatores, como falhas elétricas ou mecânicas, fazendo com que a máquina não consiga concluir o cordão de solda.

Os bicos de soldagem são geralmente feitos de cobre e têm uma vida útil limitada devido ao desgaste acelerado provocado pelas altas temperaturas e pelas intensas emissões de raios geradas pelo arco elétrico. O atrito do arame ao passar pelo interior do bico aumenta ainda mais a temperatura, resultando em respingos de solda, um arco instável e, em alguns casos, a fusão do bico com o arame (GUIMARÃES, 2016).

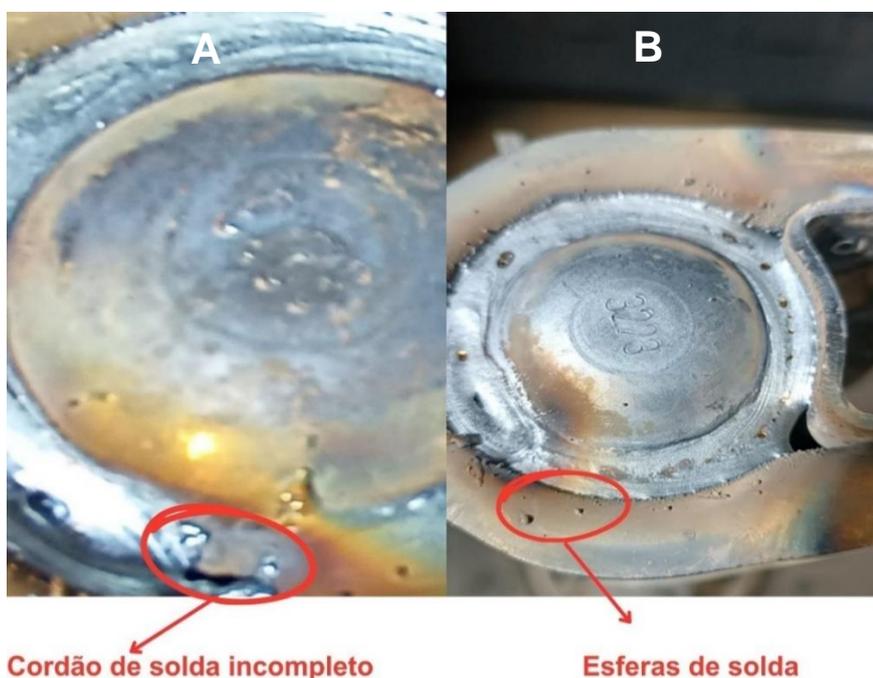
Quando o bico está no final de sua vida útil, pode prejudicar o funcionamento adequado do alimentador, causando uma alimentação mais lenta do arame tubular ou até mesmo interrompendo o processo de alimentação. Portanto, a manutenção regular e a substituição oportuna dos bicos de soldagem são essenciais para evitar esses problemas e garantir a eficácia do processo de soldagem.

Em caso de a mistura do gás de proteção não estiver com composição apropriada, o soldador poderá ter problemas no cordão de solda ocasionando ocorrência de porosidades no recobrimento ou mesmo perda de direção do arco elétrico. Para uma boa soldagem, o sistema deverá estar perfeitamente equilibrado: a mistura do gás terá que estar adequada, o bico de solda deverá estar em bom estado,

os componentes elétricos e mecânicos devem estar estáveis, funcionando corretamente, o eletrodo não pode estar oxidado, e, finalmente, o metal base deverá estar devidamente limpo (SANTOS, 2015).

Na Figura 4 (A)-(B), podem ser observados defeitos oriundos de falhas no cordão de solda, resultando em inconformidades causadas pela raiz devido a um bico de contato danificado que perdeu sua condutividade elétrica. Na Figura 4(A), observa-se um cordão de solda incompleto. Na Figura 4 (B), observa-se esferas de solda.

Figura 4: solda com defeito



Fonte: Autoria própria (2023)

Para que o processo possa ser feito da forma correta e garantir uma boa qualidade, normas devem ser seguidas. Os parâmetros são controlados por um plano de controle estabelecido pela empresa. De acordo com ESAB (2005), os principais parâmetros controlados no processo de soldagem MAG são:

1. Voltagem (Amperagem);
2. Alimentação do Arame (Velocidade);
3. Rotação (Velocidade do Giro da Mesa);
4. Vazão do Gás.

O livro "Soldagem - Fundamentos e Tecnologia" oferece esclarecimentos sobre as etapas do processo de soldagem MAG e pode ser utilizado como referência para compreender como funciona a etapa de soldagem na produção da carcaça do amortecedor (MARQUES; MODENESI; BRACARENSE, 2016).

Segundo Sales (2020), o uso de ferramentas é fundamental para a diminuição de refugos, e existe uma relação de peças refugadas pelo desgaste do bico. As análises podem ser feitas através das ferramentas FMEA (Análise de Modo de Falha e Efeito), PDCA (Planejar-Fazer-Verificar-Agir), 5W2H ferramenta de plano de ação (O quê, por que, onde, quando, quem/como e quanto, entre outras).

Pode-se relacionar o processo com as seguintes matérias: Soldagem, Processo de Fabricação 1 e Projeto Integrador. Na matéria de processos de fabricação 1 é detalhado todas etapas para fabricação, as disciplinas de soldagem e projeto integrador é possível entender os processos de falhas em um cordão de solda e metodologias aplicada em análises de falhas.

#### 2.1.6 Controle de qualidade em soldagem

Para que uma produção possa ser iniciada, um registro conforme especificado no Plano de Controle deve ser previamente testado e qualificado. Para tal, são produzidas amostras a fim testar os processos envolvidos e caracterizar o resultado obtido quanto às dimensões da peça final e outros parâmetros que sejam pertinentes ao produto pretendido. Os resultados deverão ser adequadamente registrados no plano de controle (MARQUES; MODENESI; BRACARENSE, 2016). Após a realização de todos os testes, os resultados devem ser registrados conforme mostrado na Figura 5 (A)-(B): Registro de inspeção e Registro de parâmetros de solda, respectivamente.



Conforme evidenciado por Colpaert (2008), os testes que serão realizados devem estar devidamente descritos na carta de registros e no plano de controle da máquina. Após o corpo de prova ser retirado, alguns testes serão feitos, tais como:

- Ensaio de tração
- Metalografia
- Medidas tridimensionais

Durante o processo de testes no corpo de prova, caso algum deles apresente resultados inferiores aos esperados, este deverá ser descartado como refugo. A importância desse procedimento de controle de qualidade reside no fato de que, se uma peça com defeito chegar a uma montadora e for alocada no veículo, o amortecedor poderá não resistir aos esforços demandados pelas condições de operação, o que poderá colocar vidas em risco. Para verificar se uma empresa está seguindo todas as especificações dos processos, auditorias são realizadas por um auditor de qualidade do cliente. Além disso, a empresa também realiza auditorias internas diariamente (CORTEZ, 2010).

O controle de qualidade em uma empresa é de extrema importância para sobrevivência no mercado de trabalho. Toda empresa deve lutar como meta, por busca de qualidade nos processos e produtos entregue aos clientes

A busca pela excelência em um processo em uma empresa automotiva é fundamental para sua sobrevivência no mercado de trabalho. Fazer a gestão de qualidade é uma busca que deve ser contínua. Toda empresa deve estabelecer a meta de buscar qualidade nos processos e produtos entregues aos clientes. No setor automotivo, no processo de fabricação da carcaça dos amortecedores, a empresa deve obter a certificação Força Tarefa Automotiva Internacional (IATF): IATF 16949. A norma IATF 16949 visa garantir que o processo seja realizado com qualidade, de modo que o produto final seja entregue com qualidade ao cliente (SANTOS; VELOSO NETO, 2018).

