

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO SUL DE MINAS UNIS
ENGENHARIA MECÂNICA
GUSTAVO COMUNIAN DA PONTE

**PROJETO DE FRABRICAÇÃO DE COLHEITADEIRA DE CAFÉ -
PADRONIZAÇÃO**

Varginha
2021

GUSTAVO COMUNIAN DA PONTE

PROJETO DE FABRICAÇÃO DE COLHEITADEIRA DE CAFÉ - PADRONIZAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário do Sul de Minas como pré-requisito para obtenção do grau de bacharel, sob orientação do Prof. MSc. João Mário Mendes de Freitas.

**Varginha
2021**

GUSTAVO COMUNIAN DA PONTE

PROJETO DE FABRICAÇÃO DE COLHEITADEIRA DE CAFÉ - PADRONIZAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário do Sul de Minas, como pré requisito para obtenção do grau de bacharel pela Banca Examinadora composta pelos membros:

Aprovado em / /

Prof.

Prof.

Prof.

OBS:

Dedico este trabalho primeiramente á Deus pelo dom da vida, a minha mãe Maria Aparecida e minha companheira Izabela pelo apoio e compreensão.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, por terem me ajudado a ultrapassar todos os obstáculos encontrados em todo o decorrer do curso, por me incentivarem nos momentos difíceis e compreenderem a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização deste trabalho. Aos meus professores, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional.

“As nuvens mudam sempre de posição, mas são sempre nuvens no céu. Assim devemos ser todo dia, mutantes, porém leais com o que pensamos e sonhamos; lembre-se, tudo se desmancha no ar, menos os pensamentos.”

Paulo Beleki

RESUMO

Este trabalho tem como finalidade realizar a padronização do projeto de uma colheitadeira de café em uma empresa do ramo de fabricação de colheitadeira de café localizada na cidade de Varginha/Mg. O estudo tem como objetivo apresentar os desenhos técnico dos seus componentes, que são fabricados dentro desta empresa, para a montagem da colheitadeira, a fim de minimizar a perda de material devido ao alto custo, e diminuir o tempo de fabricação devido a alta demanda que estava ocorrendo. O propósito é explorar os conhecimentos de entendimento em desenho técnico para que possa realizar um comparativo antes deste projeto e ao fim dele. Os resultados ao final deste projeto foram satisfatórios, podendo identificar um aproveitamento do tempo em média de 25% na fabricação da mesma, e também um aproveitamento na diminuição na perda dos materiais utilizados.

Palavras-chave: Padronização, perda de material, colheitadeira, 25%.

ABSTRACT

This work has how to carry out the standardization of the design of a coffee harvester in a company in the coffee harvester manufacturing branch located in the city of Varginha / Mg. The study aims to present the technical design of the components that are manufactured within this company for the assembly of the combine, in order to minimize material loss due to the high cost, and reduce manufacturing time due to the high demand that was occurring. The purpose is to explore the knowledge of understanding in technical drawing so that you can make a comparison before this project and at the end of it. The results at the end of this project were satisfactory, being able to identify an average use of 25% in its manufacture, and also an advantage in reducing the loss of used materials.

Keywords: *Standardization, material loss, combine, 25%.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 – Colheitadeira de café do tipo acoplada a trator	14
Figura 02 – Colheitadeira de café autopropelida.....	15
Figura 03 - Colheitadeira de café com caixa e bica.....	15
Figura 04 – Medidas do Chassi da colheitadeira de arrasto	16
Figura 05 – Execução montagem Chassi.....	20
Figura 06 – Eixo central do conjunto de vibração.....	21
Figura 07 – Eixo menor do conjunto de vibração	22
Figura 08 – Mancal superior do conjunto de vibração	22
Figura 09 – Mancal inferior do conjunto de vibração	23
Figura 10 – Espaçador	23
Figura 11 – Conjunto de vibração	24
Figura 12 – Elevador de grãos	25
Figura 13 – Pistão da caixa de carga	26
Figura 14 – Pistão da roda	26
Figura 15 – Pistão do braço frontal	27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 Importância da padronização.....	13
2.2 Colheitadeira de café	13
2.2.1 Tipos e Características das colheitadeiras	13
2.3 Definição e Metodologia de um projeto	16
2.3.1 Critérios a serem seguidos no projeto.....	16
3 METODOLOGIA.....	19
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	20
4.1 Desenhos Componentes	20
4.1.1 Chassi.....	20
4.1.2 Conjunto de Vibração.....	21
4.1.3 Elevador de grãos	24
4.1.4 Pistões.....	25
4.2 Fabricação	27
5 CONCLUSÃO.....	28
REFERÊNCIAS.....	29

1 INTRODUÇÃO

A padronização de projeto é uma solução que muitas empresas recorrem para melhorar a assertividade e qualidade de suas operações, pois é nele que é encontrado tudo que é necessário para conduzir a construção do empreendimento, tais como – plantas detalhadas, cronogramas, orçamentos, listas de fornecedores, especificações técnicas, entre outros. Conseguindo boa padronização de projetos, reproduzindo acertos, é possível ter escala e qualidade. Desenvolvendo assim uma cultura de melhoria contínua.

