



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
TOCANTINS  
CAMPUS PALMAS  
CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA CIVIL**

**DANIEL HENRIQUE SOARES DE OLIVEIRA KARVAT**

**ELABORAÇÃO DOS PROJETOS BÁSICOS PARA INSTALAÇÃO DE  
CONFINAMENTO DE GADO DE CORTE**

**PALMAS-TO**

**2020**

**DANIEL HENRIQUE SOARES DE OLIVEIRA KARVAT**

**ELABORAÇÃO DOS PROJETOS BÁSICOS PARA INSTALAÇÃO DE  
CONFINAMENTO DE GADO DE CORTE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel no Curso Superior de Engenheiro Civil do Instituto Federal do Tocantins, Campus Palmas.

Área de concentração: Projetos de Instalações Rurais

Orientador: Dr. Thiago Dias de Araújo e Silva  
Coorientador: Dr. Antônio José Neto

**PALMAS-TO**

**2020**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins**

K18e

Karvat, Daniel Henrique Soares de Oliveira

ELABORAÇÃO DOS PROJETOS BÁSICOS PARA INSTALAÇÃO  
DE CONFINAMENTO DE GADO DE CORTE / Daniel Henrique Soares de Oliveira Karvat. – Palmas,  
TO, 2020.  
65 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) –  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus  
Palmas, Palmas, TO, 2020.

Orientador: Dr. Thiago Dias de Araújo e Silva  
Coorientador: Dr. Antônio José Neto

1. Confinamento. 2. Orçamento. 3. Projeto. I. Silva, Thiago Dias de  
Araújo e. II. Neto, Antônio José. III. Título.

**CDD 624**

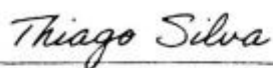
## FOLHA DE APROVAÇÃO

**DANIEL HENRIQUE SOARES DE OLIVEIRA KARVAT**

### **ELABORAÇÃO DOS PROJETOS BÁSICOS PARA INSTALAÇÃO DE CONFINAMENTO DE GADO DE CORTE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Coordenação do curso de Engenharia Civil  
Instituto Federal do Tocantins - Campus Palmas,  
como exigência à obtenção do grau em  
Engenheiro Civil.

Aprovado em: 11/11/2020



---

Dr. Thiago Dias de Araújo e Silva  
Orientador



Eng. Esp. Alfredo Branchina  
Avaliador 1



---

Dr. Clauber Rosanova  
Avaliador 2

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar gostaria de agradecer Aquele que primeiro sonhou com esse curso: O Deus criador dos céus e da Terra. Meu coração se enche de alegria por saber que Ele esteve ao meu lado me sustentando em todos os momentos e me dando esperança de que o sonho seria realizado.

Meus agradecimentos também vão para os meus pais, que tanto se dedicaram para que eu pudesse estar concluindo o sonho compartilhado por eles. Sem dúvidas, eu não teria conseguido sem o forte apoio de vocês. Vocês são a minha base, a minha referência.

Agradeço às orações dos meus avós, que foram fundamentais nesse período final de conclusão. As orações me deram vigor e coragem para enfrentar os desafios e conseguir vencer a luta.

À minha noiva, deixo também o meu agradecimento pela sua confiança em mim. Pelo seu apoio, pela sua participação, pelas críticas construtivas! Muito válidas! Fico feliz de ter encontrado uma pessoa tão especial para compartilhar a minha vida.

Meus sinceros agradecimentos ao Prof. Dr. Thiago Dias, por sua paciência, dedicação, disponibilidade e orientação. Reconheço com muito carinho todo o esforço que o senhor teve para comigo, no intuito de desenvolver não só esse trabalho, mas um profissional competente.

O meu muito obrigado também para o Dr. Antônio José Neto, para o Dr. Alfredo Branchina e para o Dr. Clauber Rosanova. A ajuda dos senhores foi fundamental para o desenvolvimento desse trabalho. Agradeço de coração a prestatividade de vocês e espero poder retribuir esse ato nobre dos senhores.

Agradeço também o Dr. Alfredo Branchina, representando a Ambiente – Projetos e Construções, pela paciência que tiveram comigo nesse período de conclusão do trabalho e por toda a experiência e aprendizado que tive a oportunidade de obter com vocês. Pude aprender muito!