Todo processo deve ser conduzido de acordo com o plano de controle de qualidade estabelecido pela empresa. O plano de controle fornece todas as etapas

que devem ser realizadas no processo, enquanto o Sistema Operacional Padrão (SOP) fornece o passo a passo operacional da máquina e o padrão de qualidade como referência (SANTOS, 2020).

Na Figura 5, está ilustrada a carta de controle de qualidade para solda simultânea na realização da soldagem MAG. A carta fornece dados importantes, como representado em (A), a identificação do amortecedor sendo produzido, seu gráfico no teste de tração de arrancamento de acordo com o plano de controle em (B), os parâmetros utilizados na fabricação do produto.

Pode-se relacionar os processos de controle da qualidade, testes de rompimento e metalógrafo com as seguintes disciplinas: Soldagem, Processo de Fabricação 1 e Projeto Integrador. Isso envolve a conexão de todo o processo de soldagem com suas principais normas de qualidade, organização da fabricação industrial, metodologias e ferramentas para auxiliar na melhoria do processo como, FMEA (Análise de Modo de Falha e Efeito), PDCA (Planejar-Fazer-Verificar-Agir), 5W2H ferramenta de plano de ação (O quê, por que, onde, quando, quem/como e quanto).

## 2.2 Vivência do aluno Felipe

Minha primeira experiência profissional foi em uma empresa alimentícia, localizada na cidade de Lavras- MG, onde trabalhei como jovem aprendiz na área financeira. Na época a empresa cedeu um curso de assistente administrativo, no qual pude adquirir conhecimento inicial nas áreas administrativas e onde recebi meu primeiro diploma além da educação básica.

A partir desta primeira experiência, iniciei o curso de Engenharia Mecânica. Desde novo, sempre fui muito interessado pelo funcionamento de máquinas e veículos em geral, e almejava conhecer os processos envolvendo essas áreas. Com o desenvolvimento do curso, pude perceber que vai muito além da parte mecânica, foi possível desenvolver o pensamento, a ponto de compreender como funciona uma boa gestão, técnicas para resoluções de problemas e controle de processos que são essenciais na minha vida profissional.

Atualmente procuro aplicar esses conceitos, e me desenvolver profissionalmente, traçando um plano de carreira e buscando sempre contribuir para o mercado, encontrando soluções dentro da empresa que melhorem os processos e diminua as perdas em todos os âmbitos.

### 2.2.1 Local de vivência

Iniciei minha vivência profissional aqui abordada, em uma empresa de logística na qual trabalho atualmente, como estagiário no departamento de manutenção. Nesse primeiro contato, tive a oportunidade de atuar em três áreas distintas: rastreamento, controle de frota leve (veículos de passeio, pick-ups e vans) e vendas de veículos seminovos. Permaneci 5 meses exercendo as funções relacionadas a cada uma destas áreas. Tive um bom aproveitamento e fui efetivado após os 5 meses, passando a ser responsável pela frota leve da empresa. Na época fui também responsável pelas empilhadeiras.

Inicialmente, dividia a gestão com meu antigo supervisor, após um estudo da diretoria, recebi o desafio de assumir a gestão operacional da frota leve por completo, e desvinculei das empilhadeiras, passando para um novo departamento, nomeado como gestão administrativa, onde recebi o cargo de gestor de frota leve.

Durante esse trajeto, conciliei os estudos ao trabalho, tive a sorte de começar o estágio cedo, logo no quinto período, sendo possível observar na vivência diária os conteúdos que eram expostos na sala de aula, o que foi de grande proveito para aprendizado.

### 2.2.2 Aumento de escopo/renovação de frota

Entende-se como renovação de frota ou aumento de escopo, o processo inicial da gestão de frota terceirizada. Antes que qualquer empresa decida por realizar a locação de um veículo, alguns pontos importantes devem ser levados em consideração, sendo estes: quantidade de veículos, valor de locação, tipo de contrato e validade do contrato e tipo de utilização (para definição de modelo do veículo). De acordo com o livro “Gerenciamento de Transporte e Frotas” existem fatores que colaboram para que a produtividade, no setor de transportes, apresente índices baixos em relação a outros ramos da economia, como o caso de veículos com características inadequadas (VALENTE, 2016).

Segundo este mesmo autor, é um fato que a frota representa, exceto em caso de a carga ser própria, a grandeza da empresa. É com os veículos que a empresa irá obter receitas, desenvolver os serviços e ampliar os negócios (VALENTE, 2016). Por esse motivo, é importante que os pontos destacados anteriormente sejam muito bem alinhados, para que não haja deficiência de veículos na empresa, ou um aumento de custos de manutenção pela utilização de um veículo não apropriado para o segmento em que será alocado.

A Figura 6 representa um fluxo que exemplifica o processo de renovação e aumento de frota, assim como as etapas que são de grande importância para que o

processo siga um padrão de qualidade. São evidenciadas também quais as partes envolvidas durante a locação e fechamento de contrato de um veículo.

Figura 6: Procedimento Operacional de Renovação/Aumento de Frota.

<p><b>PROCEDIMENTO OPERACIONAL</b> <b>PODGA001-REV00 GESTÃO DE FROTA LEVE</b></p> <p><b>4 CONDIÇÕES GERAIS</b></p> <p><b>4.1 Solicitação de Renovação/Aumento de Frota Leve:</b></p> <p>A solicitação para renovação e/ou aumento da frota leve da empresa fica a cargo do departamento de manutenção/suprimentos e deve ser realizada mediante a observação dos itens:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Estudo da necessidade de cada operação;</li><li>Solicitação do responsável da filial/operação;</li><li>Análise de fornecedores;</li><li>Negociação de valores e veículos;</li><li>Aprovação da gerência corporativa/diretoria;</li><li>Fechamento do contrato;</li><li>Alocação dos veículos em sistema:<ul style="list-style-type: none"><li>Criação das placas fictícias para novas operações (responsabilidade do departamento de planejamento e orçamento);</li><li>Cadastro dos veículos no portal da pointer / O2P;</li><li>Recebimento dos documentos dos veículos;</li><li>Check-list de recebimento do automóvel (enviado pela locadora);</li><li>Envio dos documentos para a filial de alocação do veículo. (gestão administrativa)</li></ul></li></ol>	
---	---

Fonte: Própria autoria (2023)

Na Figura 6, foram especificados alguns tópicos importantes, seguidos em determinada empresa, que devem seguir um padrão de qualidade para que o início do processo de locação de um veículo possa atender as expectativas previstas no escopo e para que a gestão da frota seja padronizada desde o início. O escopo pode ser definido como a abrangência do projeto relacionado ao que é necessário que ele produza e o trabalho que toda uma equipe precisa realizar, para que o projeto entregue e atenda o que foi proposto (LIMA, 2009). Observando essa relação, os resultados mais importantes esperados nessa primeira parte de uma renovação ou aumento de frota, é que os veículos estejam aptos e padronizados para iniciar o serviço para qual foram designados.