Ela ocorre quando a empresa passa a documentar as atividades do dia a dia, tendo como objetivo padronizar os macro e micro processos, nos permitindo observar de perto as atividades diversas em qualquer setor da empresa, assim é concebível gerenciar a qualidade do processo. A fim de minimizar falhas, e como consequência evitando retrabalhos e melhorando a produtividade da equipe em serviço, ganhando-se tempo e economizando-se recursos.

Este projeto da Colheitadeira de café tem como principal objetivo padronizar o seu processo de produção dentro da empresa do ramo, desde a documentação das atividades de cada uma de suas etapas, até a finalização, realizando desenho de sua estrutura (Chassi) e peças.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Importância da padronização

O principal objetivo de Taylor era de acelerar o processo produtivo, ou seja, ter mais produção em um menor tempo, e com qualidade. Para realizar isso, foi necessário a padronização do trabalho, a fim de otimizar a produção dentro das indústrias. E esse tipo de sistema ainda se mantém na atualidade.

Ela é uma técnica que foi adotada a milhares de anos que tem como propósito reduzir a variabilidade dos processos de trabalho. A padronização não é sinônimo de perder a criatividade, flexibilidade de atender demandas, e nem de obrigar os colaboradores a manter-se em rotinas repetitivas e normas inflexíveis.

2.2 Colheitadeira de café

Uma justificativa importante para a precisão de utilização das colheitadeiras de café, é que ela colhe em média 60 sacas de café/h, e dependendo de quantas horas por dia ela irá trabalhar, pode chegar a substituir uma quando de até 100 trabalhadores (ORTEGA; JESUS; MOURO, 2009). Com isso, o tempo de colheita seria menor para atender as demandas, possibilitando o melhor gerenciamento da operação da mesma (SILVA et al., 2013). Esses fatos são destacados por Santinato et al. (2014).

Outro aspecto importante é a mecanização da colheita pelo uso de colheitadeiras, se coloca como uma alternativa de redução de custo do processo produtivo, ela é, em média, 50% mais eficiente que a colheita realizada manualmente (OLIVEIRA et al., 2007; SILVA et al., 2003).

Um ponto muito importante e que afeta diretamente as decisões sobre o gerenciamento de um projeto de uma colheitadeira é baseado no seu desempenho relativo à sua função com eficiência, trabalhando em ambientes diversos (TAYLOR; SCHROCK; STAGGENBORG, 2002).

2.2.1 Tipos e Características das colheitadeiras

“De acordo com Silveira (1990), as máquinas colhedoras existentes no mercado podem ser acopláveis a trator, de arrasto e auto propelidas”.

A colheitadeira modelo acoplada utiliza engate de três pontos do trator e possui uma roda de apoio para a sustentação, ela é acionada pela tomada de potência deste trator. Ela tem um conjunto vibratório apenas, que opera de um dos lados da planta passada. A figura 1 demonstra sobre a colheitadeira citada.

Figura 1 – Colheitadeira de café do tipo acoplada a trator.



Fonte: Grupo Jacto.

Existe também a colheitadeira autopropelida onde há um envolvimento de toda a planta de café pela máquina, tendo um caminhamento contínuo e vibração dos ramos, visando a derrça e em seguida seu recolhimento, limpeza e ensacamento. Possui uma estrutura que a permitem trabalhar com plantas de até, 2,10m de altura e diâmetro da copa de 1,40m a 1,80m.

Figura 2 – Colheitadeira de café autopropelida.



Fonte: Coffee Express.

Na colheitadeira de café por meio de arrasto que também é a de objetivo deste projeto, ela opera realizando a derriça no chão, tracionada por meio de um trator, acoplada nos três pontos e acionada pela tomada de potência do trator, por meio de um eixo cardan. Possui dois conjuntos, com várias hastes vibratórias que entram em contato com os cafeeiros para que possa ser realizada a derriça dos grãos. Acionado por meio hidráulico esses grãos são levados por um elevador de pás até as caixas armazenadoras (quando não havendo Bica). A figura 4 demonstra esse modelo.