## **RESUMO**

A agropecuária sem dúvidas é uma das bases da economia brasileira. Cada vez mais se tem procurado desenvolver as técnicas de produção animal e vegetal de forma a transformar esse setor cada vez mais eficiente. Uma das técnicas empregadas na pecuária é a criação de bovinos em regime de confinamento. Esse trabalho se constitui no desenvolvimento dos projetos básicos das instalações para um confinamento de gado de corte, com capacidade de criação de 1.000 animais. Nele foram desenvolvidas as estruturas necessárias para a criação e manejo dos animais e também as estruturas de suporte para o confinamento como balança rodoviária, fábrica de ração e escritório. Para o desenvolvimento dos projetos foram utilizados parâmetros encontrados na revisão de literatura, aplicados a um estudo de caso realizado numa fazenda no norte do Brasil, no município de Santa Maria das Barreiras, no Pará. Os projetos foram desenvolvidos em ferramenta CAD. Também acompanha o trabalho uma planilha orçamentária sintética da obra, desenvolvida a partir do levantamento dos quantitativos observados nos projetos desenvolvidos e utilizando-se a metodologia de orçamentação da construção civil. As composições utilizadas na orçamentação tiveram como base as planilhas do SINAPI.

Palavras-Chave: Confinamento, Orçamento, Projeto.

## **ABSTRACT**

Agriculture is undoubtedly one of the foundations of the Brazilian economy. Increasingly, efforts have been made to develop animal and plant production techniques in order to make this sector more and more efficient. One of the techniques used in livestock is the creation of cattle under confinement. This coursework consists in the development of the basic projects of the facilities for the confinement of beef cattle, with a capacity to raise 1,000 animals. In it were developed the necessary structures for the creation and handling of animals and also the support structures for the confinement such as road scales, feed factory and office. For the development of the projects, parameters found in the literature review were used, applied to a case study carried out on a farm in northern Brazil, in the city of Santa Maria das Barreiras, in Pará. The projects were developed using a CAD tool. This coursework also includes a synthetic budget spreadsheet of the coursework, developed from the survey of the quantities observed in the developed projects and using the civil construction budgeting methodology. The compositions used in budgeting were based on the SINAPI spreadsheets.

Keywords: Budget, Confinement, Project.

## SUMÁRIO

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| 1 INTRODUÇÃO .....                                     | 7  |
| 2 PROBLEMA DE PESQUISA .....                           | 9  |
| 3 JUSTIFICATIVA .....                                  | 10 |
| 4 OBJETIVOS .....                                      | 11 |
| 4.1 Objetivo Geral.....                                | 11 |
| 4.2 Objetivos Específicos .....                        | 12 |
| 5 REVISÃO DE LITERATURA .....                          | 12 |
| 5.1. Instalações de confinamento de gado de corte..... | 12 |
| 5.1.1. Implantação .....                               | 13 |
| 5.1.2. Curral de confinamento (de engorda).....        | 14 |
| 5.1.3. Curral de Manejo.....                           | 19 |
| 5.1.4. Reservatório de água .....                      | 21 |
| 5.1.5. Balança .....                                   | 22 |
| 5.1.6. Fábrica de Ração .....                          | 22 |
| 5.1.7. Tratamento dos Dejetos.....                     | 22 |
| 6. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....                   | 23 |
| 7. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....                       | 26 |
| 7.1. Projetos .....                                    | 26 |
| 7.1.1. Layout de Implantação .....                     | 26 |
| 7.1.2. Curral de Confinamento (Engorda).....           | 26 |
| 7.1.3. Tratamento dos Resíduos .....                   | 34 |
| 7.1.4. Curral de Manejo.....                           | 37 |
| 7.1.5. Fábrica de Ração .....                          | 38 |
| 7.1.6. Balança Rodoviária .....                        | 40 |

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7.1.7. Reservatório de Água .....                                                 | 43 |
| 7.2. Orçamento Sintético .....                                                    | 44 |
| 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....                                                      | 47 |
| REFERÊNCIAS .....                                                                 | 49 |
| ANEXOS .....                                                                      | 51 |
| ANEXO A: Dimensionamento da rede hidráulica de abastecimento dos bebedouros ..... | 51 |
| ANEXO B: Planilhas Orçamentárias Sintéticas .....                                 | 52 |
| ANEXO C: Lista de Composições Analíticas Incluídas .....                          | 65 |

## 1 INTRODUÇÃO

Historicamente, as bases da economia brasileira sempre foram relacionadas com a produção do setor primário: produção florestal, mineral e agrícola. No contexto agrícola, a pecuária nunca se destacou como a produção da cana-de açúcar ou café. Seu desenvolvimento se deu aproveitando-se das condições naturais favoráveis de espaço e do tempo que sobrava das atividades principais (SILVA, 2008, p.14).