Como falado anteriormente, deve-se seguir um padrão de qualidade nesse processo. As estratégias de produção da qualidade, começam por processos

conhecidos como “qualidade na origem”. Trata-se de uma ação que visa induzir as pessoas a produzirem qualidade em suas atividades, e para que aconteça isso deve se investir em melhorias nessas atividades, para que seja possível executá-las corretamente logo no primeiro esforço de produção (PALADINI, 2019). Sendo assim, com o padrão de qualidade definido, é possível seguir um fluxo com menor risco de erros, e que não gere atrasos na renovação de veículos, visto que ao fim de contrato os carros já estão bem desgastados, principalmente em empresas que exigem um maior esforço dos automóveis. O gestor da frota como líder irá acompanhar todos os processos. “No nível funcional, os líderes comunicam decisões e escolhas para cursos de ação e dirigem as pessoas para a realização dos objetivos da organização” (COOPER, 2013, p.51).

Essa primeira área de gestão de frotas terceirizadas, está relacionada com as disciplinas de Gestão de Projetos, Gestão de Investimentos e Organização Industrial, em que foram vistos conceitos que envolvem o acompanhamento de projetos, análises de custos em investimentos e controle de qualidade nos processos.

### 2.2.3 Locação de veículos *spots*

Veículos *spots* são veículos extras, externos ao contrato principal da empresa. Com o escopo atualizado, de acordo com o que foi evidenciado em 2.2.2, e definido a quantidade de veículos e os modelos a serem utilizados, é negociado o valor de locação, com a locadora escolhida para atender a demanda da empresa. Essa escolha é feita com premissas pré-estabelecidas sendo as principais, além do valor de locação: franquias de km, prazo de entrega dos veículos e o atendimento em relação as manutenções e pós-venda.

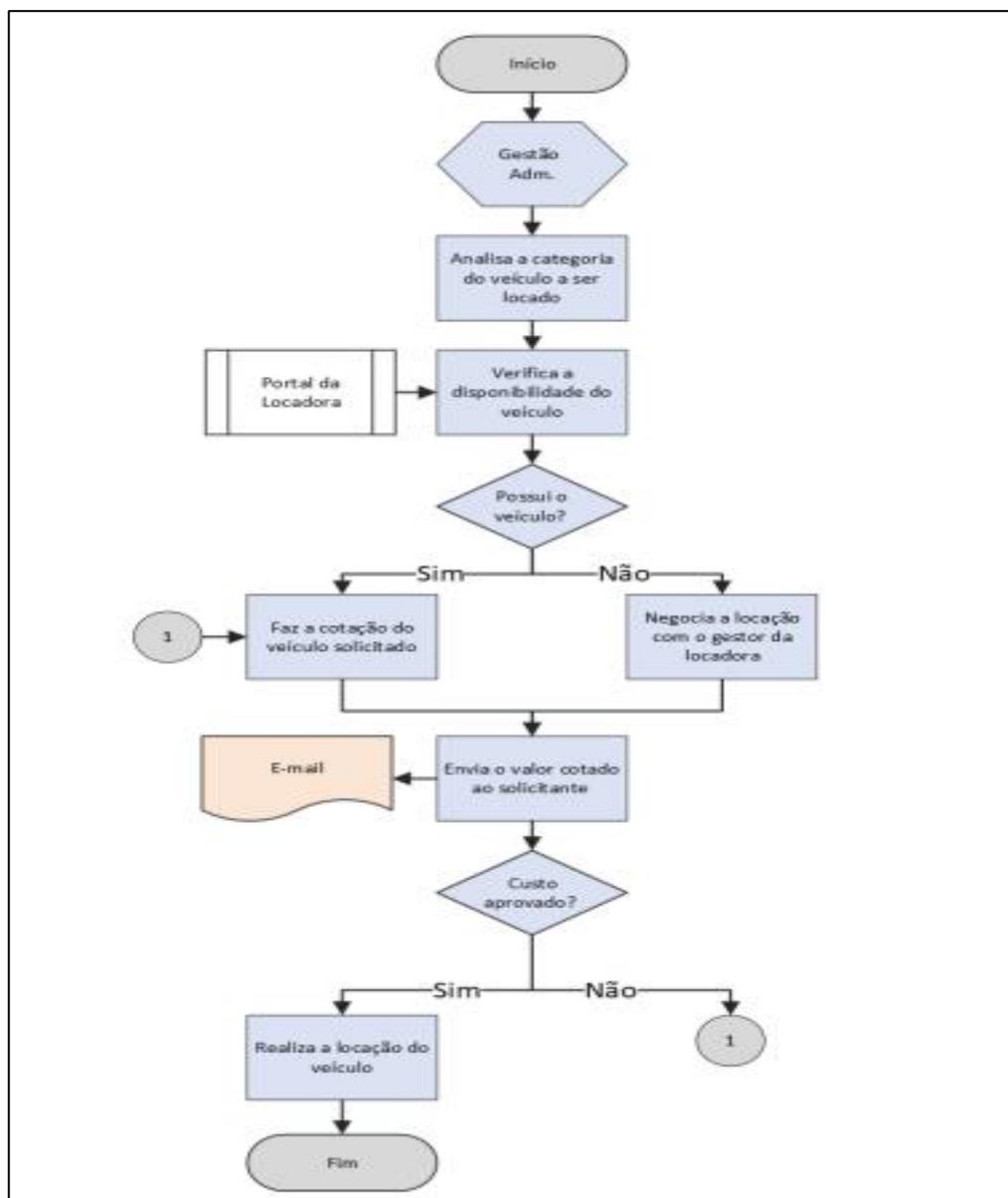
As franquias do tipo “km” são estipuladas pela maior parte das locadoras. Neste tipo de adesão é definida a quilometragem máxima que um veículo pode rodar no mês, sem que haja cobranças extras ao ultrapassar esse limite. No caso de empresas que possuem uma quantidade grande de veículos, e acontece de alguns carros ultrapassarem essa quilometragem estabelecida, as locadoras acordam a

compensação de km, que nada mais é do que compensar o km de um veículo que rodou menos no mês, em relação ao veículo que rodou mais, ou seja, se a franquia for de 6 mil km, e um veículo rodou 7 mil e outro 5 mil, somando as quilometragens o valor é o mesmo se ambos tivessem rodados os 6 mil km.

O prazo de entrega dos veículos depende da disponibilidade da locadora. Geralmente as empresas têm contrato com mais de uma locadora, isso pelo fato de um contrato de terceirização ser firmado com o recebimento de frota nova, ou seja, veículos zero quilômetro, sendo assim, nem sempre haverá veículos de pronta entrega, sendo necessário efetuar o pedido nas concessionárias, que irá ocasionar um prazo de 30, 60 e nos casos mais críticos 180 dias, para fabricar e entregar os carros na empresa. Esses contratos com a frota zero km geralmente possuem prazos de 12, 24 ou 36 meses de duração, dificilmente irá ultrapassar esse tempo, afinal um dos pontos que torna vantajoso optar pela locação de uma frota, é a questão de depreciação dos veículos, quanto mais tempo o veículo permanecer em posse da empresa maior será o desgaste, e pior será para a locadora que irá vender o veículo após o fim de contrato.

Nesse tempo em que a empresa irá aguardar a entrega dos veículos, na maioria dos casos não é possível esperar esse prazo, sendo necessário então a disponibilização de um veículo spot. A Figura 7 representa um fluxo, adotado em certa empresa de logística, que exemplifica a necessidade de locação de um veículo spot:

Figura 7: Fluxo Operacional Locação de Veículo Spot



Fonte: Própria autoria (2023)

Conforme exemplificado na Figura 7, é feita uma análise envolvendo custos, e considerando a necessidade da empresa. Decidir sobre alocar um recurso em uma empresa é mais complexo do que em outros casos, as alternativas envolvem riscos e incertezas que devem ser analisados (SARFATI, 2010), seguindo essa linha de pensamento, essa negociação deve ser feita com cuidado, afinal pode ocorrer impactos à empresa, caso o fornecedor escolhido não atenda às premissas descritas

anteriormente, afinal esse veículo ficará em posse da empresa até a entrega do veículo efetivo (contrato a longo prazo), e deve-se seguir os mesmos padrões de qualidade pré-estabelecidos, principalmente em relação ao atendimento fornecido pela locadora temporária.