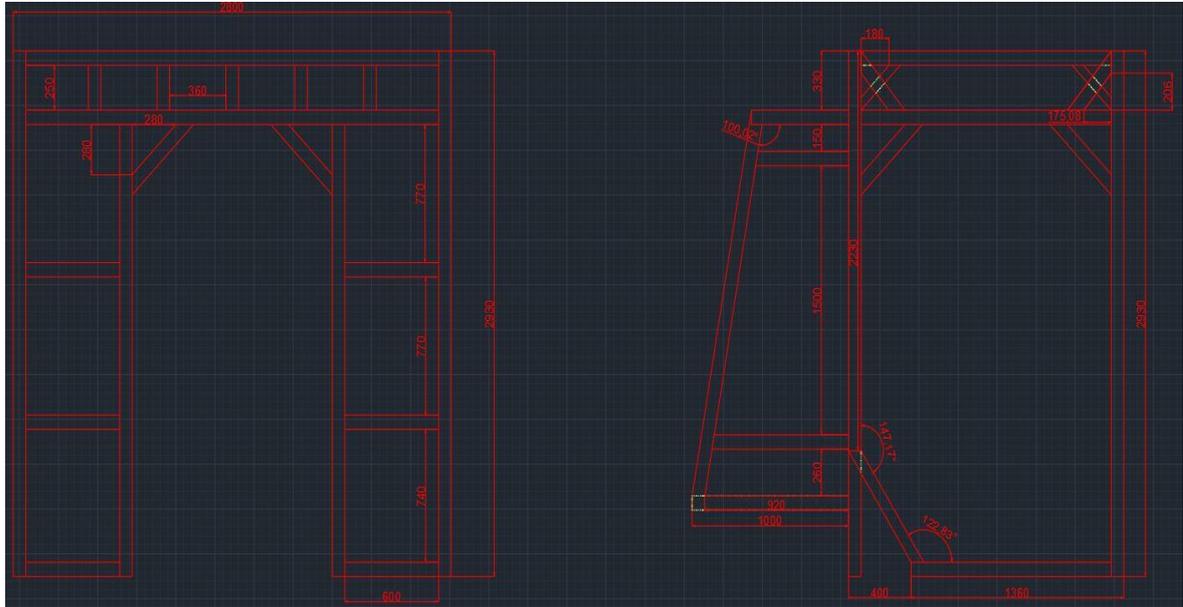
Figura 3 – Colheitadeira de café com caixa e bica.



Fonte: Grupo Avery.

Na figura 4 é visto as medidas com que as quais a colheitadeira de arrasto é fabricada em mm.

Figura 4 – Medidas do chassi da colheitadeira de arrasto.



Fonte: Autor.

2.3 Definição e Metodologia de um projeto

Para Budynas e Nisbett (2016), projetar é traçar um plano que atenda a resolução de um problema e se esse plano for uma construção de um objeto concreto, então o produto será confiável, seguro, funcional, competitivo e próprio para ser fabricado e utilizado.

De acordo com Norton (2013), o projeto de máquinas tem como objetivo principal dar forma aos elementos de máquinas, dimensionando, escolhendo materiais e processos de produção adequados.

Conhecer os objetivos do projeto, as fases envolvidas, são características necessárias para que seja desenvolvido com qualidade e que assim atendas os requisitos impostos anteriormente.

2.3.1 Critérios a serem seguidos no projeto

Os critérios que devem ser seguidos para a padronização da fabricação da colheitadeira são:

- a) Operação Agrícola: É a atividade relacionada diretamente com a execução que a colheitadeira irá realizar;
- b) Ambiente: É o Lugar onde a colheitadeira será utilizada Terreno, Temperatura;
- c) Cargas: São as cargas que serão solicitadas como estáticas, corrente elétrica, cíclicas, flutuantes;
- d) Tipos de Tensão: São as tensões que a máquina estará sofrendo como, Tração direta, compressão, cisalhamento direto, flexão ou cisalhamento torcional.
- e) Material: Onde serão verificadas as propriedades do material que a colheitadeira será feita como, Tensão de escoamento, resistências máximas à tração, compressão, fadiga, rigidez, ductilidade, tenacidade, fluência, resistência à corrosão e as propriedades térmicas e elétricas;
- f) Confiança: Onde será verificado o grau de confiança nas propriedades do material que irá compor a colheitadeira.

De acordo com SENAR (Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (2018)) para a padronização da fabricação, deve-se seguir a Legislação NR 31.12 que tem como principal propósito:

- a) Garantir uma operação segura no uso dos equipamentos;
- b) Reduzir a probabilidade de ocorrência de acidentes;
- c) Garantir a preservação da saúde e a integridade física dos colaboradores;
- d) Reduzir os gastos com acidentes e incidentes; e
- e) Preservar o meio ambiente.

Ainda de acordo com o SENAR (2018) as máquinas a serem produzidas devem possuir para que possa trazer segurança ao trabalhador:

- a) Proteção de eixos (Cardam);
- b) Proteção de correias e polias;
- c) Cinto de segurança;
- d) Guarda corpo;
- e) Proteção contra projeção de partículas;

- f) Sistema de proteção contra queda de materiais;
- g) Faróis, luzes e sinal sonoro de ré;
- h) Freio manual;
- i) Pino pega corrente; e
- j) Travas de segurança.

3 METODOLOGIA

O presente projeto foi realizado em uma empresa do ramo de fabricação de colheitadeira de café, localizada na cidade de Varginha/MG no período de fevereiro de 2021 a novembro de 2021, sob a incumbência dos setores de segurança e engenharia. O projeto da colheitadeira abordada durante o estudo foi enquadrado às suas funcionalidades ao que é pedido na norma do SENAR (2018), de acordo com a legislação NR 31.12, embasado em uma pesquisa bibliográfica.

A pesquisa foi embasada em tipos diferentes de colheitadeira de café, uma acoplada a trator, uma autopropelida e uma de arrasto, estudando seus componentes, suas instalações e observando suas diferenças, embasado em conceitos como quantidade de horas trabalhadas de acordo com a demanda do cliente e tipo de terreno em que iria atuar, com o objetivo de padronizar principalmente o projeto de sua estrutura, visando realizar alterações somente quando o cliente exigir capacidade de carregamento, pois são fabricadas hoje na empresa colheitadeiras de café com apenas um caixa, duas caixas e duas caixas com bica.

