

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS URUTAÍ
BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

GABRIELLA MESQUITA FERREIRA MOREIRA

**AVALIAÇÃO DO SETOR DE MECANIZAÇÃO DO INSTITUTO FEDERAL
GOIANO – CAMPUS URUTAÍ:
ESTUDO E PERSPECTIVAS**

**URUTAÍ, GOIÁS
2019**

GABRIELLA MESQUITA FERREIRA MOREIRA

**AVALIAÇÃO DO SETOR DE MECANIZAÇÃO DO INSTITUTO FEDERAL
GOIANO – CAMPUS URUTAÍ:
ESTUDO E PERSPECTIVAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Engenharia agrícola do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, como exigência para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrícola.

Orientadora: Ma Rônega Boa Sorte Vargas

**URUTAÍ, GOIÁS
2019**

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

M838a Moreira, Gabriella Mesquita Ferreira
Avaliação do setor de mecanização do Instituto
Federal Goiano - Campus Urutai: Estudo e perspectivas
/ Gabriella Mesquita Ferreira Moreira; orientadora
Rônega Boa Sorte Vargas. -- Urutai, 2019.
55 p.

Monografia (Graduação em Engenharia Agrícola) --
Instituto Federal Goiano, Campus Urutai, 2019.

1. Frota agrícola. 2. Galpão de máquinas. 3.
Layout. I. Vargas, Rônega Boa Sorte, orient. II.
Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Gabriella Mesquita Ferreira Moreira

Matrícula: 2014101200640360

Título do Trabalho: Avaliação do setor de mecanização do Instituto Federal Goiano – Campus Urutá: Estudos e Perspectivas

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 25/03/2021

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

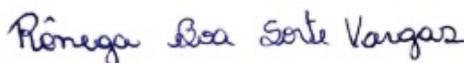
- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Urutá, 25/03/2021.
Local Data



Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:



Assinatura do(a) orientador(a)

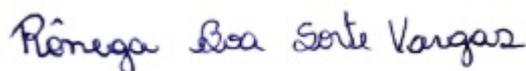
GABRIELLA MESQUITA FERREIRA MOREIRA

**AVALIAÇÃO DO SETOR DE MECANIZAÇÃO DO INSTITUTO FEDERAL
GOIANO – CAMPUS URUTAÍ:
ESTUDO E PERSPECTIVAS.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Engenharia Agrícola do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, como exigência para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrícola.

Orientadora: Mestra Rônega Boa Sorte Vargas

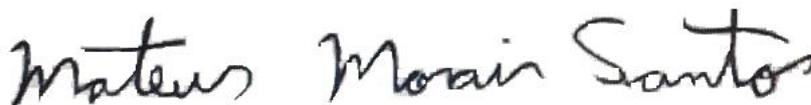
Aprovado em 11 de dezembro de 2019



Ma. Rônega Boa Sorte Vargas
Departamento de Engenharia Agrícola/ Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí/
Orientadora



Me. Beethoven Gabriel Xavier Alves
Membro Externo



Me. Mateus Morais Santos
Departamento de Engenharia Agrícola/ Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí/
Membro interno

RESUMO

O galpão de máquinas agrícolas tem como função armazenar as máquinas e os implementos, guardar peças de reposição, realizar operações de engate e ajuste, manutenção e limpeza. Além disso, o local de armazenamento dos tratores e implementos agrícolas deve garantir cuidados para melhorar a vida útil e realizar a correta manutenção das máquinas. O objetivo deste trabalho foi analisar o galpão de máquinas e a frota agrícola existente no Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, realizando uma abordagem atual da instituição, descrevendo os problemas a serem superados. O trabalho constituiu na realização de uma pesquisa de campo nas dependências do setor de mecanização da instituição, analisando a quantidade e a classificação das máquinas e implementos, além de realizar as medidas das dimensões dos galpões presentes neste setor. Como resultados, este trabalho descreveu a frota agrícola contendo um total de 14 tratores e 29 implementos, além da descrição de suas principais características. O principal problema encontrado no setor de mecanização foi a falta de organização destes maquinários em locais corretos, com isso, se fez necessário a realização de um *layout* atual apresentando as divisões dos galpões existentes e sugerindo como solução para esse problema a reorganização dessas máquinas, com um novo *layout* de organização.

Palavras-chave: frota agrícola; galpão de máquinas; *layout*.

ABSTRACT

The agricultural machinery shed has the function of storing machines and implements, storing spare parts, performing coupling and adjustment operations, maintenance and cleaning. In addition, the storage location of tractors and farm implements must ensure care to improve the life and correct maintenance of the machines. The objective of this work was to analyze the machine shed and the existing agricultural fleet at the Federal Institute Goiano - Campus Urutaí, taking a current approach of the institution, describing the problems to be overcome. The work consisted of conducting a field research on the premises of the institution's mechanization sector, analyzing the quantity and classification of machines and implements, as well as making the measurements of the dimensions of the warehouses present in this sector. As a result, this work described the agricultural fleet containing a total of 14 tractors and 29 implements, besides the description of its main characteristics. The main problem found in the mechanization sector was the lack of organization of this machinery in correct locations, so it was necessary to make a current layout showing the divisions of existing warehouses and suggesting as a solution to this problem the reorganization of these machines, with a new organization layout.

Key words: agricultural fleet; machine shed; layout.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Dimensionamento das distâncias dos tratores agrícolas.	14
Figura 2 – Trator agrícola Massey Ferguson 50 x.....	17
Figura 3 – Trator agrícola Leading Solution LS, modelo Plus 90.....	18
Figura 4 - Trator Agrícola Ursus, modelo 1044.	18
Figura 5 - Trator agrícola Massey Ferguson, modelo 265.	19
Figura 6 - Trator New Agrícola New Holland, modelo TS6040.....	19
Figura 7 - Trator agrícola Ursos, modelo 3502.	20
Figura 8 - Trator agrícola Ursos, modelo 3502.	20
Figura 9 - Trator agrícola CBT, modelo 8440.....	21
Figura 10 - Trator agrícola Ursus, modelo 4512.	21
Figura 11 - Trator agrícola Ford Tatu série 30, modelo 8430.	22
Figura 12 - Micro tratores.....	23
Figura 13 - Enxada rotativa para micro trator da Yanmar, modelo TA49.	25
Figura 14 – Desintegrador de matéria seca para trator agrícola da JAN, modelo Triton.	25
Figura 15 - Grade niveladora Super Tatu, modelo GNCR.	26
Figura 16 - Grade niveladora Kohler, modelo GM1952820.	26
Figura 17 - Grade niveladora Super Tatu, modelo ATCR.	27
Figura 18 - Grade niveladora Super Tatu, modelo GAP CR 4913/3188.....	27
Figura 19 - Arado de discos Massey Ferguson, modelo 204.....	28
Figura 20 - Arado de aiveca Baldan, modelo A ARM-04.....	28
Figura 21 - Terraceador Super Tatu, modelo TSTA.	29
Figura 22 - Semeadora-Adubadora Compacta, modelo KF 5/50-A.....	30
Figura 23 - Semeadora Jumil, modelo JM 2900 8L.	30
Figura 24 - Distribuidor de adubo Jumil, modelo Líder JM5050TTD.....	31
Figura 25 - Distribuidor de adubo Nogueira, modelo SOFT 600.....	31
Figura 26 - Pulverizador Jacto Columbia.	32
Figura 27 - Pulverizador Jacto Condor M2.	33
Figura 28 - Colhedoras de forragem.....	34
Figura 29 - Batedora de cereais da marca Nogueira, modelo BC - 80 III.....	34
Figura 30 - Roçadoras para trator agrícola, Agri-tillage e Super Tatu.	35
Figura 31 - Carretas para trator agrícola.....	36
Figura 32 - <i>Layout</i> geral e atual do setor de mecanização.....	37

Figura 33 - Estado atual do setor de mecanização.....	38
Figura 34 - <i>Layout</i> do setor de transporte e galpão 1.	40
Figura 35 - <i>Layout</i> do galpão 2.....	41
Figura 36 - <i>Layout</i> do galpão 3.....	41
Figura 37 - <i>Layout</i> da área de lavagem.	44
Figura 38 - <i>Layout</i> da área do tanque de combustível.....	45
Figura 39 - Novo <i>layout</i> do setor de mecanização.	47
Figura 40 - <i>Layout</i> da área de manutenção.....	49
Figura 41 - <i>Layout</i> da área de máquinas agrícolas.	51
Figura 42 - <i>Layout</i> da área de implementos agrícolas.	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Lista de tratores.....	16
Tabela 2 – Dimensões e características de cada trator.	17
Tabela 3 - Descrição dos micro tratores.	22
Tabela 4 - Máquinas para preparo do solo.	24
Tabela 5 - Características técnicas das semeadoras/adubadoras.	29
Tabela 6 - Características técnicas dos distribuidores de fertilizantes.	31
Tabela 7 - Principais dimensões dos pulverizadores.	32
Tabela 8 - Lista das colhedoras de forragem.	34
Tabela 9 - Dimensões da batidora de cereais Nogueira, modelo BC - 80 III.	35
Tabela 10 - Características das carretas para tratores agrícolas.	36

SUMÁRIO

RESUMO	6
ABSTRACT	7
LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE TABELAS	10
1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVO GERAL	11
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
4 MATERIAL E MÉTODOS	14
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
5.1 FROTA DE MÁQUINAS E IMPLEMENTOS	16
5.1.1 Tratores agrícolas	16
5.1.2 Máquinas para preparo do solo	23
5.1.3 Máquinas para plantio	29
5.1.4 Máquinas para aplicação de produto fitossanitário	32
5.1.5 Máquinas para colheita	33
5.1.6 Máquinas para separação e limpeza de grãos	34
5.1.7 Roçadoras	35
5.1.8 Carretas	35
5.2 <i>LAYOUT</i> ATUAL DA SITUAÇÃO DO SETOR DE MECANIZAÇÃO	36
5.2.1 Setor de transporte e galpão 1.	39
5.2.2 Galpão 2 e 3	41
5.2.3 Pátio de manobra	43
5.2.4 Escritório	43
5.2.5 Área de lavagem	43
5.2.6 Tanque de combustível	45
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
6.1 ÁREA DE MANUTENÇÃO	48
6.2 ÁREA DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS	50
6.3 ÁREA DE IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS	51
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53

1 INTRODUÇÃO

Os galpões de abrigo de máquinas agrícolas têm como função guardar as máquinas e os implementos, realizar operações de engate e ajuste, armazenar peças de reposição, manutenção e limpeza. As edificações podem ser construídas de diversas maneiras utilizando vários materiais. É muito comum encontrar galpões de alvenaria, madeira ou de estrutura metálica, mas o material é escolhido de acordo com os recursos disponíveis no local (SOUZA, 1997).