A busca por fidelizar os clientes é constante, e conquistar novos clientes é mais difícil do que manter os atuais (SPARENBERGER, 2019), por isso o pós-venda é o mais importante, a qualidade do atendimento irá definir até uma possível parceria futura em contrato a longo prazo, com a locadora que forneceu o veículo spot. É possível a disponibilização dos veículos spots de imediato, pois as locadoras que os fornecem possuem agências que disponibilizam veículos tanto para pessoa física, quanto jurídica, sendo estes usados. Na maioria dos casos os contratos a longo prazo são fornecidos por locadoras que possuem apenas o atendimento corporativo, com disponibilização somente de veículos zero km.

Nesses processos iniciais, até a chegada do veículo na empresa, muitas áreas são envolvidas, é necessário que o gestor de frota realize um bom acompanhamento, para que a partir do momento que o veículo estiver em posse da empresa, a preocupação seja acompanhar os custos envolvendo os veículos, o zelo com a frota e também a disponibilidade para uso dos carros, uma boa liderança será fundamental. “A liderança é uma ótima ferramenta da engenharia, e aprender a ser um líder efetivo em diversos ambientes aumentará significativamente seu sucesso pessoal e profissional” (ALEXANDER; WATSON, 2014, p. 251).

Esse tópico está relacionado às disciplinas de Gestão de Pessoas, Gestão de Investimentos e Gestão de Projetos, que incluem os conceitos de acompanhamento de equipes, análise de escopo de projetos e negociação de investimentos, que estão relacionados ao retorno financeiro que os veículos leves trarão a empresa.

#### 2.2.4 Rastreamento

A gestão da telemetria ou controle de rastreamento, tornou-se um fator extremamente relevante nas grandes empresas. O acompanhamento das

informações dos veículos em tempo real traz infinitas possibilidades de projetos que envolvem o desenvolvimento de processos que visam o amadurecimento dos motoristas da empresa, está intimamente ligada a segurança e ao zelo com a frota, além de trazer reduções consideráveis nos custos com os veículos. O básico em um sistema de telemetria deve ser principalmente os alertas sonoros para desvios de velocidade, ou seja, são cadastrados limites de velocidade, em que o veículo irá disparar um sinal sonoro ao motorista que ultrapassar esse limite, o obrigando a reduzir a velocidade.

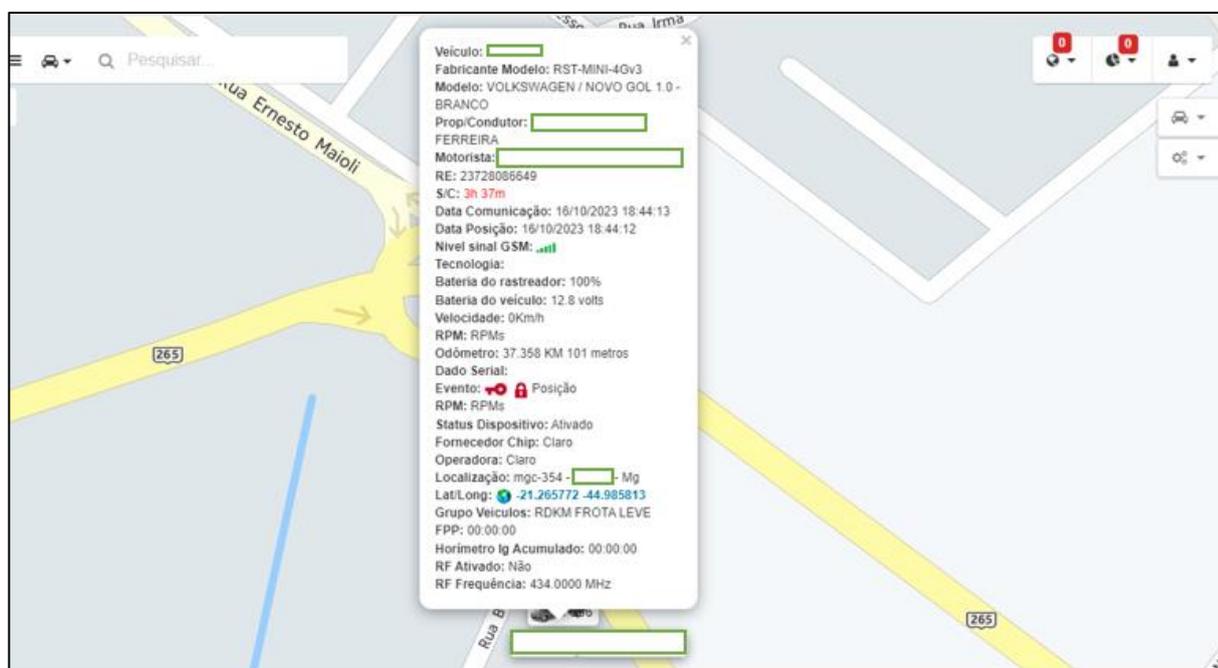
Essa ação irá reduzir o risco de acidentes, por obrigar o motorista a transitar em uma faixa de quilometragem menor, além de reduzir o custo de combustível, pelo fato de o veículo estar em uma velocidade em que a rotação do motor não é alta. Ainda nessa questão de limites de velocidade, é possível cadastrar cercas de velocidade, que são regiões onde o sensor do rastreador detecta via GPS e muda o parâmetro de velocidade máxima, como por exemplo duas situações: um veículo que transita em locais de estrada de chão não deve se locomover na mesma velocidade de uma rodovia, por esse motivo são demarcadas áreas via sistema por satélite, que diminuem o limite de velocidade, obrigando o motorista a se locomover em menor velocidade. Outro caso são os sensores nos equipamentos de rastreamento para chuva, que ao sentirem a presença de água reduzem instantaneamente o limite em torno de 30 a 40% da velocidade padrão, assim motorista irá se locomover mais devagar na chuva, esses valores são definidos de acordo com a norma interna de cada empresa.

Por conseguinte, os veículos locados já estando em posse da empresa é essencial a instalação de um equipamento de telemetria antes do início da operação. O equipamento de rastreio é instalado no carro, geralmente vinculados a ignição ou bomba de combustível para que o sistema impeça que o veículo dê a partida sem que o sistema de telemetria esteja ativo. Geralmente a habilitação do sistema é feita via cartão ou um ímã que, ao entrar em contato com outro ímã instalado no painel no veículo, ativa o sistema. Esses ímãs ou cartões são cadastrados no nome e CPF do motorista, que será identificado durante todo o momento de condução do carro.

Segundo Valente et al. (2016), com a identificação do motorista é possível estabelecer parâmetros de controle como estilo de condução do motorista, ociosidade do motor dos veículos (veículo parado e ligado), estatísticas de rotação do motor, velocidade por trecho e leitura de hodômetro (quilometragem atual do veículo).

A Figura 8 mostra um exemplo de painel de um sistema de rastreamento de determinada empresa, que apresenta algumas informações relevantes sobre um veículo que utiliza a telemetria.