Foram coletados dados em manuais, descritivos de projeto, relatórios técnicos e folhas de verificação para realizar análise comparativa entre objetos de pesquisa. Após levantar os dados disponíveis, foi realizado o mapeamento de como proceder com a fabricação da colheitadeira, fazendo um levantamento de viabilidade de custos, visando diminuir a perda de materiais onde é mais habitual. Durante 60 dias foi realizado esse monitoramento da fabricação da colheitadeira, observando onde ocorre as maiores perdas de materiais, com o objetivo de amenizar essa deficiência. Após realizada a coleta de dados, foi feita adequação do projeto para que aja menos perdas e maior de eficiência da montagem da máquina a fim de diminuir o tempo de fabricação da mesmo de uma média de 60 dias para 45 dias, sem que ofereça riscos a segurança do colaborador.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Desenhos Componentes

4.1.1 Chassi

A primeira verificação foi identificar como era realizado a montagem da colheitadeira de café, e como foi identificado que era feito apenas por um colaborador, foi decidido realizar a padronização do projeto fazendo a elaboração dos desenhos técnicos, como já foi demonstrado na figura 4 – medidas do chassi da colheitadeira de arrasto.

Conforme demonstrado anteriormente (Figura – 4), foi realizado a execução na prática do mesmo. Como apresentado na Figura 5 a seguir.

Figura 5 - Execução montagem Chassi.



Fonte: Autor (2021).

4.1.2 Conjunto de Vibração

O conjunto de Vibração da colheitadeira tem a função de movimentar as hastes para que seja possível a realização da derriça dos grãos de café.

Fora as peças da colheitadeira de café que são adquiridas já com as medidas especificadas como as que são produzidas por meio do corte a laser. Na empresa pertinente existem os componentes que são feitos no local e que necessitam do desenho técnico, como do conjunto de vibração. Conforme a Figura 6 demonstra abaixo está o desenho do eixo central deste conjunto em mm.

Figura 6 – Eixo central do conjunto de vibração.



Fonte: Autor (2021).

Ele que possui a função de fixa todo o conjunto ao tubo onde são conectadas as hastes que realizam a derriça.

O conjunto de vibração também possui dois eixos menores que são fixados em ambos os lados nos mancais inferior e superior para que as chapas de corte a laser fiquem paralelas entre si, estes eixos menores possuem as mesmas medidas. Conforme demonstrado a Figura 7.

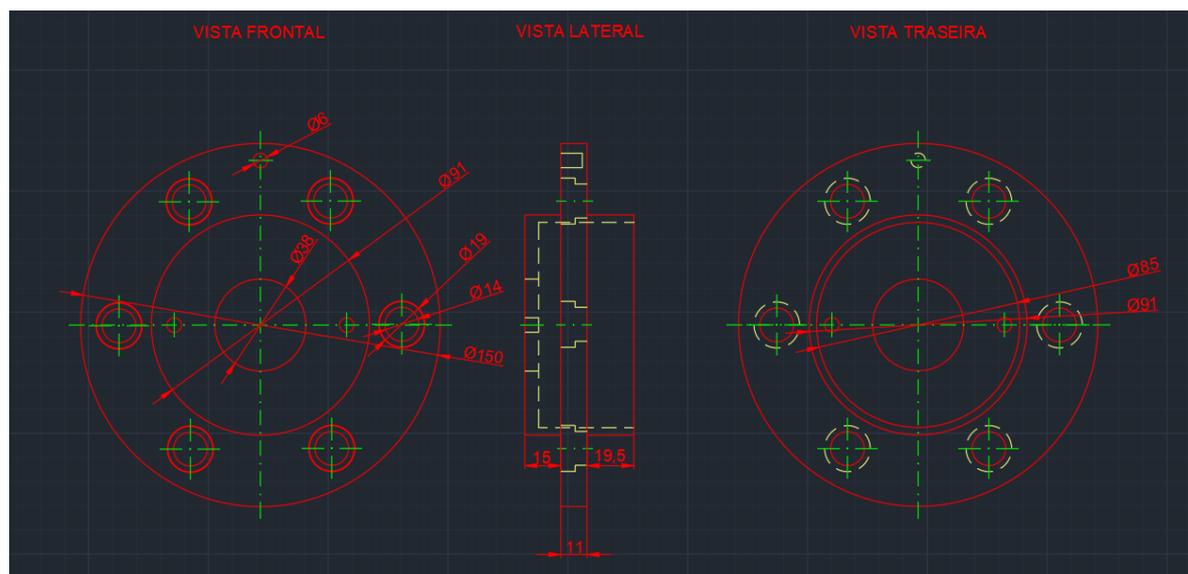
Figura 7 – Eixo menor do conjunto de vibração.



Fonte: Autor (2021).