Hoje, dentre as várias atividades econômicas desenvolvidas, a bovinocultura de corte desempenha um papel vital do ponto de vista social e econômico. Além de garantir a principal fonte de proteína animal na alimentação da população, ela também fornece diversos insumos utilizados em indústrias farmacêuticas, químicas e calçadistas (DOMINGUES, 2010, p.7).

Em levantamento feito pela Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (Abiec), a contribuição da indústria da carne e a pecuária para o desenvolvimento do Brasil é de US\$ 5 bilhões de divisas em exportações e ainda emprega oito milhões de cidadãos (BRF BRASIL FOODS, 2011, p.17).

Outros dados mostram que o Brasil possui cerca de 18% do seu território formado por pastagens. Nesta área, correspondente a 158 milhões de hectares, são criadas 193 milhões de cabeças de gado e produzidas 9,2 milhões de toneladas de carne (Ibid., p.15).

Dada a importância da atividade para o país, é fundamental que a produção animal seja gerida de forma competitiva, oferecendo produtos saudáveis e com qualidade, prezando pelos aspectos técnicos, econômicos e sustentáveis.

Um dos métodos para alcançar uma produção bovina com essas características durante o período da estiagem foi a adoção do regime de criação em confinamento. Consiste num sistema no qual a criação dos animais é feita por meio de lotes e encerrados dentro de piquetes, ou currais com área restrita. A água e os alimentos são disponibilizados em cochos (SILVA, 2008, p.20).

Tayarol Martin (1999, p.3) e Silva (2008, p.22-26) apresentam algumas vantagens na adoção do regime de confinamento na criação de gado. São elas:

- Idade de abate reduzida, o que proporciona um aumento no desfrute do rebanho e giro de capital;
- Elevada qualidade da carne produzida;
- Aumento da produtividade, traduzindo-se na produção de carcaças com maior rendimento durante o período da entressafra;

- Torna viável, na entressafra, a obtenção de novilhos gordos quando os preços estão favoráveis;
- Disponibiliza áreas de pastagens para o desenvolvimento de outras atividades;
- Permite o aproveitamento de grande número de resíduos da agricultura;
- Diminui os índices de mortalidade;
- Confere uma estimativa precisa dos custos de produção, facilitando o gerenciamento da produção bovina;
- Viabiliza a criação em pequenas propriedades, onde o valor da terra é elevado.

As instalações do confinamento devem ser projetadas para que apresentem um desempenho adequado à sua finalidade e utilização. Durante a elaboração dos projetos, vários fatores relevantes são levados em conta; a durabilidade, o custo, as condições de exposição e uso à que as instalações estarão submetidas e a fatores relacionados à facilidade de manutenção.

A região norte tem longa tradição na atividade pecuária e o confinamento constitui um forte aliado na produção da região. Assim, fica clara a necessidade de desenvolverem-se estudos sobre as instalações desse sistema, com o intuito de garantir que sua implantação seja empreendida de maneira eficiente e econômica.

Este trabalho visa contribuir para o desenvolvimento técnico das instalações dos confinamentos para gado de corte na região norte do Brasil, atendendo os requisitos desse regime de criação e apresentando seus resultados na forma de projetos e planilhas de custos.

## 2 PROBLEMA DE PESQUISA

Ao iniciar os projetos das instalações de um confinamento de gado de corte o projetista se depara com o seguinte problema: quais são os parâmetros de projeto que ele deve seguir? No Brasil, não há uma norma regulamentadora específica sobre o projeto de instalações.