O mais comum de se utilizar, para realizar o manejo das máquinas, são os galpões de abrigo de máquinas agrícolas que armazenam esses maquinários, onde a frota não fica exposta, tornando a vida útil do equipamento maior e aumentando, conseqüentemente, a produtividade, pelo fato de o implemento se encontrar em ótimo estado para desenvolver seu trabalho (TEIXEIRA e RUAS, 2006).

O local de armazenamento dos tratores e implementos agrícolas devem garantir cuidados para melhorar a vida útil e realizar a correta manutenção das máquinas, trazendo conforto e segurança dos trabalhadores envolvidos nas atividades, fazendo, também, com que os resíduos gerados da manutenção e da lavagem sejam descartados corretamente ao meio ambiente (SOBRINHO DA SILVA, 2015)

Segundo Costa (2014), manter a frota agrícola em boas condições é tão importante quanto aumentá-la, assim as máquinas desempenham melhor as suas funções quando operadas, pois as máquinas de preparo do solo, plantio ou colheita, tem grandes períodos de inatividade entre as operações.

2 OBJETIVO GERAL

Avaliar a situação atual do galpão para abrigo de máquinas agrícolas do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí. Além de realizar uma abordagem crítica atual apontando possíveis melhorias.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar e caracterizar a frota de máquinas e implementos agrícolas existentes na instituição;
- Apresentar as principais estruturas do galpão de máquinas;
- Apontar problemas e soluções existentes no galpão de máquinas;
- Determinar um *layout* apropriado para a gestão das máquinas;
- Elaborar o *layout* do galpão para máquinas e implementos agrícolas com a distribuição das áreas de atividades necessárias para uma boa gestão das máquinas e implementos agrícolas.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O Brasil ocupa atualmente o quarto lugar no ranking mundial, como os maiores produtores de máquinas agrícolas, ficando atrás dos Estados Unidos, França e Alemanha (VENTURI, 2016).

É necessário entender as principais características de um galpão, priorizando este como abrigo de uma frota de máquinas e equipamentos, ou seja, quais estruturas devem conter em um galpão de abrigo para máquinas e implementos agrícolas, para realizar uma gestão de qualidade dentro de uma propriedade.

Os abrigos de máquinas são instalações existentes em propriedades rurais que permitem o armazenamento das máquinas e implementos agrícolas. Podem ser construídas de formas sofisticadas para grandes frotas, ou mais simples, utilizada por pequenos produtores (TEIXEIRA e RUAS, 2006).

Ainda de acordo com os autores Teixeira e Ruas (2006), é recomendado que o galpão das máquinas possua uma área mínima disponível de 12 m² e a altura do pé-direito deve ser em função da altura das máquinas existentes na propriedade não ultrapassando o limite de 6 metros. A orientação da estrutura deve ser em sentido leste-oeste, evitando a incidência solar no interior do abrigo de máquinas na maior parte do dia. Também, é preciso conter beirais longos para evitar respingo de chuvas nas máquinas e as laterais devem ser totalmente ou parcialmente abertas para permitir a dispersão de gases tóxicos emitidos pelos motores de algumas máquinas (SOBRINHO DA SILVA, 2015).

Segundo Costa (2014) o galpão de máquinas tem grande relevância, pois ele tem a função de proteger o maquinário dos eventos climáticos, como os raios solares, chuvas, ventos, entre outros, diminuindo, assim, a manutenção dos equipamentos, mantendo o mesmo em boas condições de operação.

Para trazer eficiência na atividade rural são necessários alguns fatores, como as máquinas agrícolas e suas ferramentas (LOCH et al., 2016). A partir disso, os produtores vêm aumentando a sua produção mecanizando os processos de preparo do solo, tratos culturais e colheita, levando-os a aquisição de novos maquinários.

Somente na década de 1960 que a agricultura brasileira iniciou o processo de modernização, trazendo consigo o aumento de máquinas agrícolas para aumentar a eficiência de produção, com a utilização destas máquinas, o aumento da área para cultivo, entre outros fatores (BELLOCHIO et al., 2017).

De acordo com Vian et al. (2014), a mecanização agrícola é utilizada como uma ferramenta de produção, no qual aumenta a rentabilidade dos cultivos e melhora a qualidade de vida dos trabalhadores rurais. O trator é uma máquina agrícola básica usada na agricultura e que necessita da utilização de alguns implementos (ferramentas) que são acoplados, e permitem aumentar a eficiência de trabalho (ARTUZO et al., 2015).

Vidal (2018), também afirma que o uso das máquinas agrícolas melhora a eficiência e a produtividade do trabalho, no qual reduz custos, diminuindo mão de obra e aumentando a renda dos produtores rurais.

O uso racional das máquinas agrícolas está relacionado a vida útil das mesmas, na qual dependem dos custos operacionais, manutenção das máquinas e principalmente em manter as máquinas em perfeito estado de conservação e utilização. E esses fatores estão relacionados diretamente a uma boa gestão de máquinas agrícolas.

4 MATERIAL E MÉTODOS

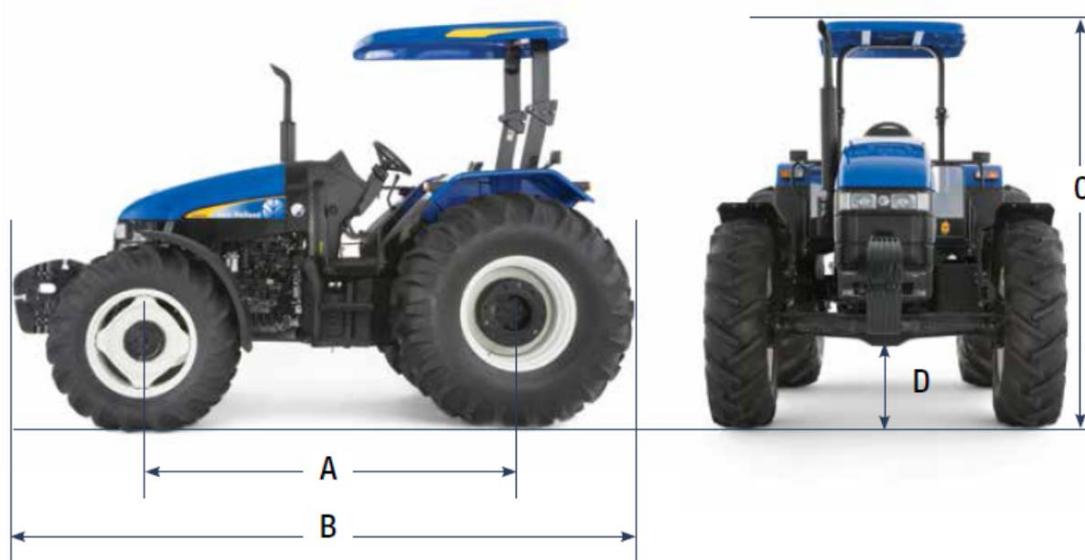
O trabalho foi realizado nas dependências do setor de mecanização agrícola do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, situado em Urutaí – GO, localizado a 17°29'06"S, 48°12'27"O e altitude de 712 m. O clima da região é do tipo Cwa, classificação segundo Koppen, onde é caracterizado com úmido tropical com inverno seco e verão chuvoso, com temperatura e precipitação média, respectivamente, de 28°C e 2000 mm (SILVA et al., 2015).

Como o trabalho consiste no estudo e diagnóstico da presente situação que se encontra o setor de mecanização agrícola da instituição, foi necessário realizar uma pesquisa e classificar a frota agrícola existente e as estruturas do galpão de máquinas.

Para o controle da descrição da frota agrícola existente foi feito a partir da classificação das máquinas em: tratores agrícolas, máquinas para: o preparo do solo, para o plantio, para aplicação de produtos fitossanitários e máquinas para colheita, além de roçadoras e carreta para trator.

Após a classificação dos tratores e implementos, foram realizadas fotografias e o dimensionamento das distâncias entre os eixos (A), comprimento total (B), altura do solo até o escape (C) e o vão livre entre o eixo dianteiro (D) (Figura 1), com o auxílio de uma trena métrica de 30 metros. Além disso, foram identificadas as características técnicas comerciais de cada máquina/implemento, como a marca e o modelo baseado em informações dos funcionários e manual das máquinas e implementos, quando disponíveis.

Figura 1 – Dimensionamento das distâncias dos tratores agrícolas.



Fonte: Sobrinho da Silva (2015).

Posteriormente, foram descritas e dimensionadas as principais estruturas do galpão de máquinas, também utilizando a mesma trena métrica de 30 metros. Sendo, realizado um *layout* atual do setor de mecanização agrícola da instituição, desenhado no programa do Autocad versão 2010.

Após realizar a descrição da frota agrícola e do galpão de máquinas foi proposto um novo layout, observando qual seria a melhor forma de organizar as máquinas no local.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 FROTA DE MÁQUINAS E IMPLEMENTOS

Com base no perfil da instituição, foram identificados uma série de máquinas e implementos que compõem a frota agrícola. Sendo estes divididos em tratores agrícolas, máquinas para o preparo do solo, máquinas para o plantio, máquinas para aplicação de produtos fitossanitários e máquinas para colheita.