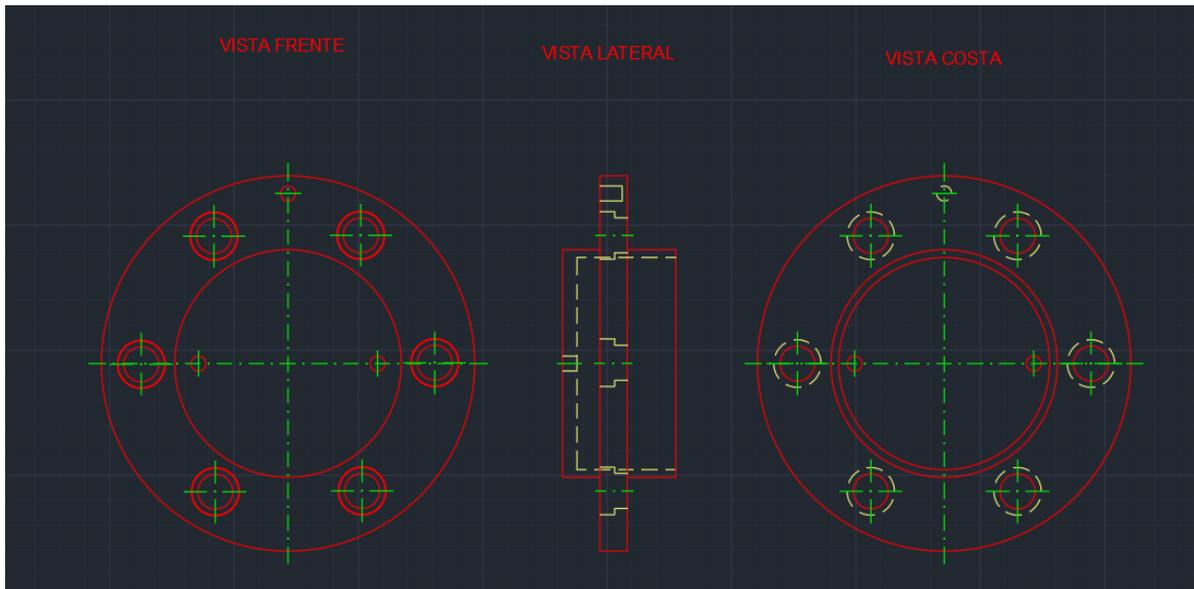
De acordo com o que foi dito acima, o conjunto de vibração possui também dois mancais sendo eles o inferior e superior para serem fixados nos eixos menores juntamente com as chapas de corte a laser. Conforme figura 8 e 9 que serão apresentados abaixo, existe uma pequena diferença entre eles o superior possui um furo central enquanto o inferior não.

Figura 8 – Mancal superior do conjunto de vibração.



Fonte: Autor (2021).

Figura 9 – Mancal inferior do conjunto de vibração.



Fonte: Autor (2021).

Existem também os espaçadores, são componentes que são colocados entre as chapas em suas laterais (cada conjunto de vibração vai 8). Conforme na Figura 10.

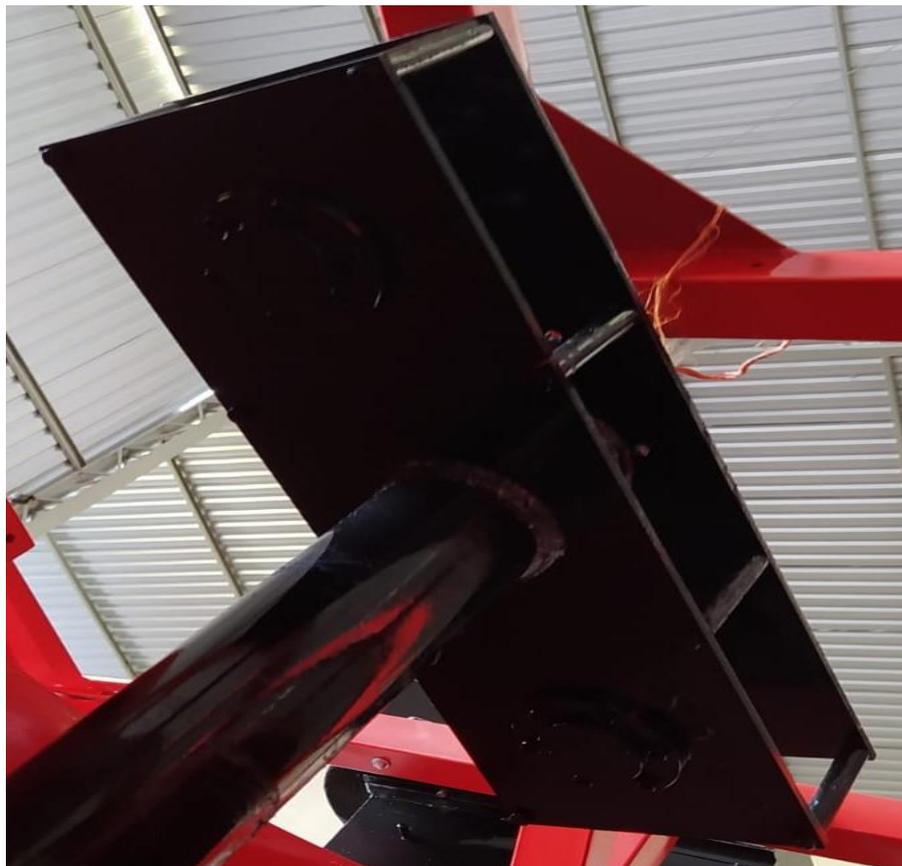
Figura 10 – Espaçador.