Para contornar a situação, buscam-se orientações técnicas fornecidas por profissionais que atuam no segmento, como zootecnistas e médicos veterinários, pois ao utilizarem determinadas soluções e observarem o comportamento dos animais nesses espaços, tem noção real do custo benefício das técnicas utilizadas e o resultado que as mesmas proporcionaram. Dessa forma, têm condição de avaliarem o sucesso ou as falhas em razão das soluções adotadas.

Porém, o desenvolvimento desses projetos de maneira empírica não representa a melhor solução, pois os parâmetros de qualidade resultantes sejam indefinidos, variando em função da opinião de cada profissional envolvido. A falta de um procedimento técnico-normativo pode induzir a deixarem de utilizar requisitos essenciais, que por não estarem registrados podem passar despercebidos na elaboração do projeto.

No meio literário são encontradas orientações sobre esses tipos de instalações, mas percebe-se que há espaço para muitas pesquisas sobre o tema.

O presente trabalho procura definir, dimensionar, projetar e orçar as instalações básicas para a criação de bovinos de corte em regime de confinamento com capacidade para 1000 cabeças na região norte do Brasil, por meio de um estudo de caso.

Sabe-se que as instalações contribuem para o bom desenvolvimento da atividade. Sendo assim, quais seriam as instalações e as estruturas de apoio necessárias para a criação dos animais? Quais os tipos de sistema construtivos mais adequados? E qual o custo de implantação das obras necessárias?

### 3 JUSTIFICATIVA

O número de confinamentos para gado de corte no Brasil vem aumentando. Dados disponibilizados pela empresa DSM confirmam a maior adesão ao sistema de produção intensivo. O levantamento feito mostrou que o número de animais confinados no ano de 2018 chegou a 4,98 milhões de cabeças. O aumento foi de 3% em comparação ao ano anterior e de 33% ao ano de 2016, quando o rebanho fechado foi de 3,75 milhões de reses (NASCIMENTO, 2018).

Este crescimento está atrelado à necessidade de se produzir mais, seja racionalizando os meios de produção ou concentrando as atividades de manejo. Desta forma, é possível criar um maior número de cabeças utilizando-se áreas menores, já que 1.000 cabeças de gado no manejo tradicional carecem de aproximadamente 1.000 ha de pasto, enquanto que esta mesma quantidade de gado no sistema de confinamento utiliza-se perto de três ha.

Tal metodologia de produção também é utilizada procurando-se garantir ganho de peso no período da seca e o benefício econômico nesse período é a alta dos preços da carne do animal, já que é o período da entressafra (BRF BRASIL FOODS, 2011 e DOMINGUES, 2010). Desta forma, novas obras de confinamento são iniciadas todos os dias.

Domingues, (2010, p.9) afirma que é fundamental o confinador possuir em mãos um projeto que abranja todos os requisitos nas diversas etapas, e que, sejam analisados os fatores relevantes para o empreendimento, como:

- (1) A região a que pertence a propriedade;
- (2) O local do confinamento;
- (3) A legislação vigente;
- (4) A facilidade de aquisição dos animais, de alimentos e mão de obra qualificada e;
- (5) A Indústria que absorva os animais terminados.

As instalações do confinamento repercutem no bem-estar animal e no bom desenvolvimento do mesmo. Para o pecuarista, o resultado de um confinamento bem projetado e construído serão os lucros auferidos no final do ciclo, em razão do ganho de peso *per capita* por animal e o custo operacional.

Fator importante são os custos de implantação desse sistema que é relativamente oneroso.

Numa análise de viabilidade econômico-financeira realizada em um confinamento na região do estado de São Paulo, as instalações representaram uma parcela significativa dos investimentos aplicados, como pode ser observado na figura 1, o que reforça a ideia de que deve haver um bom planejamento para o projeto, visando à máxima eficiência e retorno econômico (BARBIERI, CARBALHO E SABBAG, 2016, p.362).