Figura 8: Painel de Rastreamento



Fonte: Própria autoria (2023)

Conforme a Figura 8, é possível identificar algumas informações importantes como o hodômetro, a data, voltagem da bateria do carro, placa do veículo, nome do condutor, entre outras informações. Dentro do *software* de gestão de telemetria deverá haver sempre auditorias, que irão garantir a rastreabilidade de 100% da frota, e as pontuações dos motoristas, para garantir que os processos estão sendo seguidos. Auditar consiste na busca pela qualidade das práticas estipuladas pela empresa, com o objetivo de reforçar a utilização delas (LIMA, 2009), com objetivo de garantir que o processo seja devidamente seguido.

Por meio dos parâmetros exemplificados anteriormente, é possível estabelecer pontuações aos motoristas, como por exemplo os excessos de desvio de velocidade, caso o motorista exceda a pontuação máxima, ele poderá ser impedido de conduzir o veículo, sendo necessário uma reeducação do motorista, através de palestras e disponibilização de instrutores para treinamentos de condução de veículos. A avaliação é um processo dinâmico na gestão de pessoas, através dela são tomadas decisões sobre as pessoas (DUTRA J. S.; DUTRA T. A.; DUTRA G. A., 2017), assim, só será possível o motorista conduzir o veículo novamente com a autorização do gestor da frota. Com essa gestão, muitos funcionários ficam receosos de utilizar os veículos, afinal são muitas cobranças sobre essa utilização, porém mesmo havendo um líder do processo, e essa cobrança sistemática, todos devem trabalhar juntos, e a melhor forma de fazer isso é entender o que envolve o processo, e como responder a liderança de forma a auxiliar no sucesso do grupo (ALEXANDER; WATSON, 2014).

Essa parte do conteúdo está associada as disciplinas de Gestão de Pessoas, Gestão de Projetos e Informática e Linguagem de Programação, é necessário ter um projeto dentro da empresa para a implantação do sistema de telemetria, sendo necessário também instruir os funcionários e estabelecer regras, além de programar os parâmetros dentro do sistema, visando a melhor utilização dentro da empresa, tópicos relacionados as disciplinas citadas.

#### 2.2.5 Controle de preventivas e corretivas/controle de custos e orçamentos

Após o rastreamento instalado, o veículo está apto a rodar, inicia-se então a gestão operacional da frota, sendo dividida em: controle de manutenção, controle de alocação e acompanhamento dos custos envolvendo os veículos leves. Com o escopo definido, cada veículo será destinado a operação para a qual foi solicitado, sendo assim, será necessário acompanhar as revisões preventivas desse veículo, e definir as responsabilidades dos custos envolvendo cada carro, ou seja, em empresas com grande quantidade de veículos, cada veículo fica na responsabilidade da filial em que foi disponibilizado.

O papel do gestor será acompanhar a situação de todos os veículos e os custos de manutenção e demais custos desses carros, como combustível por exemplo, além de negociar os valores de manutenção com os fornecedores e analisar cada orçamento repassado pela locadora. Em operações que rodam 24 horas, a disponibilização de um veículo spot por parte da locadora, enquanto o efetivo está em manutenção, torna-se um fator crucial, afinal sempre haverá veículos disponíveis para operar. É importante ressaltar, que em terrenos de má qualidade, o zelo deve ser ainda maior, o risco de acidentes, e de uma possível manutenção corretiva são maiores, como por exemplo veículos que ficam na responsabilidade de mecânicos, para efetuar socorro em operações florestais, em que o veículo irá rodar a maior parte do tempo em estrada de chão.

Nesses casos a depreciação do veículo é maior, o que irá gerar uma maior quantidade de manutenções, e um desgaste maior dos componentes, necessitando as vezes adiantar uma preventiva antes do que o manual do fabricante prevê para aquele veículo, seja por acúmulo de sujeira no filtro de ar, ou desgaste prematuro dos pneus, por exemplo. Em relação a essas manutenções, a locadora disponibiliza um plano de manutenção, que irá contemplar apenas itens preventivos, que constam no manual do fabricante, a seguir na Figura 9, é apresentado um exemplo de plano de manutenção disponibilizado por determinada locadora a uma empresa de transporte, nesse plano irá constar os ciclos de km para que haja a cobertura por parte da locadora em relação ao custo de manutenção do veículo.

Figura 9: Plano de Manutenção

Modelos STRADA	
Itens de Revisão	Intervalo de Troca
Aditivo Radiador	30.000
Alinhamento e Balanceamento	10.000
Amortecedor Dianteiro	60.000
Amortecedor Traseiro	60.000
Anel Vedação	10.000
Bucha Bandeja	60.000
Disco Freio (Traseira)	80.000
Correia Alternador	60.000
Correia Dentada	60.000
Correia Intermediária	60.000
Disco de Freio (Dianteiro)	60.000
Filtro Ar	30.000
Filtro Ar Condicionado	30.000
Filtro combustível	10.000
Filtro Óleo	10.000
Fluido de Freio	60.000
Pastilha (Traseira)	80.000
Kit Amortecedor Dianteiro	60.000
Kit Amortecedor Traseiro	60.000
Kit Embreagem	60.000
Limpeza de Bico	40.000
Óleo	10.000
Palheta	80.000
Pastilha Freio (Dianteira)	30.000
Retifica Disco de Freio (Dianteiro)	30.000
Revisão do alternador	90.000
Revisão Motor Partida	90.000
Rolamento Dianteiro	60.000
Rolamento Traseiro	60.000
Rolo Tensor	120.000
Terminal Direção	60.000
Vela de Ignição	60.000
Cabos Velas	60.000
Higienização do Ar condicionado	60.000

Fonte: Própria autoria (2023)

Segundo Gregório *et al.* (2018), se prevenir a ocorrência de falhas for o objetivo, a empresa deverá adotar a manutenção preventiva. Ela consiste em uma manutenção programada, que acontece em períodos determinados, por esse motivo existem os ciclos de km. A manutenção corretiva, será decorrente de uma falha, o nome genérico “falha” é dado quando a aptidão de um item termina, em que a função que lhe compete não será mais exercida (NEPOMUCENO, 1989), sendo assim, será necessário efetuar a parada do veículo para a manutenção. Ainda em relação aos tipos de manutenção, a análise de manutenção preditiva também é feita, principalmente em operações mais agressivas, os usuários dos veículos devem estar sempre atentos ao

óleo do veículo, retirando para análise e identificando junto aos mecânicos se é necessário efetuar a troca ou se ainda está sendo efetivo.

Nos casos em que é necessário efetuar a parada do veículo para manutenção, ou se o veículo necessita da compra de uma peça, deve ser feita a abertura de uma ordem de serviço (OS), em grandes empresas essa OS é digital, nela irão constar todos os serviços que serão necessários intervenção no veículo, ou seja, todas as manutenções ficam registradas, bem como o tempo gasto na manutenção através do controle de abertura e fechamento da OS. Ela é feita através de um software que apresenta as informações para registro, e já tem pré-cadastrado todos os tipos de serviço que podem ser feitos em um veículo, basta selecionar. Após a abertura da OS, o orçamento é enviado ao departamento responsável pelos veículos juntamente com a ordem de serviço, para que seja feita a abertura de uma solicitação de compras, que será enviada posteriormente ao departamento de suprimentos, que ficará responsável por emitir o pedido de compra ao fornecedor. Neste documento irá constar o valor da mão de obra ou peça, especificação das peças trocadas e tipos de serviço, a placa do veículo que foi registrada na OS e o número do orçamento.