Fonte: Autor (2021).

Após todas as peças deste conjunto estiverem prontas, ele é montado e colocado na máquina ficando instalado da maneira que é mostrado na Figura 11.

Figura 11 – Conjunto de vibração.



Fonte: Autor (2021).

4.1.3 Elevador de grãos

O Elevador de grãos é o método utilizado para transportar o que foi realizado na derrça para armazenamento na caixa de carga ou para a bica que jogar no caminhão (dependendo do modelo da colheitadeira de café). Conforme está apresentado na Figura 12.

Figura 12 – Elevador de grãos.

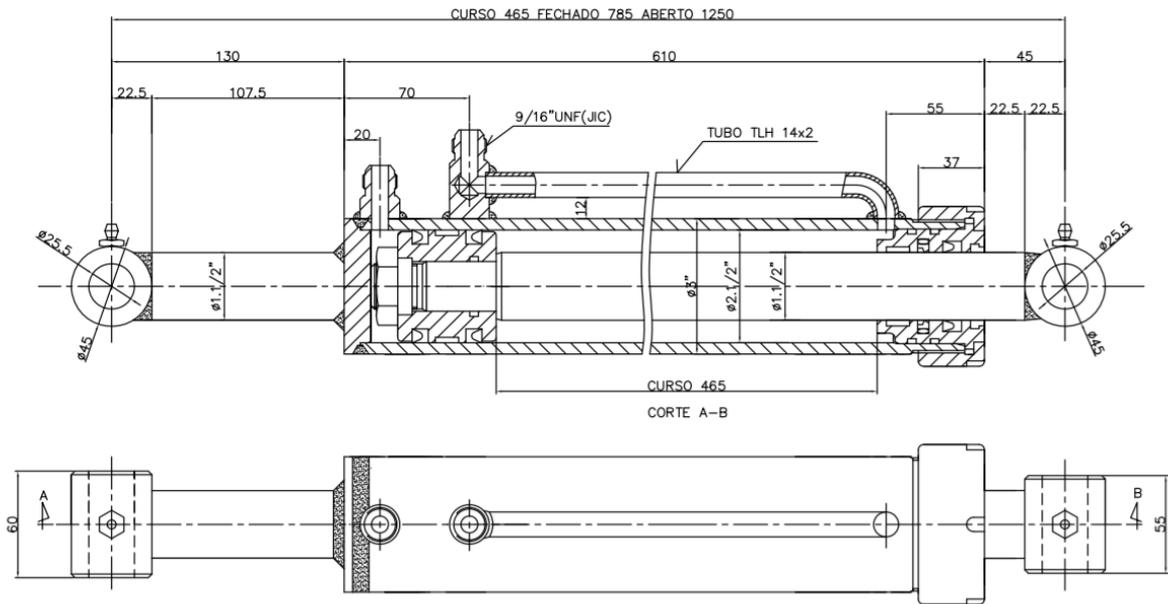


Fonte: Autor (2021).

4.1.4 Pistões

Os pistões são componentes utilizados para a movimentação das partes móveis da colheitadeira, ao total neste projeto de padronização possui-se 3 modelos de pistões. O pistão para movimentação da caixa de carga que fica localizado na parte de trás da colheitadeira de café. Conforme Figura 13.

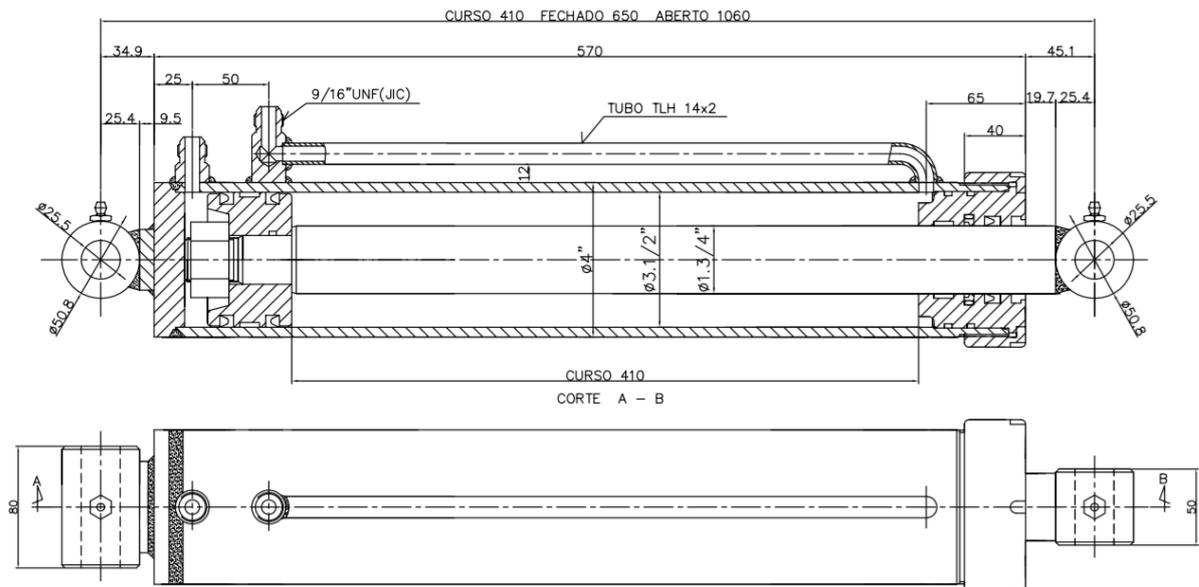
Figura 13 – Pistão da caixa de carga.