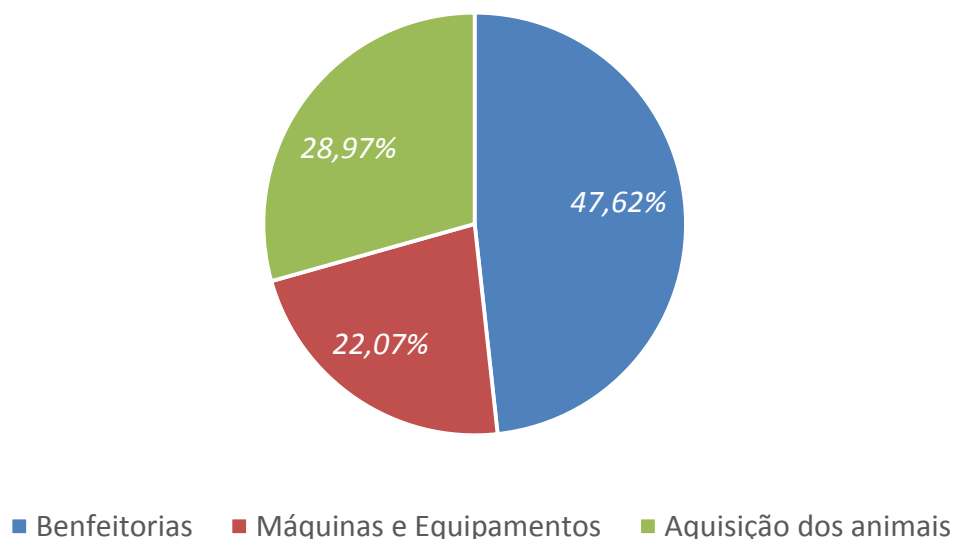


Figura 1. Distribuição dos investimentos para custeio da implantação de um confinamento de gado de corte. Fonte: (BARBIERI, CARBALHO E SABBAG, 2016, p.362). Elaboração do autor;

Dada essa demanda, esse trabalho procura apresentar soluções de projetos para que se possa atingir o desempenho requerido para as instalações de gado de corte e traz consigo o custo de implantação do mesmo numa planilha orçamentária.

## 4 OBJETIVOS

### 4.1 Objetivo Geral

Determinar e dimensionar as instalações fundamentais para o funcionamento de um confinamento para gado e desenvolver os seus projetos básicos, seguindo orientações técnicas propostas por manuais e literaturas que abordem sobre esse tipo de obra, no intuito de promover soluções eficientes e eficazes que atendam requisitos técnicos, econômicos e de bem-estar animal.

## 4.2 Objetivos Específicos

- Construir um referencial teórico para a elaboração dos projetos básicos para as instalações de um confinamento de gado de corte por meio de pesquisa bibliográfica a materiais técnicos e científicos;
- Desenvolver os projetos arquitetônicos, estruturais, elétrico, hidráulicos, sanitários, dentre outros projetos civis que contemplam a obra de um confinamento com capacidade para criação de 1000 cabeças de gado, utilizando como parâmetro para os projetos civis as normas da ABNT e os parâmetros encontrados na revisão bibliográfica;
- Elaborar uma planilha orçamentária referente à execução da obra do confinamento para gado de corte, utilizando os métodos de orçamentação de construção civil e o SINAPI.

## 5 REVISÃO DE LITERATURA

### 5.1. Instalações de confinamento de gado de corte

O tema das construções e instalações para gado de corte é um assunto de grande relevância, dada a crescente necessidade de proteína animal na alimentação humana.

Orientações técnico industriais tem sido apresentadas, pois a implantação abrange não somente aspectos econômicos, mas também aspectos funcionais para o manejo e mão-de-obra em geral. Recomenda-se que sejam adotadas instalações simples e funcionais de forma a viabilizar o empreendimento, já que os investimentos iniciais são altos (TAYAROL MARTIN, 1999).

Para Peixoto (2000), as instalações mínimas necessárias para a implantação de um confinamento para gado de corte podem ser definidas em quatro setores:

- **Setor de terminação:** é o setor no qual o animal fica confinado. As instalações desse setor consistem nos piquetes com seus respectivos elementos constitutivos: cochos diversos, bebedouros, galpões para alimentação, ou abrigo, cercas, corredores de alimentação e de serviço, etc.
- **Setor de condicionamento:** local de recepção e manejo dos animais. Materializa-se na forma de um curral geral que possui diferentes ambientes e compartimentos: apartadouro, mangas e remangas, seringa, brete, tronco de contenção, etc.
- **Setor de alimentação:** abrange as áreas de plantio, armazenamento dos insumos e também área para preparo, produção, fornecimento e controle dos

alimentos e rações. Eventualmente, fazem parte desse espaço também os escritórios de gerenciamento e uma pequena farmácia com produtos veterinários.