5.1.1 Tratores agrícolas

No setor de mecanização existem 10 tratores (Figuras 2 à 11), dentre eles somente cinco estão em funcionamento e os outros cinco estão desativados e, ou, em manutenção. Os tratores estão listados na Tabela 1, onde descreve, a marca, o modelo e a situação atual de uso, já as suas principais dimensões e características são descritas na Tabela 2.

Tabela 1 – Lista de tratores disponíveis no Instituto Federal Campus Urutáí.

Trator	Marca	Modelo	Situação Atual
1	Massey Ferguson	50 x	Em funcionamento
2	Leading Solution	Plus 90	Em funcionamento
3	Ursus	1044	Em funcionamento
4	Massey Ferguson	265	Em funcionamento
5	New Holland	TS6040	Em funcionamento
6	Ursus	3502	Não está funcionando
7	Ursus	3502	Não está funcionando
8	CBT	8440	Não está funcionando
9	Ursus	4512	Não está funcionando
10	Ford Tatu	8430	Não está funcionando

Fonte: Autoria própria.

Tabela 2 – Dimensões e características de cada trator disponíveis no Instituto Federal Campus Urutaí.

Trator	Características					Dimensões (m)			
	Tração	Potência	Cabine	Combustível	Cilindrada	A	B	C	B
1	4x2	38 cv	Não	Diesel	44 cv	2,04	3,00	2,00	0,57
2	4x4 TDA	118 cv	Sim	Diesel	90 cv	2,20	3,85	2,62	0,65
3	4x2 TDA	105 cv	Não	Diesel	100 cv	2,45	3,90	2,63	0,61
4	4x2	60 cv	Não	Diesel	65 cv	2,10	3,20	2,35	0,46
5	4x4 TDA	132 cv	Não	Diesel	135 cv	2,65	4,40	3,00	0,50
6	4x2	47 cv	Não	Diesel	35 cv	2,10	3,06	1,47	0,39
7	4x2	47 cv	Não	Diesel	35 cv	2,10	3,06	2,87	0,39
8	4x2	81 cv	Não	Diesel	81 cv	2,50	3,47	3,70	0,29
9	4x2	61 cv	Não	Diesel	44 cv	2,22	3,83	2,54	0,34
10	4x4 TDA	140 cv	Não	Diesel	140 cv	2,66	5,00	2,87	0,50

Fonte: Autoria própria.

Figura 2 – Trator agrícola Massey Ferguson 50 x.



Fonte: Autoria própria.

Figura 3 – Trator agrícola Leading Solution LS, modelo Plus 90.



Fonte: Autoria própria.

Figura 4 - Trator Agrícola Ursus, modelo 1044.



Fonte: Autoria própria.

Figura 5 - Trator agrícola Massey Ferguson, modelo 265.



Fonte: Aatoria própria.

Figura 6 - Trator New Agrícola New Holland, modelo TS6040.



Fonte: Aatoria própria.

Figura 7 - Trator agrícola Ursos, modelo 3502.



Fonte: Autoria própria.

Figura 8 - Trator agrícola Ursos, modelo 3502.



Fonte: Autoria própria.

Figura 9 - Trator agrícola CBT, modelo 8440.



Fonte: Autoria própria.

Figura 10 - Trator agrícola Ursus, modelo 4512.



Fonte: Autoria própria.

Figura 11 - Trator agrícola Ford Tatu série 30, modelo 8430.



Fonte: Autoria própria.

Existem também quatro micro tratores, Figura 12, onde estão listados a seguir, pela Tabela 3, e a marca e modelo.

Tabela 3 - Descrição dos micro tratores disponíveis no Instituto Federal Campus Urutaí.

Micro trator	Marca	Modelo	Potência	Uso
1	Weed Eater	12.5 hp 38	12,6 cv	Cortador de grama
2	Yanmar Agritech	TC 14	14 cv	Construção de canteiros, capinar/sulcar.
3	Yanmar Agritech	TC 11	11 cv	Construção de canteiros, capinar/sulcar.
4	Tratorito	Branco 6.5	6,5 cv	Construção de canteiros, capinar/sulcar.

Fonte: Autoria própria.

Figura 12 - Micro tratores.



Fonte: Autoria própria.

5.1.2 Máquinas para preparo do solo

As máquinas de preparo do solo presentes no instituto são utilizadas nos processos de aração, gradagem, subsolagem e enxadas rotativas. A seguir estão descritas cada implemento e suas principais características Tabela 4 e Figuras 13 à 21.

Tabela 4 - Máquinas para preparo do solo disponíveis no Instituto Federal Campus Urutaí.

Implemento	Marca	Modelo	Tipo de implemento	Tipo de acoplamento	Quantidade de discos	Largura de trabalho
Enxada rotativa	Yanmar	TA49	Enxada rotativa para micro trator	Engate dianteiro do micro trator	-	0,75 m
	Jan	Triton	Enxada rotativa para trator agrícola	Tomada de potência (TDP)	-	2,87 m
Desintegrador	Super Tatu	GNCR	Grade niveladora para trator agrícola	Hidráulico	32	2,93 m
	Kohler	GM1952 820	Grade niveladora para trator agrícola	Barra de tração	28	2,30 m
	Super Tatu	ATCR	Grade niveladora para trator agrícola	Hidráulico	14	1,50 m
	Super Tatu	GAP CR 4913/318 8	Grade niveladora para trator agrícola	Hidráulico	14	2,87 m
Arado	Massey Ferguson	204	Arado de discos para trator agrícola	Barra de tração	3	0,90 m
	Baldan	A ARM-04	Arado de aiveca para trator agrícola	Hidráulico	4	1,20 m
Terraceador	Super Tatu	TSTA	Terraceador para trator agrícola	Barra de tração	16	2,91 m

Fonte: Autoria própria.

Figura 13 - Enxada rotativa para micro trator da Yanmar, modelo TA49.



Fonte: Autoria própria.

Figura 14 – Desintegrador de matéria seca para trator agrícola da JAN, modelo Triton.



Fonte: Autoria própria.

Figura 15 - Grade niveladora Super Tatu, modelo GNCR.



Fonte: Aatoria própria.

Figura 16 - Grade niveladora Kohler, modelo GM1952820.



Fonte: Aatoria própria.

Figura 17 - Grade niveladora Super Tatu, modelo ATCR.



Fonte: Aatoria própria.

Figura 18 - Grade niveladora Super Tatu, modelo GAP CR 4913/3188.



Fonte: Aatoria própria.

Figura 19 - Arado de discos Massey Ferguson, modelo 204.



Fonte: Aatoria própria.

Figura 20 - Arado de aiveca Baldan, modelo A ARM-04.



Fonte: Aatoria própria.

Figura 21 - Terraceador Super Tatu, modelo TSTA.



Fonte: Autoria própria.

5.1.3 Máquinas para plantio

Para o plantio e adubagem o setor de mecanização agrícola contam com uma semeadora-adubadora da marca Compacta e outra da Jumil, Figuras 22 e 23, além de dois distribuidores de adubo das marcas Jumil e Nogueira, Figuras 24 e 25. As tabelas 5 e 6 apresentam as características técnicas desses implementos.

Tabela 5 - Características técnicas das semeadoras/adubadoras disponíveis no Instituto Federal Campus Urutaí.

Características	Semeadora-adubadora Compacta	Semeadora Jumil
Forma de Acoplamento	Barra de tração do trator	Barra de tração do trator
Sistema de levante	Hidráulico	Hidráulico
Capacidade do reservatório de sementes	20 kg	20 kg
Sistema dosador da semente	Mecânico horizontal	À vácuo
Transmissão	Engrenagens	Correias
Quantidade de linhas	Cinco linhas	Quatro linhas
Sistema de cobertura	Dois discos côncavos em “V”	Disco horizontal

Fonte: Autoria própria.

Figura 22 - Semeadora-Adubadora Compacta, modelo KF 5/50-A.



Fonte: Autoria própria.

Figura 23 - Semeadora Jumil, modelo JM 2900 8L.



Fonte: Autoria própria.

Tabela 6 - Características técnicas dos distribuidores de fertilizantes disponíveis no Instituto Federal Campus Urutaí.

Características	Distribuidor de adubo Jumil	Distribuidor de adubo Nogueira
Capacidade do reservatório	6000 kg	410 litros
Forma de acoplamento	Tomada de força (TDP)	Tomada de força (TDP)
Largura de Trabalho	6 a 18 m	9 a 16 m
Peso	1584 kg	82 kg
Comprimento	1,35 m	3,00 m
Largura	1,25 m	1,76 m
Altura	1,25 m	1,85 m

Fonte: Autoria própria.

Figura 24 - Distribuidor de adubo Jumil, modelo Líder JM5050TTD.



Fonte: Autoria própria.

Figura 25 - Distribuidor de adubo Nogueira, modelo SOFT 600.



Fonte: Autoria própria.

5.1.4 Máquinas para aplicação de produto fitossanitário

Para aplicação de produtos fitossanitários na instituição existente dois pulverizadores Jacto, Figuras 26 e 27. Na Tabela 7 é apresentado as principais características técnicas desses pulverizadores.

Tabela 7 - Principais dimensões dos pulverizadores.

Características	Pulverizador Jacto Columbia	Pulverizador Jacto Condor
Barra de pulverização	18 m	12 m
Altura máxima	5,60 m	1,30 m
Altura mínima	0,90 m	0,50 m
Vão livre	0,64 m	-
Distância entre rodados	1,55 m	-
Altura do implemento	2,50 m	3,35 m
Comprimento do implemento	4,70 m	1,35
Capacidade do reservatório	2000 L	600 L

Fonte: Autorial própria.

Figura 26 - Pulverizador Jacto Columbia.



Fonte: Autorial própria.

Figura 27 - Pulverizador Jacto Condor M2.



Fonte: Autoria própria.

5.1.5 Máquinas para colheita

Para colheita foram consideradas três colhedoras de forragem. Figura 28. E estas são listadas a seguir pela Tabela 8.

Tabela 8 - Lista das colhedoras de forragem disponíveis no Instituto Federal Campus Urutaí.