Fonte: Autor (2021).

Ainda na parte traseira da colheitadeira possui-se o pistão da roda, tem a função de amortecimento. Conforme mostrado na Figura 14.

Figura 14 – Pistão da Roda.

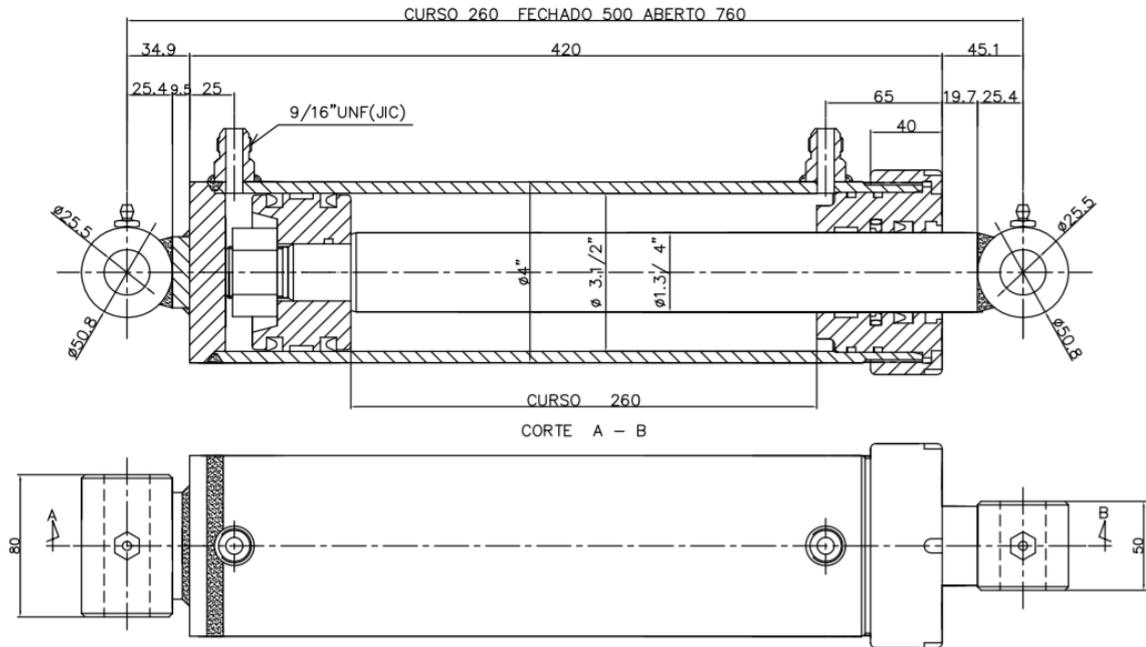


Fonte: Autor (2021).

Na parte frontal da colheitadeira tem-se um pistão para o movimento do braço onde fica localizado o eixo cardam, que é o eixo que vai diretamente acoplado no trator para o

arrasto. Conforme Figura 15.

Figura 15 – Pistão do braço frontal.



Fonte: Autor (2021).

4.2 Fabricação

Por meio da execução da padronização dos desenhos do projeto, foi possível minimizar a perda de material na onde era mais deficiente que era na montagem do Chassi, e também o diminuir o tempo de finalização da colheitadeira de uma média de 60 dias para uma média entre 45/50 dias. Vale ressaltar que o tempo para finalização de execução varia do modelo da colheitadeira, pois atualmente possui-se 3 modelos, sendo eles:

- Colheitadeira de café de arrasto com 1 caixa de armazenamento;
- Colheitadeira de café de arrasto com 2 caixas de armazenamento;
- Colheitadeira de café de arrasto com 2 caixas de armazenamento e bica.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho trouxe informações da importância de se realizar uma boa padronização seja de projeto ou processo, pois os dois andam lado a lado.

Pode-se notar que ao longo do estudo de padronização de projeto por meio dos desenhos técnicos realizados no software, houve um melhor aproveitamento do material e 25% do tempo, devido aos desenhos em mãos pode realizar a execução mais rapidamente, e entregar uma máquina com melhores resultados.

Então conclui-se de modo geral, as empresas devem se preocupar com a melhoria de projetos internos, seguindo todas as normas regulamentadoras, não levando em consideração somente os custos que terá, pensando-se a longo prazo.

Como continuidade deste trabalho, abre-se oportunidades de outros temas como padronização de processo produtivo.