Essa parte do processo de manutenção é extremamente importante, afinal o veículo, na maior parte dos casos, só será liberado mediante o recebimento do pedido de compras. O fornecedor em posse desse documento irá emitir a nota fiscal (NF), que terá um prazo de pagamento estipulado pelo departamento de suprimentos, juntamente com o gestor de frota. Dentro da solicitação de compras, que também é feita digitalmente (é comum na maioria das empresas ter a presença de *softwares* que auxiliam em operações de controle financeiro e de custos em geral), há o vínculo com a OS e com o centro de custo, que nada mais é o código que vincula o responsável por determinado veículo, seja uma filial ou departamento, resumindo, a despesa será registrada para o responsável do veículo.

Com esse registro, o controle dos custos se torna muito mais fácil, afinal é possível realizar o vínculo com outros softwares e gerar relatórios de manutenção, para controle de preventivas e custos de manutenção em geral. Cada veículo terá um orçamento previsto de manutenção, ou seja, uma previsão de custos de manutenção

que haverá para cada placa. Caso esse orçamento seja ultrapassado, deverá ser justificado ao gestor de frota, que fará uma análise e irá verificar se não houve falha operacional, ou seja, mau uso do veículo. Constatado esse fato, o responsável será penalizado, e terá de arcar com a despesa do veículo do próprio bolso, com essa cultura implantada dentro da empresa, o zelo com os veículos é maior, afinal o usuário saberá que irá arcar com as despesas do veículo caso faça mau uso do equipamento. O mais importante nesse processo é a comunicação ao departamento responsável pela frota leve, para que o acerto com o funcionário, em caso de avarias, seja da melhor forma, “a comunicação é uma responsabilidade-chave do líder. Pode ser uma característica definidora do sucesso ou do fracasso” (COOPER, 2013, p. 51).

Essa parte do processo está relacionado com as disciplinas de Manutenção Industrial, por conter tópicos relacionados aos tipos de manutenção, a disciplina de Economia, por conter tópicos relacionados ao controle e contenção de gastos e a disciplina de Organização industrial pela relação com a definição de processos organizacionais dentro da empresa.

#### 2.2.6 *Checklist* digital

Conforme evidenciado em 2.2.5, o zelo com os veículos é um fator importante dentro das empresas, quando essa cultura é presente no ambiente empresarial são necessários procedimentos que facilitem a gestão do cuidado com a frota. Uma forma de se fazer isso é através de um *checklist*, elaborado conforme a necessidade de cada empresa, e na era da tecnologia essa solução pode ser digital, o que torna o arquivamento muito mais efetivo, visto que não haverá presença de papel para esse registro.

Existem diversas empresas que fornecem softwares que trazem possibilidade da criação e utilização de um *checklist* digital, um exemplo é o “O2P”, desenvolvido pela *ProcessWare*. Esse sistema permite o desenvolvimento e a edição de diversos tipos de parâmetros de avaliação, sendo possível criar um *checklist* e liberar o acesso ao procedimento a todos os funcionários da empresa de forma rápida, além de fornecer uma plataforma de chamados, onde há profissionais disponíveis para atender

caso ocorra algum problema durante o funcionamento do processo em tempo real. Na Figura 10, há um exemplo de um *checklist* desenvolvido dentro de uma empresa de logística na plataforma do O2P, esse *checklist* foi criado para controlar a saída dos veículos da empresa, dessa forma ficam registradas algumas informações relevantes referentes a situação do veículo:

Figura 10: Modelo de *checklist*



Seq	Requisito	Tipo	Tipo Resposta	Agrupador	Área	Foto Obrig.	Just. Obrig.	Coleta Compl.	Pontos	Orientação P.A.
1.0	Nome Condutor/Condutores	M	Texto Livre	Gestão de Frota Leve	Usuários de veículos	-	-	-	-	🗨️ 📌
2.0	O veículo está limpo internamente/externamente?	M	Sim ou Não	Gestão de Frota Leve	Usuários de veículos	☑️	-	-	-	🗨️ 📌
3.0	O veículo apresenta avarias?	M	Sim ou Não	Gestão de Frota Leve	Usuários de veículos	☑️	-	-	-	🗨️ 📌
4.0	O estepe e os pneus do veículo estão em boas condições?	M	Sim ou Não	Gestão de Frota Leve	Usuários de veículos	☑️	-	-	-	🗨️ 📌
5.0	Chave de roda e macaco estão certos?	M	Sim ou Não	Gestão de Frota Leve	Usuários de veículos	☑️	-	-	-	🗨️ 📌
6.0	O tanque está cheio?	M	Sim ou Não	Gestão de Frota Leve	Usuários de veículos	☑️	-	-	-	🗨️ 📌
7.0	Km atual do veículo	M	Quantidade (Número)	Gestão de Frota Leve	Usuários de veículos	-	-	-	-	🗨️ 📌

Fonte: Própria Autoria (2023)

Uma das principais vantagens do *checklist* digital é o registro de foto, conforme a imagem acima alguns requisitos apresentam essa obrigatoriedade, o que permite acompanhar cada um dos pontos e cobrar do usuário caso haja alguma adversidade no veículo no momento da devolução. Esse *checklist* é feito pelo próprio usuário, que deve fazê-lo de forma correta, se uma informação fica errada, ou se é omitido um fato, fica registrado, e essa responsabilidade será do último motorista. Sendo assim, todas as pessoas que utilizam os veículos são responsáveis pelo processo, ou seja, todos devem colaborar para que ele funcione. “A maioria das organizações bem-sucedidas é o resultado de pessoas trabalhando para cumprir tarefas de uma maneira organizada e eficiente” (COOPER, 2013, p.80).

Antes que esse *checklist* possa ser utilizado dentro da empresa, é necessário ser avaliado pelo departamento de qualidade, será definido um código para que esse

procedimento faça parte dos processos padrões da empresa, e para que siga um critério de avaliações para auditorias que serão feitas posteriormente. A avaliação é uma etapa extremamente importante, mesmo aparentando ser simples, apresentando atividades como reuniões, análise de resultados alcançados, e dificuldades a serem contornadas (PALADINI, 2019).

Para que todo esse processo ocorra dentro da empresa, antes que ele seja implantado, os funcionários que utilizarão os carros deverão passar por treinamentos, dessa forma caso seja feito de forma errada, o colaborador poderá ser cobrado, pois já foi instruído a realizar o procedimento da maneira correta. “As pessoas, ao desenvolverem sua capacidade individual, transferem para a organização seu aprendizado, capacitando a organização para enfrentar novos desafios” (DUTRA J. S.; DUTRA T. A.; DUTRA G. A., 2017, p. 159).

O conteúdo evidenciado nesta seção está relacionado com as disciplinas de Gestão de Projetos, Gestão de Pessoas e Informática e Linguagem de Programação. É necessário capacitar os funcionários, desenvolver o projeto do *checklist* e criar o *checklist* dentro do *software*, assuntos esses relacionados as disciplinas mencionadas.

### 3 AUTOAVALIAÇÃO

#### 3.1 Autoavaliação do aluno Fábio Batista Souza

Tive grandes dificuldades durante a elaboração do meu Trabalho de Conclusão de Curso. Na busca por informações e conhecimento para aprimorar o meu texto, busquei materiais de apoio em livros e artigos mais atuais. No entanto, a dificuldade em encontrar livros adequados me causou insegurança.

Então, fui em busca de feedback e recebi todo o apoio e incentivo da minha orientadora, o que serviu como combustível para a continuação da minha pesquisa. Busquei informações concretas e reais para que minha contribuição com teorias e experiência no campo pudesse fazer a diferença nos processos de soldagem MAG em carcaças de amortecedores.