Colhedora	Marca	Modelo
1	JF 90	Z10
2	Nogueira	EN-6700 F4
3	JF	C -120 S2

Fonte: Autoria própria.

Figura 28 - Colhedoras de forragem.



Fonte: Autoria própria.

5.1.6 Máquinas para separação e limpeza de grãos

Foi considerada uma batedora de cereais, Figura 29, presente na instituição, como máquina para separação e limpeza dos grãos, contendo as seguintes dimensões, Tabela 9.

Figura 29 - Batedora de cereais da marca Nogueira, modelo BC - 80 III



Fonte: Autoria própria.

Tabela 9 - Dimensões da batedora de cereais Nogueira, modelo BC - 80 III disponíveis no Instituto Federal Campus Urutaí.

Características	Dimensões
Largura da máquina	2,29 m
Vão livre	0,29 m
Altura da máquina	1,85 m
Comprimento	2,55 m
Distância entre os eixos	1,40 m

Fonte: Autoria própria.

5.1.7 Roçadoras

O Instituto possui duas roçadoras para trator agrícola, sendo uma da Marca Agri-tillage e a outra da Super Tatu, Figura 30.

Figura 30 - Roçadoras para trator agrícola, Agri-tillage e Super Tatu.



Fonte: Autoria própria.

5.1.8 Carretas

O setor de mecanização possui um total de oito carretas, Figura 31, sendo estas utilizadas para carregar diversos equipamentos, materiais, insumos, entre outras coisas. Na Tabela 10 é possível ver qual a marca, modelo e o volume de cada carreta.

Tabela 10 - Características das carretas para tratores agrícolas disponíveis no Instituto Federal Campus Urutaí.

Carreta	Modelo	Quantidade	Volume
Carreta de madeira	-	4	4 m ³
Carreta de metal Baldam	-	1	3 m ³
Carreta KLR implementos	CBTS	1	4,2 m ³
Carreta Asus	Thor 6.000	1	6 m ³
Carreta Tanque Nogueira	INCOMAGRI	1	3 m ³

Fonte: Aatoria própria.

Figura 31 - Carretas para trator agrícola.



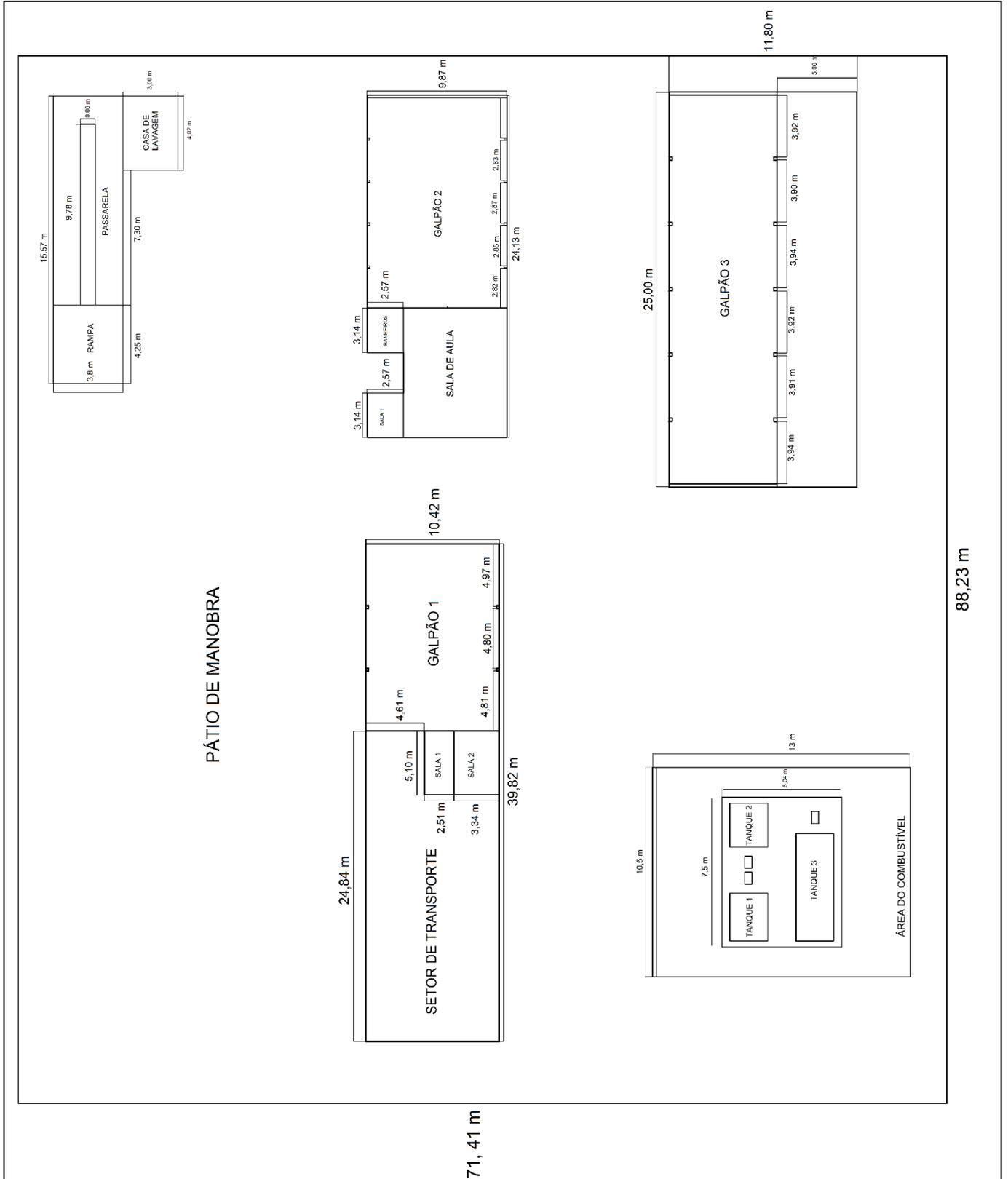
Fonte: Aatoria própria.

5.2 LAYOUT ATUAL DA SITUAÇÃO DO SETOR DE MECANIZAÇÃO

O galpão para abrigo de máquinas agrícolas precisa contar com uma área que é destinada aos sistemas de produção e manutenção dos equipamentos (COSTA, 2014). Neste trabalho o setor de mecanização do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, conta com uma área total de 6.300,50 m², onde está dividido em subáreas, compostas por: galpão 1 (185,92 m²), galpão 2 (230,80 m²), galpão 3 (295 m²), pátio de manobra (5.121,06 m²), escritório, área de lavagem (71,22 m²) e tanque de combustível (136,5 m²). Além de possuir um galpão para o setor de transporte, que possui uma área de 260 m².

O *layout* atual do setor de mecanização do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí pode ser observado na Figura 32.

Figura 32 - *Layout* geral e atual do setor de mecanização.



Fonte: Autoria própria.

Atualmente, todo maquinário existente no local se encontra disperso, dentro dos próprios galpões e também no pátio de manobra. Além do que, alguns veículos que não pertencem ao setor de mecanização estão em lugares inapropriados, tomando espaço de tratores e implementos que poderiam estar abrigados nestes locais (Figura 33).

Figura 33 - Estado atual do setor de mecanização.



Fonte: Autoria própria.

Segundo Sobrinho da Silva (2015) é preciso ter um espaço adequado para o correto armazenamento das máquinas, peças e insumos, realização de operações (engate e ajuste), manutenção e limpeza. Isso tudo para que o maquinário não fique exposto a intempéries, fazendo com que aumente a vida útil das mesmas. No setor de mecanização do Instituto Federal Goiano esses tipos de espaços existem, porém as máquinas e equipamentos que são utilizadas estão distribuídas ao acaso, não tendo distinção de locais próprios para eles.

De acordo com Souza (1997), a orientação dos galpões deve ser em sentido leste-oeste para melhor conforto térmico em seu interior e também devido a posição do sol durante o dia. Os galpões do setor de mecanização estão em conformidade com essa orientação de posicionamento, fazendo, então, com que as máquinas e equipamentos possam se manter em bom estado de conservação, além de que, as construções desses galpões foram feitas com a preocupação em manter o melhor conforto térmico.

Também é recomendado pelos autores Teixeira e Ruas (2006) que as estruturas dos galpões para máquinas possuam uma área mínima de 12 m², isso dependendo do tamanho da frota agrícola, e a altura do pé direito, tem que ser em função da altura da máquina, não sendo maior que seis metros. Como visto anteriormente a área dos três galpões existentes possuem suas medidas acima do recomendado, isso devido a quantidade da frota agrícola do Instituto ser grande. Todos esses galpões possuem uma altura do pé direito inferior a seis metros, sendo o galpão 1 com quatro metros, galpão 2 com 3,15 metros e o galpão 3 com 3,94 metros.

Ainda, pelos mesmos autores Teixeira e Ruas (2006), é preciso que o galpão de abrigo seja parcial ou totalmente aberto, para que os gases emitidos pelas máquinas sejam dispersos pelo vento. Todos os galpões citados possuem abertura nas laterais, com dimensões dos pilares de sustentação de 0,16 x 0,21 metros. O galpão 1 tem distância aproximada entre os pilares de 4,80 metros, o galpão 2 apresenta 2,80 metros e o galpão 3 com 3,90 metros.