- **Setor de despoluição:** contempla as instalações nas quais se realiza a eliminação e/ou aproveitamento dos resíduos sólidos e líquidos provenientes da criação dos animais, contribuindo para evitar ou diminuir a poluição ambiental. Como exemplo, cita-se: esterqueiras, tanques ou lagoas de retenção, lagoas de sedimentação, canais de drenagem, etc.

### 5.1.1. Implantação

Quando se trata da implantação da infraestrutura do confinamento deve-se avaliar a região, e mais especificamente a área na qual se pretende realizar a atividade. Estas avaliações prévias propiciam uma implantação eficiente de forma que se possam aproveitar os vários benefícios que a região/local proporciona.

Na avaliação da região, um fator primordial é a disponibilidade de alimentos em abundância: grãos, cereais e coprodutos derivados do processamento agrícola. Esse fator é importante porque estima-se que 90% dos custos envolvidos na atividade se dá em razão da nutrição dos animais. Assim, nas regiões produtoras de grãos, o custo final das rações é mais competitivo pela facilidade na aquisição dos alimentos para os animais (DOMINGUES, 2010).

Outro fator importante: deve-se instalar confinamentos em regiões que apresentam facilidade para a compra e venda dos animais, já que nem sempre opta-se por fazer cria e recria na propriedade, neste caso, é importante que o confinamento esteja localizado em local próximo à fazendas que adotam a criação de bovinos em suas atividades. De igual forma, a proximidade de frigoríficos é conveniente para a viabilidade do negócio (DOMINGUES, 2010 e SILVA, 2008).

Tratando-se da área específica na qual o confinamento será implantado, Peixoto (2000) pontua os aspectos com maior relevância para a escolha. São eles: 1) o bem-estar dos animais; 2) controle da poluição ambiental; 3) situação de outras instalações ou construções.

Para compreender o primeiro deles, entende-se por bem-estar animal a resposta que ele apresenta às condições nas quais vive. Então, pode-se considerar que o bem-estar é alcançado quando este se encontra saudável, confortável, bem alimentado, protegido, capaz de expressar seu comportamento natural, livre de sofrimento por meio de dores, de assombro e angústia (OLIVEIRA FILHO, 2015 *apud* OIE, 2002).

Sob este ponto de vista, Silva (2008) observa que a melhor área para a implantação do confinamento é aquela que se encontra afastada de rodovias de grande circulação evitando contaminações, furtos e estresses nos animais por elevado ruído.

Deva ainda ser observado: acessibilidade às fontes de captação de água potável para os animais; a declividade do terreno (entre 3 e 8%); a proximidade de cursos d'água que possam ser contaminados pelos dejetos dos animais; a disponibilidade de energia elétrica e a textura do solo (preferir solos que apresentem boa drenagem, pois evitam o encharcamento) (DOMINGUES,2010).

A figura 2 apresenta um croqui exemplificando o posicionamento do confinamento e das suas estruturas de apoio em meio à uma propriedade.