Por meio da autoavaliação, reconheci minhas qualidades e percebi que posso ir muito além do que pensava. Transformei todos os erros em incentivo para elaborar algo melhor, e toda a experiência adquirida será levada em consideração para trabalhos futuros.

##### 3.1.1 Desenvolvimento profissional

Em busca de aprimorar meus conhecimentos adquiridos na empresa multinacional em que trabalho, iniciei o curso de Engenharia Mecânica. Foi bastante desafiador, mas ao longo do curso pude superar os desafios com as teorias adquiridas e aplicá-las na prática, tornando-me um especialista em processo de soldagem MAG. Ao longo do curso, busquei mais conhecimento para aprimorar o processo de soldagem MAG na empresa. Na disciplina de soldagem, adquiri técnicas que possibilitaram melhorias nos desafios profissionais.

##### 3.1.2 Desenvolvimento pessoal

Não foi muito fácil me tornar Engenheiro Mecânico. Muitas vezes pensei em desistir, pois acreditava que não conseguiria, mas minha busca por ser uma pessoa melhor profissionalmente foi o combustível ao longo de todo o tempo. Estudar e trabalhar foi um caminho mais difícil, trabalhava à noite, chegava cansado, e ainda me dedicava a assistir às aulas, prestando atenção mesmo quando o sono falava mais alto. Hoje, olho para trás e vejo com orgulho o caminho que percorri. Se fosse preciso passar por tudo isso de novo, tenho certeza de que enfrentaria novamente todos os desafios. Foi muito gratificante chegar onde cheguei, mesmo quando tudo parecia dar errado. Não desisti, reconheci todas as minhas qualidades e sei que posso ir muito mais além e ser um grande profissional.

### 3.1.3 Perspectiva de formação continuada

Tenho como perspectiva aprimorar meus conhecimentos em gestão de pessoas, metodologias e suas ferramentas. Quero me tornar um especialista em resolução de problemas e administração de empresas. Além disso, desejo aprimorar meu inglês para ter um plano de carreira mais sólido, estando pronto para aproveitar oportunidades quando surgirem.

## 3.2 Autoavaliação do aluno Felipe Rodrigues Evangelista

### 3.2.1 Desenvolvimento profissional

Minha busca por conhecimento e os aprendizados adquiridos durante todo o curso de Engenharia Mecânica, foram de extrema relevância para enfrentar os desafios do dia a dia. Dentro da empresa encontrei diversos obstáculos que foram superados através de análises e habilidades desenvolvidas ao longo de minha carreira profissional, atrelados aos conhecimentos da Engenharia para se tornar um grande líder. A gestão de frota terceirizada ainda é um assunto novo no mercado, visto que muitas empresas ainda optam por frota própria, sendo assim tive que desenvolver o

meu próprio método de gestão, para superar os obstáculos e atingir os objetivos que me foram propostos.

### 3.2.2 Desenvolvimento pessoal

Não foi um caminho fácil para me tornar um engenheiro mecânico, durante todo o meu trajeto tive muitas dificuldades, principalmente em relação a conciliar trabalho e faculdade. Em muitos momentos abandonei o momento de lazer para dedicar ao curso. Hoje vejo que valeu a pena, e que colhi bons frutos, tive perseverança e foco e nunca desisti diante dos desafios. Hoje sou grato, cada desafio me tornou uma pessoa mais forte, vejo que todo o esforço e dedicação me prepararam para os novos obstáculos que virão, as habilidades que adquiri como engenheiro serão de grande proveito tanto na minha vida pessoal quanto profissional.

### 3.2.3 Perspectiva de formação continuada

Em meu futuro, meu objetivo será continuar crescendo profissionalmente dentro da empresa na qual estou atualmente, visto que estou inserido em um plano de carreira que pode me trazer bons frutos futuramente. Irei me dedicar ao aprendizado de uma outra língua - o inglês, pois creio que esse aprendizado irá abrir muitas portas. Pretendo buscar uma especialização voltada para a área de gestão e manutenção de veículos, sou um amante dessa área e, caso surjam oportunidades de pós-graduação na área gerencial com certeza irei abraçá-la. Um dos meus aprendizados durante o curso foi que os desafios foram feitos para serem superados e as oportunidades para crescimento nunca devem ser desperdiçadas.

## 4 CONCLUSÃO

Finalizamos aqui nossa trajetória acadêmica, a qual fomos submetidos a diversos desafios e trabalhamos incansavelmente para atingir o objetivo de nos tornarmos engenheiros mecânicos e concluir a graduação com excelência.

Eu, Fábio Batista Souza concluo que meus objetivos em mostrar o processo de soldagem MAG na carcaça do amortecedor foram concluídos com êxito. O processo é amplamente utilizado em indústrias devido à sua qualidade no cordão de solda. Foram discutidos aspectos importantes para uma boa soldabilidade, incluindo parâmetros, eletrodos, gases e outras etapas. Fica claro que a qualidade e a segurança no processo são de extrema importância para garantir que o produto chegue ao consumidor da forma correta.

Eu Felipe Rodrigues Evangelista concluo que meu objetivo em demonstrar como é feita a gestão de frota terceirizada em uma grande empresa foi atingido com sucesso. Ao abordar esse tema, trago destaque as habilidades importantes que um engenheiro deve ter ao assumir um cargo de liderança, e como as pessoas são importantes nos processos. Os conhecimentos do engenheiro vão além da capacidade técnica, saber instruir uma equipe é extremamente essencial para que um projeto, um objetivo ou uma ação tenha sucesso.

Ao se realizar a gestão de frota terceirizada em uma empresa deve-se estar inserido em todos os processos, conhecer cada etapa, para que no surgimento de algum problema, a causa raiz possa ser encontrada de forma rápida e eficaz. A gestão de custos e manutenção é de extrema importância, pois os veículos necessitam estar rodando com segurança e com manutenção em dia, para não prejudicar nas atividades da empresa, não trazer riscos aos condutores e para que não haja impactos financeiros para a organização. Incentivar o zelo com os veículos através de ações de conscientização são essenciais para evitar os problemas descritos acima.

**UNILAVRAS**

Centro Universitário de Lavras

[www.unilavras.edu.br](http://www.unilavras.edu.br)



Sugiro aqueles que irão utilizar meu tema como referência e estão diante do desafio de se realizar a gestão de frota terceirizada, buscarem ao máximo a capacitação dos profissionais que participam do processo, cada tema evidenciado nesse trabalho e de extrema relevância nessa gestão. Para obter sucesso é necessário que todos os funcionários conheçam cada etapa, dessa forma se evitam os gargalos, e cada plano de ação poderá ser tomado envolvendo as pessoas certas.

Aqui finalizamos esse portfólio, com a satisfação de termos chegado ao fim dessa etapa em nossa formação acadêmica. Tudo que acumulamos até aqui será de grande proveito em nossas vidas, é apenas o começo da carreira de cada um, estamos preparados para os desafios que virão, com a certeza que seremos grandes profissionais graças aos conhecimentos que adquirimos ao longo do nosso caminho.

## REFERÊNCIAS

ALEXANDER, Charles K.; WATSON, James A. **Habilidades para uma carreira de sucesso na engenharia**. New York, New York: Grupo A, 2014. *E-book*. ISBN 9788580554403. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788580554403/>. Acesso em: 12 out. 2023.

ALMEIDA, Júlio César de; LIMA, Key Fonseca de; BARBIERI, Renato. **Elementos de máquinas: projeto de sistemas mecânicos**. São Paulo - SP: Editora Blucher, 2022. *E-book*. ISBN 9786555064933. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555064933/>. Acesso em: 05 out. 2023.