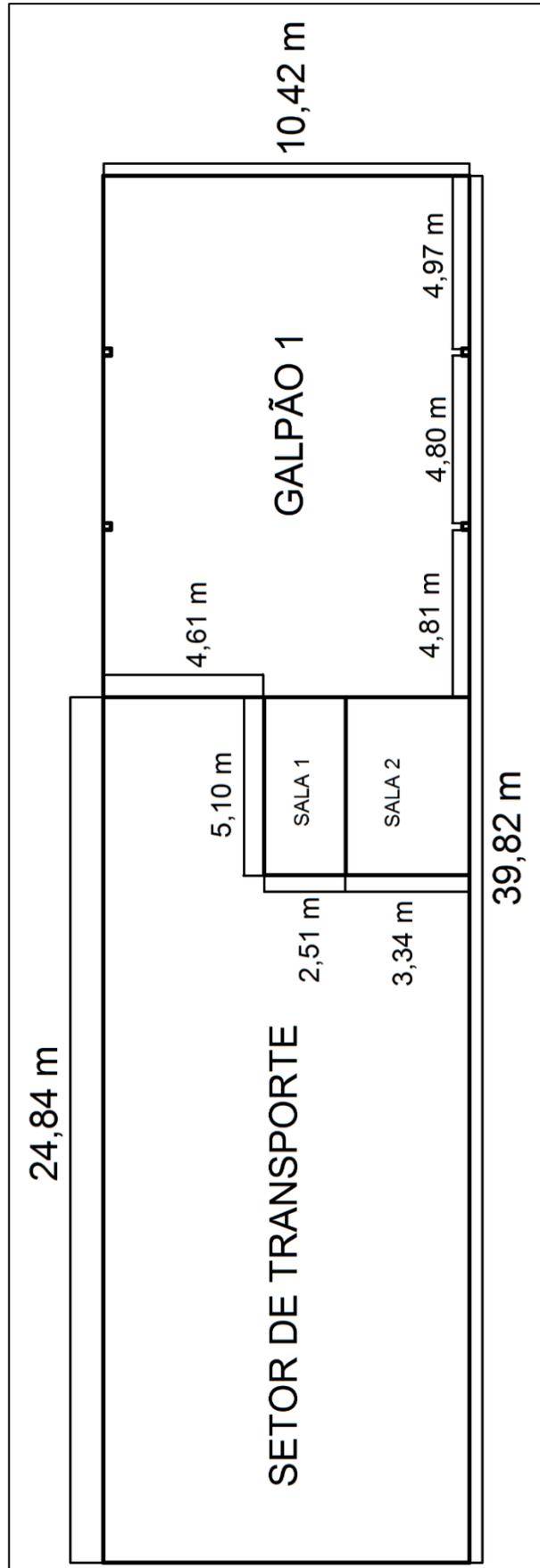
É notável que os galpões possuem suas características construtivas de acordo com as recomendações dos autores citados acima, porém a organização das máquinas e implementos no local não se encontram de acordo, sendo este a principal problemática no setor de mecanização. Assim, no próximo item é descrito as sugestões de melhorias com um novo *layout* de organização das máquinas e dos galpões.

Nos próximos itens estão descritos a atual situação de cada uma das áreas do setor de mecanização do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí.

5.2.1 Setor de transporte e galpão 1.

Neste local fica localizado o setor de transporte onde os carros e ônibus do Instituto ficam armazenados. O galpão 1 atualmente tem função de armazenar alguns veículos do setor de transporte, ferramentas e equipamentos, maquinários agrícolas que não estão em funcionamento e é o local que serve para realizar a manutenção de todos os veículos e maquinários, Figura 34.

Figura 34 - Layout do setor de transporte e galpão 1.

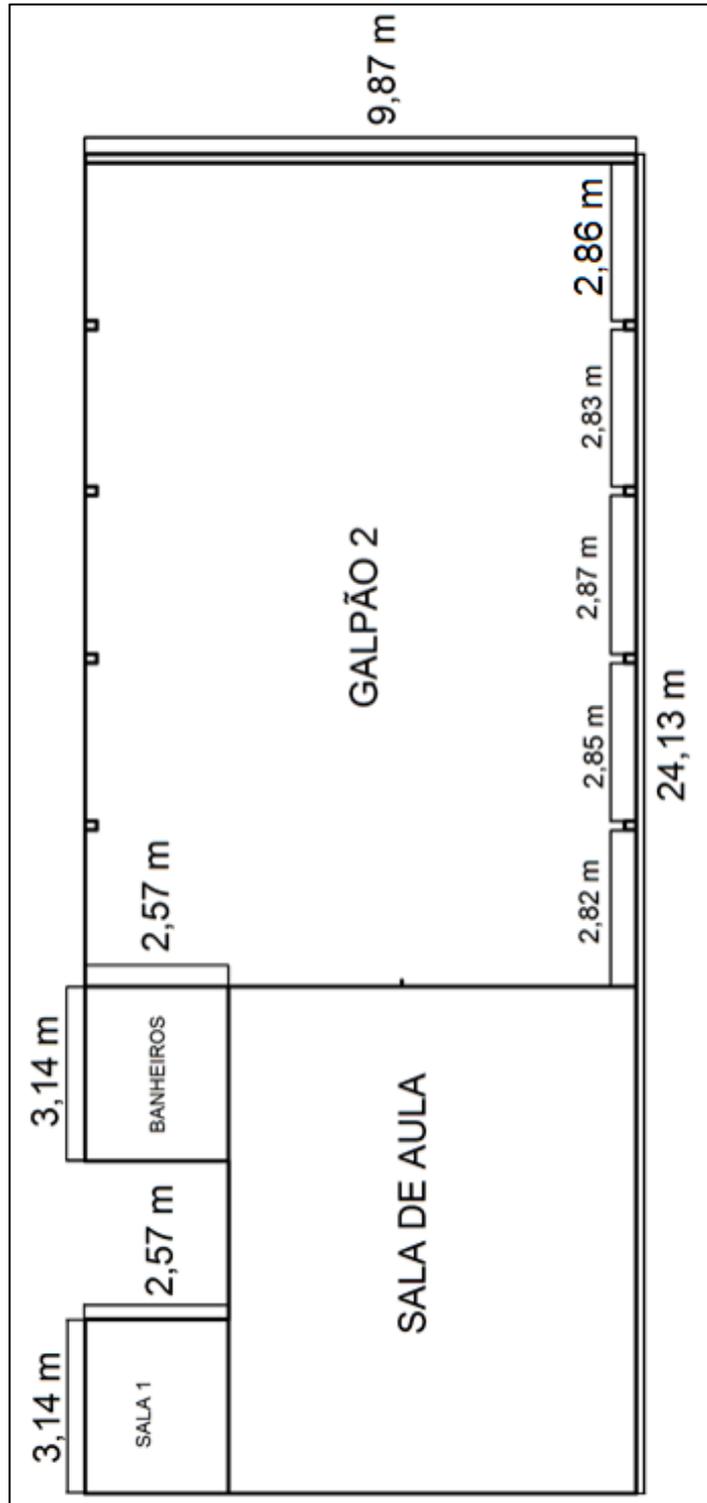


Fonte: Autorial própria.

5.2.2 Galpão 2 e 3

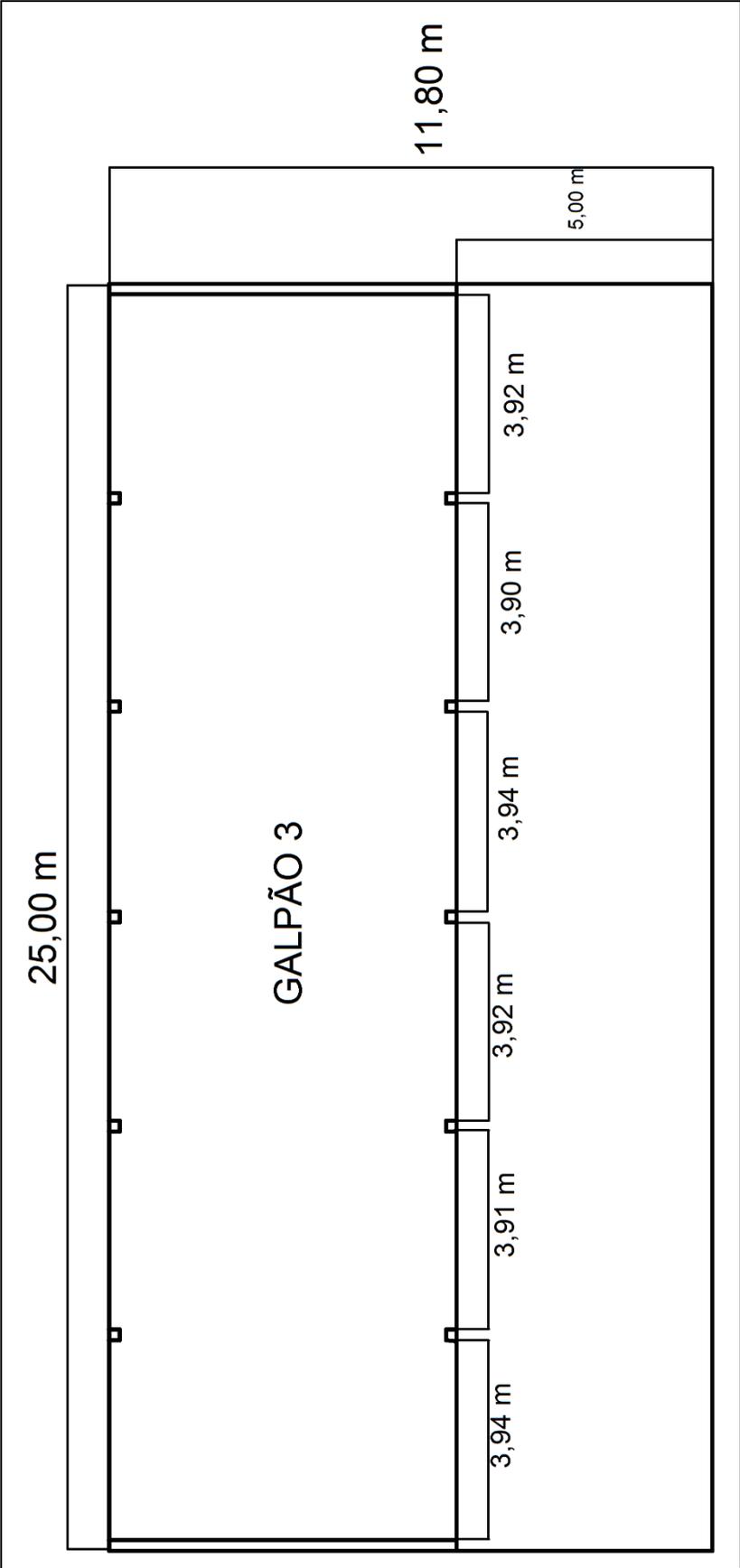
Estes dois locais são responsáveis por armazenar máquinas e implementos, como tratores agrícolas, pulverizadores, semeadoras, carretas, entre outras, que estão em funcionamento ou então desativas, Figura 35 e 36.