REFERÊNCIAS

ALONÇO, T. C. F. **METODOLOGIA DE PROJETO PARA A CONCEPÇÃO DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS SEGURAS**. 2004. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) -Santa Catarina, 2004. Disponível em: http://nedip.ufsc.br/uploads/file/tese_airton.pdf. Acesso em: 23 março. 2021

BUDYNAS, R. G.; NISBETT, J. K. Elementos de máquinas de Shigley: projeto de engenharia mecânica. 10. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016. 1073 p.

BATTISTON, W; DELEVATTI, K; KERBER, R; HERMES, W. A.; BADISSEIRA, A.; SCHNEIDER, A; WERLANG, R. PROJETO DE UM EQUIPAMENTO PARA FABRICAÇÃO DE BLOCOS E PAVERS. **ANAIS**, Chapecó, v. 2, n 1, p 1-21 out. 2018. Disponível em: <file:///C:/Users/Gustavo/Downloads/181-37-309-1-10-20180522.pdf>. Acesso em: 05 abril. 2021.

JUNIOR, E. D.; BORGES, T. T.; WOLGIEN JUNIOR, G. E.; BOTELHO, M. F. O PROCESSO DE PADRONIZAÇÃO COMO METODOLOGIA DE DIMINUIÇÃO DE CUSTOS. **ABEPRO**, Salvador, v. 1, p. 1-9, out. 2009. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STO_091_617_13870.pdf. Acesso em: 05 abril. 2021.

LUCENA, R. L.; ARAÚJO, M. M.; SOUTO, M. S. : A padronização de processos operacionais como instrumento para a conversão do conhecimento tácito em conhecimento explícito: estudo de caso na indústria têxtil. **ABEPRO**, Fortaleza, v. 1, p. 1-7, out. 2006. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2006_tr530353_7377.pdf. Acesso em: 04 abril. 2021.

NORTON, R. L. Projeto de máquinas: uma abordagem integrada. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. 1028 p.

ORTEGA, A. C.; JESUS, C. M.; MOURO, M. C. Mecanização e emprego na cafeicultura do cerrado mineiro. Revista ABET, Curitiba, v. 8, n. 2, p. 58-82, 2009

OLIVEIRA, M. V. M. de et al. Computer-aided design of a coffee-dragging device. Semina:

Ciências Agrárias, Londrina, v. 35, p. 2373-2382, 2014.

SCHELESKI, T. C. F. Seleção de Materiais no Projeto de Máquinas e Implementos Agrícolas. 2015. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) -Rio Grande do Sul, 2015. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/det/index.php/det/article/view/260/143>. Acesso em: 05 abril. 2021

SENAR. Legislação: NR 31.12 - Máquinas e equipamentos. **SENAR**, Brasília, v. 2, n 1, p 1-60 out. 2018. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/219-NR31.pdf>. Acesso em: 16 maio 2021.

SILVA, A. et al. Desenho técnico moderno. Lisboa: Lidel, 2014. 704 p.

SILVA, E. P. PROJETO ESTRUTURAL DE UMA COLHEDORA DE CAFÉ OPERANDO EM TERRENOS DECLIVOSOS. 2018. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) -Lavras, 2018. Disponível em: http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/11277/Tese_Evandro%20Pereira%20da%20Silva.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 15 maio. 2021

SOUZA, G. F. M; ADAMOWSKI, J. C. Metodologia de Projeto de Máquinas. **Esc.Poli.Universidade.SP.**, São Paulo, v. 1, n 1, jul. 2020. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5611468/mod_resource/content/1/PMR3411_2020_aula%203.pdf. Acesso em: 15 maio. 2021.

SOUZA, V. A.; RAPPARINI, D. N. DIMENSIONAMENTO DE UM EQUIPAMENTO PARA ACIONAMENTO DE BOBINAS (“RIM DRIVE”). **UFF**, Niterói, v. 2, p. 1-119, jul. 2015. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/800/1/PROJETO%20FINAL%20II.pdf>. Acesso em: 06 abril. 2021.

SOUZA, V. H. S. INVESTIGAÇÃO DA INTERAÇÃO ENTRE A HASTE DE UMA COLHEDORA E O RAMO DE UM CAFEIEIRO UTILIZANDO SIMULAÇÃO NUMÉRICA. 2017. Tese (Mestrado em Engenharia Agrícola) -Lavras, 2017. Disponível em: http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/28535/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Investiga%C3%A7%C3%A3o%20da%20intera%C3%A7%C3%A3o%20entre%20a%20haste%20de%20uma%20colhedora%20e%20o%20ramo%20de%20um%20cafeeiro%20utilizando%20modelagem%20computacional.pdf. Acesso em: 17 maio. 2021

SOUZA, R. D. F. Qualidade como função de tecnologia industrial básica e a inserção competitiva do Brasil no comércio internacional. **Scielo**, São Carlos, v. 5, n 3, jul. 2008. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X1998000300001&lang=pt. Acesso em: 21 abril. 2021.

TAYLOR, R. K.; SCHROCK, M. D.; STAGGENBORG, S. A. Extracting machinery management information from GPS data. Saint Joseph: ASAE, 2002. 9 p. (ASAE Paper, 21008).