ANDRADE, Sebastião. **Comportamento e Projeto de Estruturas de Aço**. Rio de Janeiro – RJ: Grupo GEN, 2016. *E-book*. ISBN 9788595156500. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595156500/>. Acesso em: 21 out. 2023.

BLUCHER, 2018. 554 p. v. 1. ISBN 9788521218135, 8521218133. Disponível em: <https://kaiohdutra.files.wordpress.com/2021/01/384524440-motores-de-combustao-interna-vol-1.pdf>. Acesso em: 24 out. 2023.

BRANDÃO, J. E. S. A. **Tecnologia da Soldagem**. [s.l.] Sociedade Mineira de Cultura – Editora PUC Minas, 2021.

CARVALHO, Renon Steinbach et al. **Robô CNC para a automação da soldagem MIG/MAG em posições e situações de extrema dificuldade**. 2009, 136 p. Tese (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/106655>. Acesso em: 25 nov. 2023.

COLPAERT, Hubertus. **Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns**. São Paulo – SP: Editora Blucher, 2008. *E-book*. ISBN 9788521215714. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521215714/>. Acesso em: 08 out. 2023.

COOPER, Ann A. **Como ser um líder**. São Paulo – SP: Cengage Learning Brasil, 2013. *E-book*. ISBN 9788522114214. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522114214/>. Acesso em: 18 out. 2023.

CORTEZ, P. R. L. **Análise das Relações entre o Processo de Inovação na Engenharia de Produto e as Ferramentas do WCM: Estudo de Caso Em Uma**

Empresa do Setor Automobilístico. XXX ENGEPE – Encontro Nacional de Engenharia de Produção. São Paulo. 2010

Disponível em:  
<<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/10136/000521591.pdf?...1>>. Acesso em: 24 out. 2023.

DUTRA, Joel S.; DUTRA, Tatiana A.; DUTRA, Gabriela A. **Gestão de Pessoas**. Rio de Janeiro – RJ: Grupo GEN, 2017. *E-book*. ISBN 9788597013320. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597013320/>. Acesso em: 16 out. 2023.

FORTES, C. **Apostila de Arames Tubulares** – São Paulo – SP: ESAB. 2004. Disponível em:  
<[http://www.esab.com.br/br/pt/education/apostilas/upload/1901098rev1\\_apostilasaramestubulares\\_ok.pdf](http://www.esab.com.br/br/pt/education/apostilas/upload/1901098rev1_apostilasaramestubulares_ok.pdf)>. Acesso em: 21 out 2023.

FORTES, Cleber; VAZ, C. T. Soldagem MIG/MAG. **Apostila ESAB**, São Paulo, 2005.

GOMES, Enedina B. **Análise do comportamento da soldagem por curto-circuito aplicado ao processo eletrodo tubular através da metodologia Taguchi**. 119 p 2006. Universidade Federal de Itajubá – Dissertação de Mestrado. Itajubá, 2006.

GREGÓRIO, Gabriela F P.; SANTOS, Danielle F.; PRATA, Auricélio B. **Engenharia de manutenção**. Porto Alegre - RS: Grupo A, 2018. *E-book*. ISBN 9788595025493. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595025493/>. Acesso em: 12 out. 2023.

GUIMARÃES, Jéssika Batista. **Análise de parâmetros de soldagem pelo processo convencional com arame tubular**. 106 p. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2016

LIMA, Guilherme P. **Série Gestão Estratégica - Gestão de Projetos**. Rio de Janeiro - RJ: Grupo GEN, 2009. *E-book*. ISBN 978-85-216-2272-7. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-2272-7/>. Acesso em: 27 set. 2023.

MARQUES, Paulo Villani. **Soldagem-fundamentos e tecnologia**. Editora UFMG, 2005.

NEPOMUCENO, Lauro X. **Técnicas de manutenção preditiva, vol. 1**. São Paulo – SP: Editora Blucher, 1989. *E-book*. ISBN 9788521217466. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521217466/>. Acesso em: 12 out. 2023.

NUNES, Iago Marques; GONÇALVES, Judson Barcelos. **Desenvolvimento de um mecanismo automatizado para multiprocessos de soldagem**. 2016, 80 f.

Monografia (Graduação em Engenharia Mecânica) – Instituto Federal do Espírito Santo, Campus São Mateus, 2016.

PALADINI, Edson P. **Gestão da Qualidade - Teoria e Prática**. São Paulo - SP: Grupo GEN, 2019. *E-book*. ISBN 9788597022032. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597022032/>. Acesso em: 27 set. 2023.

SALES, Rogerio Rodrigues. **Mapeamento dos defeitos em processos de soldagem MIG/MAG robotizado com foco em propostas de melhorias na redução de scrap: estudo de caso em uma empresa do segmento automotivo**. 2020, 61 p. Tese (Pós-Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Estadual Paulista (Unesp), São Paulo – SP. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/194495/>. Acesso em: 25 nov.2023.

SANTOS, Carlos Eduardo Figueiredo dos. **Processos de Soldagem - Conceitos, Equipamentos e Normas de Segurança**. Pinheiros – São Paulo – SP: Editora Saraiva, 2015. *E-book*. ISBN 9788536520063. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536520063/>. Acesso em: 02 out. 2023.

SANTOS, Marlene; VELOSO NETO, Hernâni. A norma IATF 16949: 2016: mudanças, transição, caminhos e oportunidades. **Cesqua-Cadernos de Engenharia de Segurança, Qualidade e Ambiente**, Portugal - PT, v. 1, n. 1, 2018.

SANTOS. **Projeto estrutural por bielas e tirantes**. Disponível em: [https://s3-sa-east-1.amazonaws.com/ofitexto.arquivos/degustacao/projeto-estrutural-por-bielas-e-tirantes\\_deg.pdf](https://s3-sa-east-1.amazonaws.com/ofitexto.arquivos/degustacao/projeto-estrutural-por-bielas-e-tirantes_deg.pdf). Acesso em: 24 out. 2023.

SARFATI, Gilberto. **Manual de negociação**. São Paulo - SP: Editora Saraiva, 2010. *E-book*. ISBN 9788502119352. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788502119352/>. Acesso em: 12 out. 2023.

SCOTTI, Américo; PONOMAREV, Vladimir. **Soldagem MIG/MAG: melhor entendimento, Melhor desempenho**. São Paulo: Artiber, 2008.

SPAREMBERGER, Ariosto. **Vendas: Fundamentos e Relacionamento com os Clientes**. Ijuí - RS: Editora Unijuí, 2019. *E-book*. ISBN 9788541903073. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788541903073/>. Acesso em: 12 out. 2023.

VALENTE, Amir M.; NOVAES, Antonio G.; PASSAGLIA, Eunice; VIEIRA, Heitor. **Gerenciamento de Transporte e Frotas**. São Paulo - SP: Cengage Learning Brasil, 2016. *E-book*. ISBN 9788522125159. Disponível em:

**UNILAVRAS**

Centro Universitário de Lavras

[www.unilavras.edu.br](http://www.unilavras.edu.br)



<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522125159/>. Acesso em: 27 set. 2023.

VILLANI, Paulo. **Soldagem - Fundamentos e Tecnologia**. Rio de Janeiro- RJ: Grupo GEN, 2016. *E-book*. ISBN 9788595156067. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595156067/>. Acesso em: 28 conjuntos. 2023.

YURGEL, Charles Chemale. **Efeito da agitação eletromagnética nas propriedades de aços AISI 1025 forjados a quente**. 2014.