Figura 35 - Layout do galpão 2.



Fonte: Autoria própria.

Figura 36 - Layout do galpão 3.



Fonte: Aatoria própria.

5.2.3 Pátio de manobra

Neste local são feitas as manobras com os tratores e o posicionamento destas máquinas com os implementos. Tem por finalidade, que os operadores confirmem se a máquina está correta antes de começar a realizar a tarefa. É uma área com terreno compacto que evita o surgimento de lama e poeira dependendo do clima (COSTA, 2014). O pátio para manobras do setor de mecanização é bem amplo, sendo todo o espaço que não é ocupado pelos galpões. Então todo o restante da área é destinado para manobras. Além disso, atualmente, esse espaço serve também para o armazenamento de alguns implementos que não estão em funcionamento.

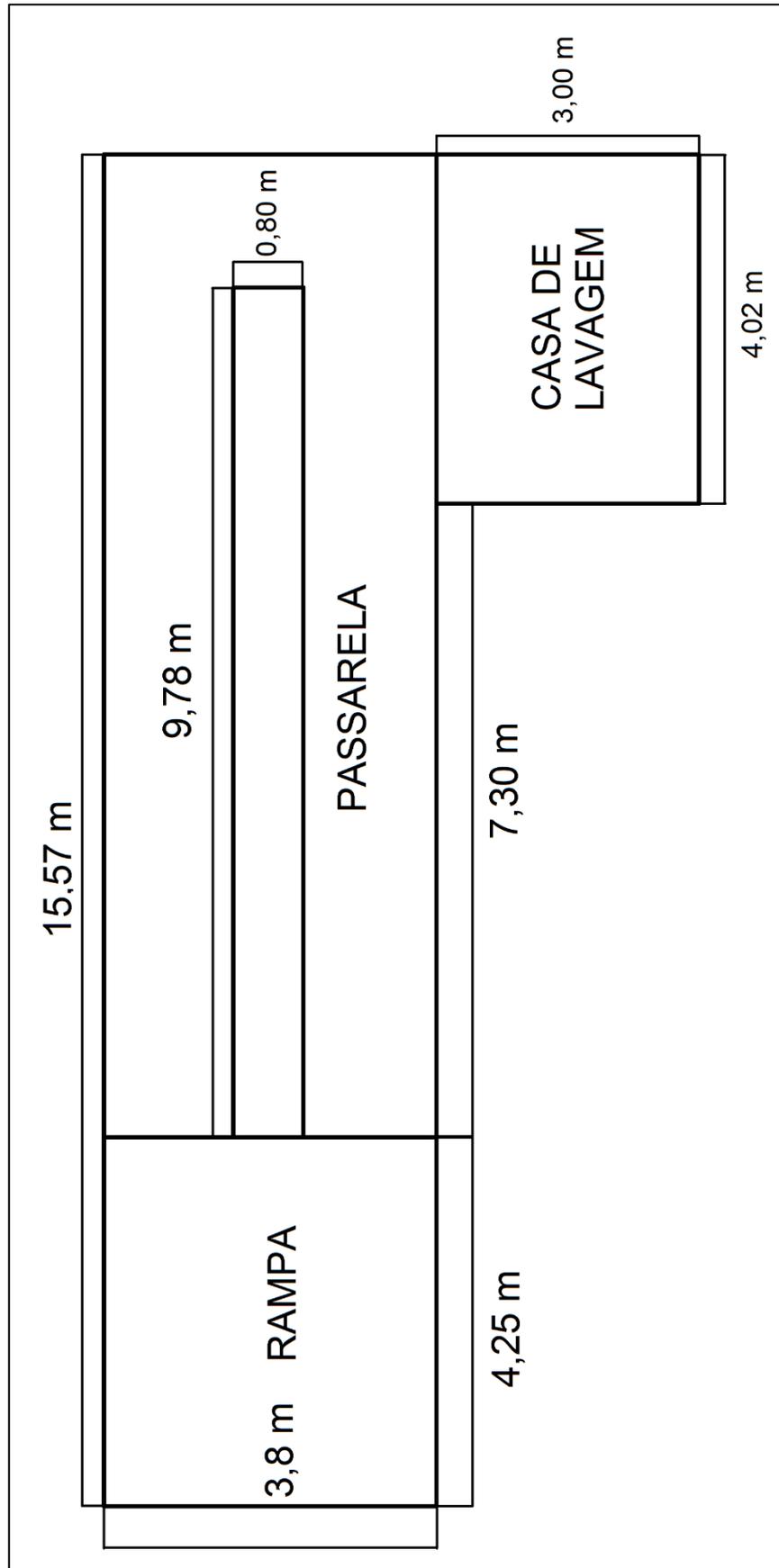
5.2.4 Escritório

Este local é utilizado para armazenar a documentação da frota de veículos e acompanhamento da manutenção periódica dos mesmos, guardar o histórico de acontecimentos para permitir um melhor controle da frota. E também serve como escritório para atendimento de qualquer pessoa que necessite da utilização da máquina ou implemento. No Instituto o escritório se localiza em local separado da área do setor de mecanização.

5.2.5 Área de lavagem

É a área utilizada para a lavagem das máquinas e equipamentos antes de serem armazenados, Figura 37. É uma área pavimentada e impermeabilizada que direciona o efluente gerado para uma fossa séptica. A área ocupada para lavagem das máquinas é de 71,22 m², e, normalmente, este espaço é utilizado para a limpeza das máquinas e implementos do setor, além dos veículos de transporte de pessoas.

Figura 37 - Layout da área de lavagem.

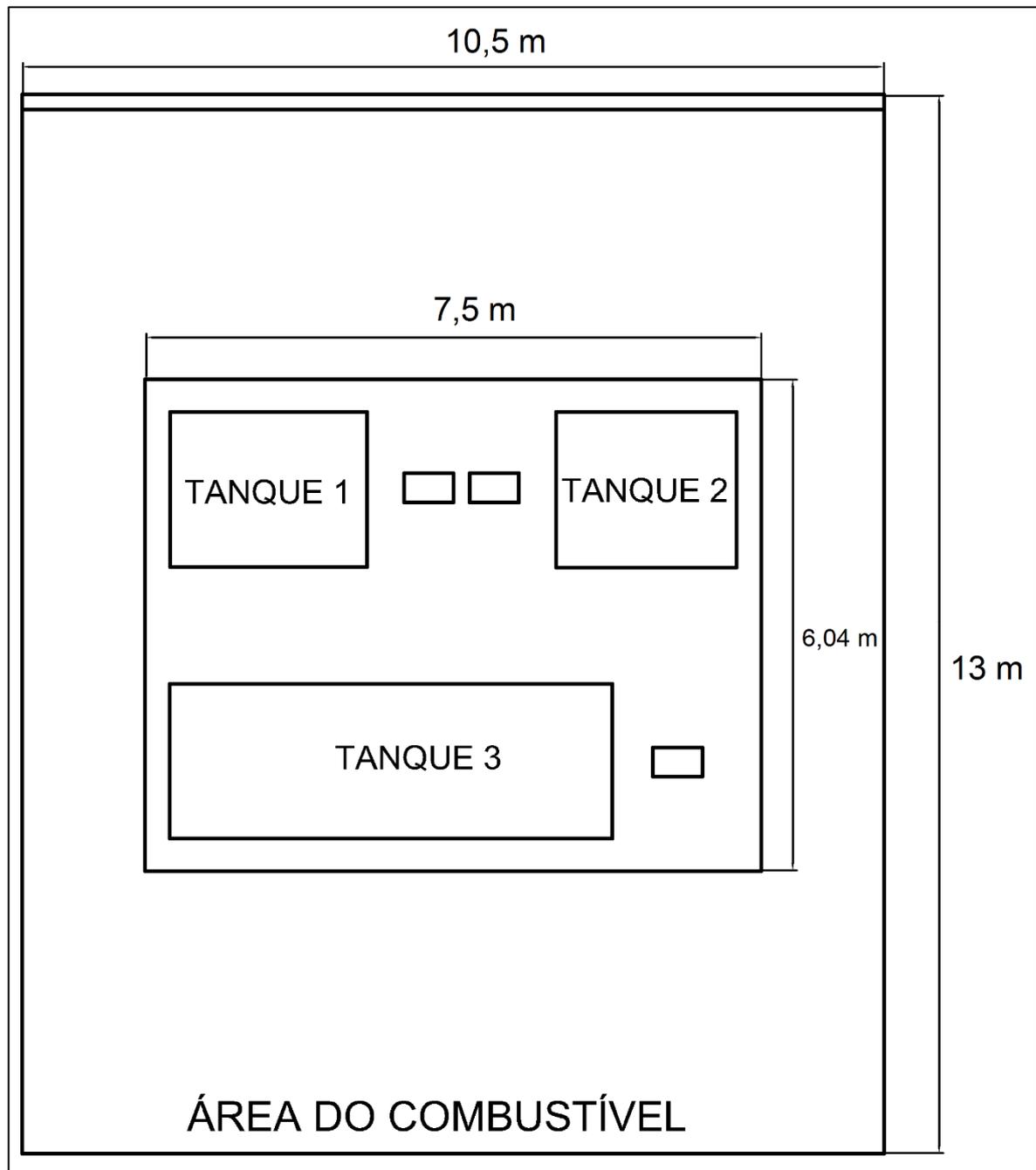


Fonte: Autoria própria.

5.2.6 Tanque de combustível

É um local destinado para o abastecimento das máquinas, Figura 38. O local para o armazenamento do combustível deve ser abrigado dos raios solares e com baixa variação de temperatura e a pintura do local precisa ser com tintas claras que evita impurezas no combustível como água, sujeiras provenientes do tanque.

Figura 38 - Layout da área do tanque de combustível.