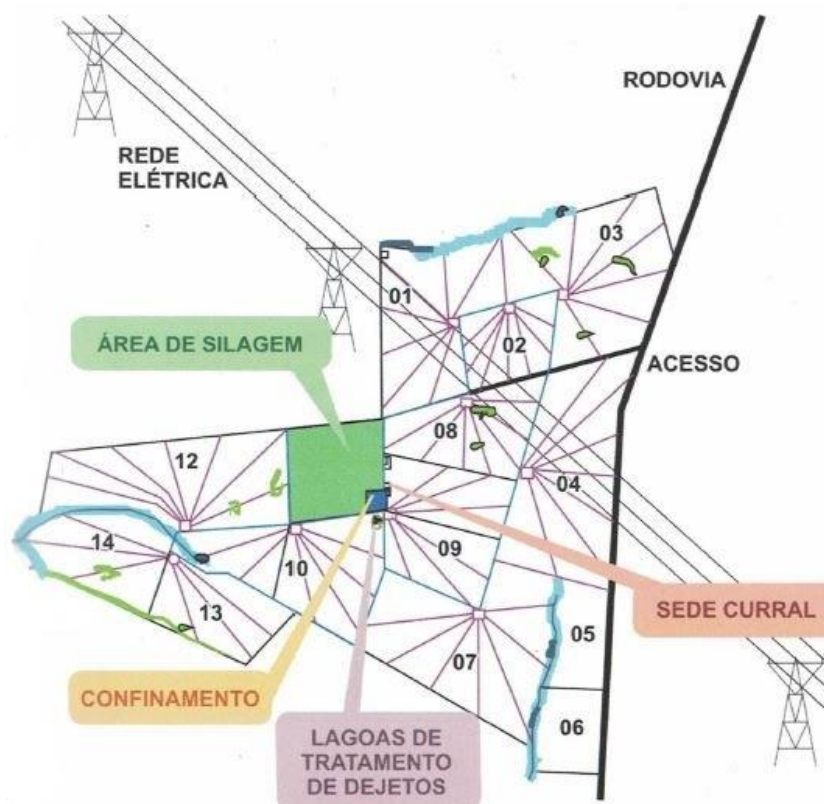


Figura 2. Croqui representativo de implantação de um confinamento numa fazenda. Fonte: (DOMINGUES, 2010).

### 5.1.2. Curral de confinamento (de engorda)

O curral de confinamento, também chamado de piquete, mangueira ou baia é a instalação na qual os animais permanecem encerrados durante todo o período do ciclo predeterminado. Nesses piquetes, a ração e a água são fornecidas diariamente. Esta é a instalação que mais atrai a atenção dos interessados na prática do confinamento, e por isso

existem várias literaturas contendo orientações quanto à sua construção e planejamento (PEIXOTO, 2000).

Tayarol Martin (1999) explica que há uma classificação da estrutura das instalações. Ela é relacionada à presença ou não de cobertura e quanto a área dessa cobertura sobre o curral. A adoção por um sistema ou outro tem a ver com número de cabeças, tipo dos animais a serem confinados, regime de alimentação e o período do confinamento. Os sistemas estão listados abaixo.

- **Sistema a Céu Aberto:** É o sistema mais simples. Não existem estruturas de cobertura e por isso a atividade só é desenvolvida no período da seca, pois os alimentos e suplementos minerais depositados nos cochos não podem receber umidade (molhar);
- **Sistema Parcialmente Coberto ou Semicoberto:** Nesse sistema os cochos são cobertos por uma estrutura e há uma cobertura de cama para os animais que fica junta ao cocho. É fundamental que toda a área coberta tenha uma calçada (pé de boi) para evitar a formação de lama.
- **Sistema Fechado ou Curral Coberto:** É o mais restritivo dos sistemas. Nesse modelo toda a área do confinamento é coberta. A área por animal é bem menor, restringindo-se o movimento apenas para procura de água ou alimento. Sua utilização é interessante quando se pretende comercializar o esterco.

O sistema de confinamento fechado é mais comumente utilizado na região sul do país. A área por cabeça de animal é de apenas 4 m<sup>2</sup> e o galpão deve apresentar o pé direito de 4 m. O piso pode ser de solo compactado ou revestido com concreto, tendo por cima uma cobertura de cama (diversos materiais). Ainda tem como recomendações os cochos localizados na parte externa e com altura da borda superior a um metro, as paredes em torno da edificação deverão ter 1 m de altura e há a necessidade de uma porteira larga numa das extremidades do galpão para entrada de veículos para realizar a limpeza e o recolhimento dos dejetos (SILVA, 2008). A figura 3 apresenta um modelo de confinamento de sistema fechado.



Figura 3. Esquema representativo de um confinamento de sistema fechado. O modelo apresenta um padrão para lotes de 50 animais. Fonte: (SILVA, 2008).

Os outros dois tipos de sistemas já têm utilização mais corrente nas outras regiões do Brasil. Assim como no sistema de confinamento fechado, esses outros dois sistemas também possuem orientações construtivas que se assemelham.

No caso do sistema a céu aberto, por exemplo, a área próxima aos cochos e bebedouros carece de algum tipo de revestimento de tal forma que iniba a formação de lama no local ou erosão atrapalhando o acesso dos animais aos equipamentos. Além disso, é recomendado que a área por animal nesse tipo de sistema seja entre 10 e 14 m<sup>2</sup> e que não sejam formados lotes superior a 150 e 200 animais nos piquetes (Ibid., p.11).