Fonte: Autoria própria.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

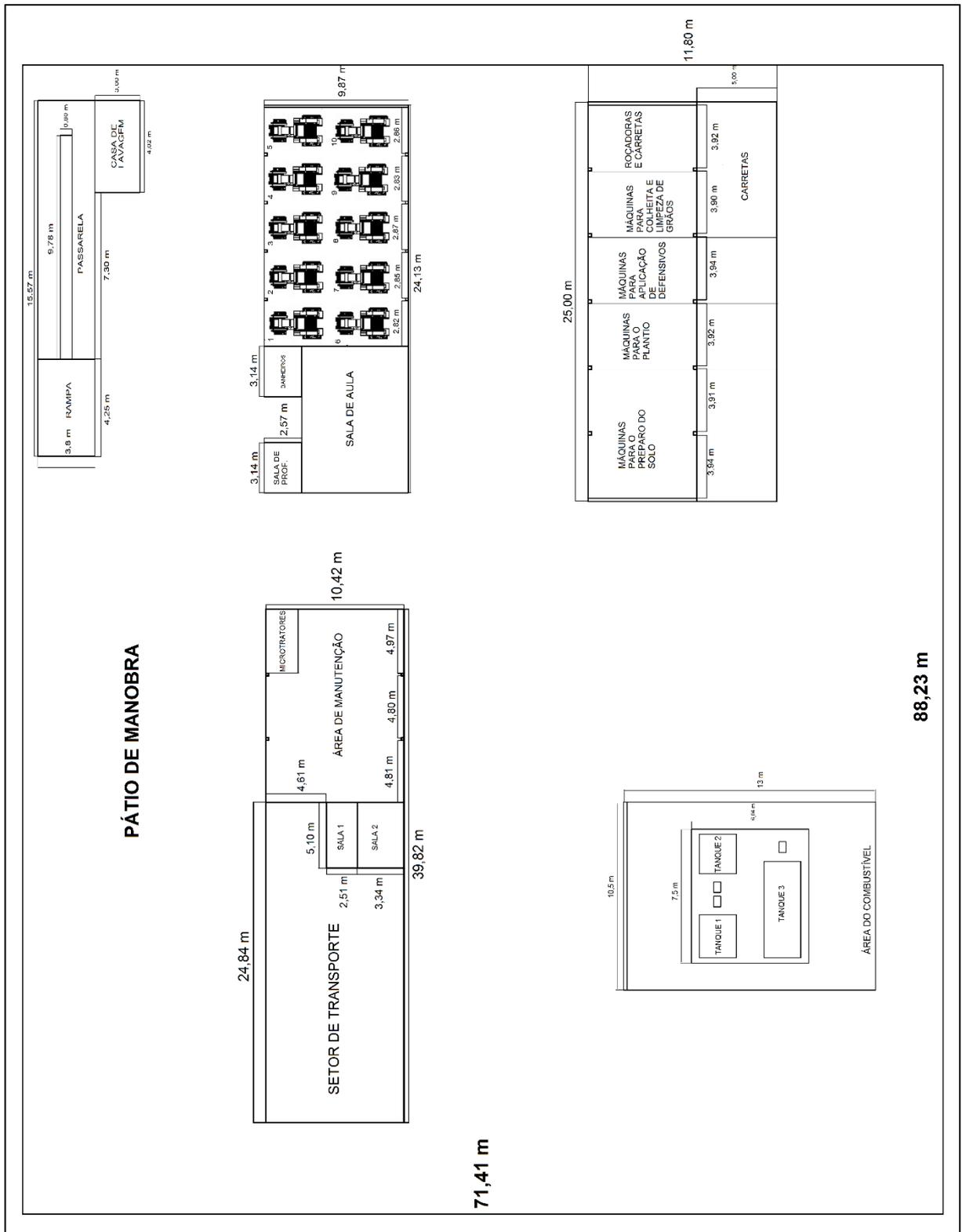
A partir deste estudo, observou-se que o setor de mecanização do IF Goiano – Campus Urutaí, possui uma frota robusta, possuindo um total de 14 tratores e 29 implementos agrícolas, que são máquinas utilizadas desde o preparo do solo até a colheita.

Também foi observado que os galpões presentes neste local possuem espaços amplos para serem armazenadas todas as máquinas e implementos, porém muitas máquinas estão paradas por falta de peças para consertá-las, falta de manutenções, ou então não estão armazenadas em locais adequadas, fazendo com que a vida útil destes, sejam diminuídas. Além disso, não há divisão de máquinas e implementos nos lugares adequados.

Os problemas em relação as partes construtivas dos galpões não têm como realizar mudanças, pois são questões que demandam tempo, recursos financeiros, entre outros. Já os problemas de organização e distribuição dos maquinários podem ser solucionados rapidamente.

Como sugestão de melhoria para esse problema tem-se visto a necessidade de organizar as subáreas dos galpões do setor de mecanização, organizando as máquinas e equipamentos em seus devidos lugares. Formando um novo *layout* de organização e distribuição do maquinário existente, Figura 39, e tornando a gestão do setor de mecanização do IF goiano – Campus Urutaí mais eficiente. Possibilitando com que as máquinas e equipamentos agrícolas aumentem a sua vida útil, pois a maioria das máquinas e implementos estão em lugares inapropriados.

Figura 39 - Novo layout do setor de mecanização.



Fonte: Autoria própria.

Pode ser observado, a partir desta figura, que os galpões que antes se denominavam de galpões 1, 2 e 3, passam a ser galpões para área de manutenção, de máquinas e de implementos. E os outros locais continuam com as suas mesmas funções, que são os locais para o tanque de combustível, área de lavagem e o pátio de manobra.

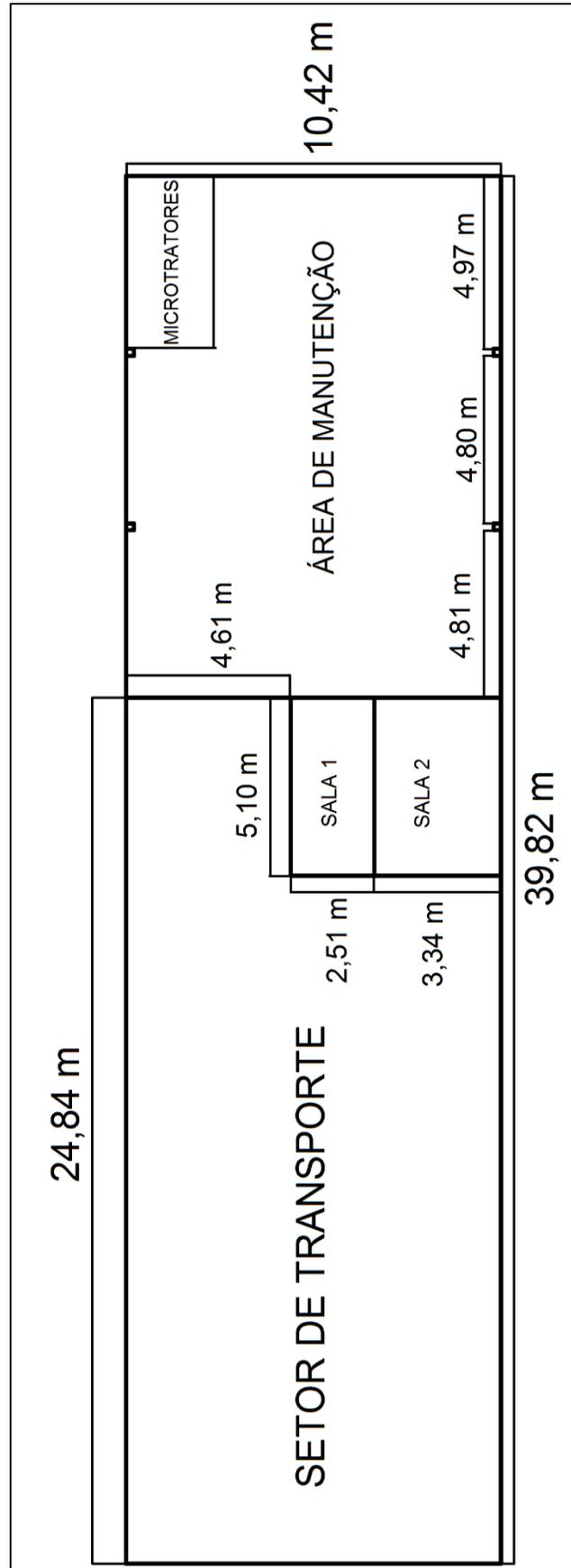
Segundo Costa (2014), os setores do galpão de abrigo de máquinas essenciais para se ter uma propriedade são: área de máquinas, área de implementos, área de manutenção, tanque de combustível, área de lavagem e escritório. Com isso, o novo *layout* passa a ter as principais estruturas.

A seguir é descrito detalhadamente as estruturas para a área de manutenção, área de máquinas e área de implementos, que antes eram galpões 1, 2 e 3.

6.1 ÁREA DE MANUTENÇÃO

Neste local serão realizadas todas as manutenções nas máquinas e implementos, Figura 40. É de grande importância, pois os reparos que só poderiam ser realizados na cidade são executados dentro da instituição, nesta área, gerando economia de tempo e dinheiro com a parada do equipamento e transporte até a cidade para a manutenção, ainda nesta figura é possível observar as dimensões do galpão, sendo que este tem em sua estrutura o setor de transporte do Instituto, onde estão os carros de locomoção da instituição. Possuindo todo o galpão uma área total de 414 m², e o galpão da área de manutenção possui 185 m² de área. Dentro dessa área de manutenção também possui duas salas (sala 1 e sala 2), que serão utilizadas para o armazenamento de algumas ferramentas e insumos.

Figura 40 - Layout da área de manutenção.

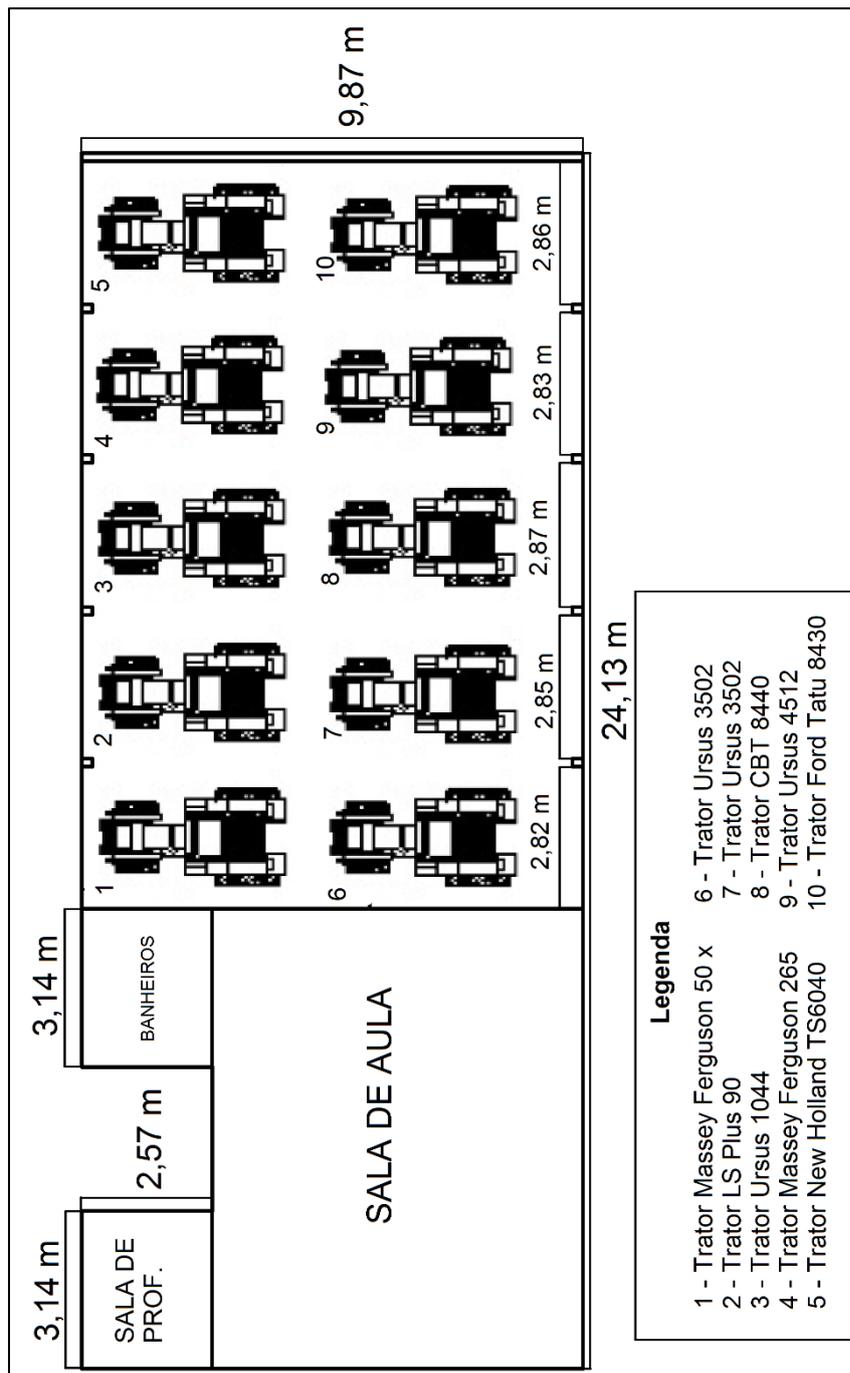


Fonte: Autoria própria.

6.2 ÁREA DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS

Nesta área são sugeridos o alojamento dos tratores agrícolas, Figura 41. É importante que tenha espaço suficiente para que todas as máquinas estejam protegidas, por questões de segurança e de melhor desempenho do maquinário para aumentar assim, a sua vida útil. Junto ao galpão de máquinas, encontra, como observado na figura abaixo, duas salas e banheiros é um espaço amplo e que comporta todas as máquinas. A área total do galpão é de 230,81 m², e o espaço para armazenamento das máquinas é de 147,95 m².

Figura 41 - Layout da área de máquinas agrícolas.



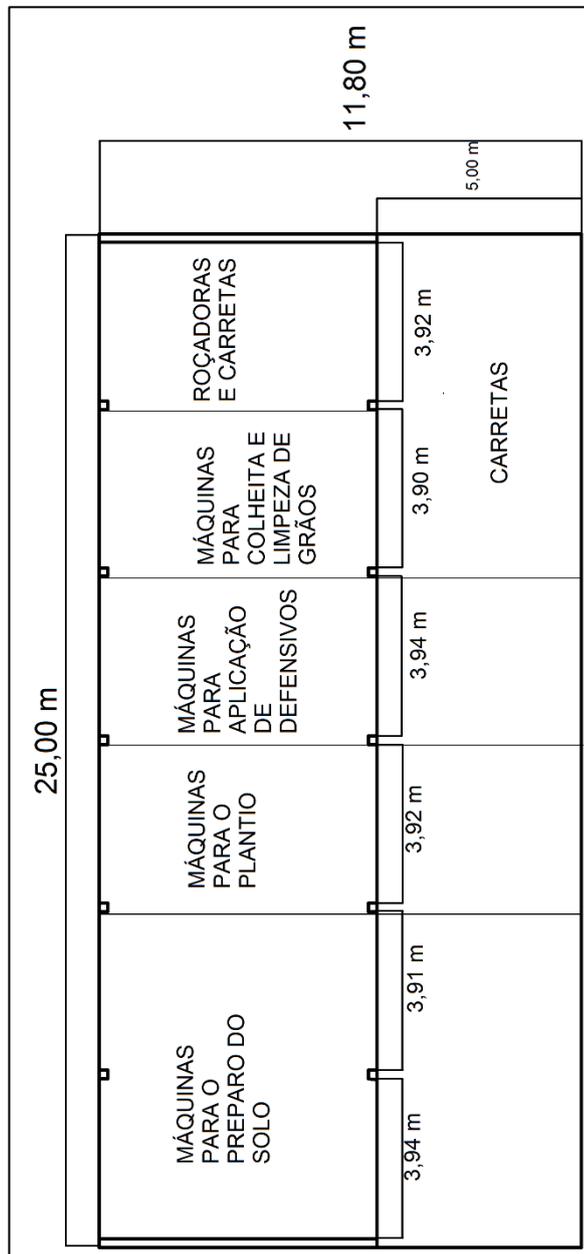
Fonte: Autoria própria.

6.3 ÁREA DE IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS

A área de implementos é um local de armazenagem dos implementos mencionados na descrição da frota agrícola, como arados, grades, pulverizadores, semeadoras, enxadas rotativas, entre outras, Figura 42. É necessário que tenha um lugar suficiente para que estejam protegidos, para melhorar a vida útil dos mesmos. Segundo Teixeira e Ruas (2006), é considerado uma área de 6 m² por implemento e alguns depósitos não possuem laterais para

facilitar a acoplagem dos equipamentos às máquinas, que é o caso presente na instituição. Neste local estão armazenados alguns implementos, não se encontram todos, o espaço é amplo e se bem organizado, comporta todos os equipamentos. Sua área conta com 295 m².

Figura 42 - *Layout* da área de implementos agrícolas.



Fonte: Autoria própria.

Assim, esse estudo visou as percepções da atual realidade do setor de mecanização do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, apresentando as possíveis melhorias para o aperfeiçoamento da gestão deste local, com a utilização dos *layouts* organizativos dos equipamentos.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARTUZO, F. F.; JANDREY, W. F.; CASARIN, F.; MACHADO, J. A. D. Tomada de decisão a partir da análise econômica de viabilidade: estudo de caso no dimensionamento de máquinas agrícolas. **Custos e agronegócio on-line**. v.11, n.3, jul/set, 2015.
- BELLOCHIO, S. D. C.; ALONÇO, A. S.; VARGAS, F.; OLIVEIRA, M. B. Frota atual de tratores por tempo de uso no Brasil. **Revista Scientia Agraria**. Curitiba – PR, v.18, n.3, p.154-159, 2017.
- COSTA, P. C. L. **Projeto de galpão de máquinas agrícolas para propriedade rural no estado do Paraná**. Pré-Projeto, v.1, n.1, 42f. Niterói - RJ, 2014.
- LOCH, M.; CASTRO, R. M.; PERUCH, F.; HELENA, J. C. S.; SEPULVEDA, F. Projeto conceitual da estrutura mecânica para testes do sistema hidráulico do levante de máquinas agrícolas. **Revista Ciência e Tecnologia**, v.19, n.34, p.57-62, 2016.
- SILVA, A. A. F.; SOUZA, J. A. R.; CARVALHO, W. B.; MENDONÇA, R. B.; MOREIRA, D. A. Distribuição da umidade do solo num sistema irrigado por gotejamento superficial com diferentes inclinações do terreno. **Revista REVENG Engenharia na agricultura**, v.23, n.3, p.261-269, 2015.
- SOBRINHO DA SILVA, L. H. R. **Galpão de máquinas agrícolas com uso da água da chuva e tratamento de efluentes, em propriedades em Cuiabá / MT**. Monografia, Niterói – RJ, 2015.
- SOUZA, J. L. M. **Manual de construções rurais**, 3ª edição revista e complementada, Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR, 1997.
- TEIXEIRA, M. M. E RUAS, R. A. A. **Abrigo de máquinas agrícolas e ferramentas**. 1ªed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2006.
- VENTURI, T. **Índice de mecanização agrícola nas propriedades do município de Marcelino Ramos – RS**. Trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim, 2016.
- VIAN, C. E. F.; JÚNIOR, A. M. A.; BARICELO, L. G.; SILVA, R. P. Origens, evolução e tendências da indústria de máquinas agrícolas. **RESV**, v.51, n.4, p;719-744, 2014.
- VIDAL, D. O. **Metodologia de avaliação econômica para decisão entre renovação ou reforma de tratores agrícolas**. Tese, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2018.