Esse espaço por animal é discutível. Na literatura, as recomendações na maioria das vezes se aproximam uma da outra. Domingues (2010), por exemplo, afirma que o espaço requerido por animal confinado seria entre 8 a 15 m<sup>2</sup>, bem próximo do que foi proposto acima por Silva (2008).

É interessante salientar que essa área é válida apenas para locais de inverno seco em que o piso do confinamento apresente uma declividade favorável e que não haja predominância de solo argiloso na superfície. Regiões diferentes destas, onde as chuvas são mais frequentes ou quando o solo é propício à formação de lama (solos argilosos), a área indicada por cabeça de animal aumenta, sendo indicados valores entre 30 a 60 m<sup>2</sup> (DOMINGUES, 2010).

É fundamental que os piquetes possuam certa declividade, sendo ela de no mínimo 3%. Essa declividade favorece ao rápido escoamento das águas de chuva e evita a formação

de lama. Como citado anteriormente, há locais propensos a se tornarem lamacentos, seja por grande volume de chuva, ou pela natureza do solo. Uma sugestão para locais que enfrentam essa dificuldade seria formar elevações de terra no centro dos piquetes para que os animais possam descansar em locais secos (ibid.).

As orientações para o sistema à céu aberto são todas válidas para o sistema semicoberto, pois os sistemas são bem semelhantes. Em relação à cobertura no regime semicoberto é interessante que ela siga a orientação norte-sul e que tenha uma configuração de meia-água, quando a linha de cochos se localizar junto à cerca.

- Cochos

O local onde a ração é servida para os animais se alimentarem é chamado de cocho. Há diversos modelos e materiais: em madeira, plásticos, de tijolos e também de concreto. O cocho de concreto apresenta-se como mais vantajoso, já que tem instalação, conservação e limpeza facilitada (DOMINGUES, 2010).

Seu formato é relacionado à localização do cocho no confinamento. Quando são localizados na área interna deve ter formato em “u” favorecendo o acesso dos animais pelos dois lados. O cocho com formato “j” é indicado para os confinamentos nos quais o trato é feito na área externa, pois seu formato promove o acesso do animal por um dos lados e evita o desperdício do alimento pelo outro, já que a borda é elevada. Apesar de haver essa opção do cocho ser posicionado no interior dos piquetes, esse local não é indicado para sua instalação, pois dificulta o trato dos animais, sendo necessário a máquina ou o operário adentrar várias vezes por dia no curral (SILVA, 2008).

Quanto às dimensões desse elemento, são recomendados que os cochos possuam largura de boca de 60 a 70 cm. Isso para o cocho tipo “J”, em que uma das bordas é voltada para os animais e a outra fica paralela ao corredor de trato. A altura da borda interna deve ser entre 50 e 60 cm. Já a borda externa deve ser mais alta cerca de 30 cm em relação a outra para evitar a perda de ração (DOMINGUES, 2010).

Muito se discute também sobre o espaço de cocho por animal, pois é fundamental que os animais possam se alimentar simultaneamente junto aos cochos sem necessitar disputar por espaço.

O primeiro aspecto a ser levado em conta é a raça do animal e se possuem chifre ou não. A recomendação para os animais sem chifres, ou com chifres pequenos é de 50 cm por animal. Domingues (2010) afirma que em confinamentos onde a ração é servida, o espaço por animal pode ser diminuído para 35 cm.

- Bebedouros

Nos piquetes, o aparelho utilizado para fornecer água aos animais é o bebedouro. A quantidade de água que os animais consomem diariamente fica entre 40 a 50 litros, que corresponde à cerca de 10 a 12 % do peso do animal. Os fatores que interferem no volume de água que o animal bebe são as condições ambientais às quais o animal está submetido e também a dieta no confinamento (DOMINGUES, 2010).

No posicionamento dos bebedouros, é comum que eles estejam localizados na divisão entre dois piquetes, disponibilizando água para ambos os lados. Alguns de seus requisitos de desempenho são a durabilidade, a facilidade de limpeza e manutenção. A disponibilidade de água suficiente para os animais é fundamental, pois o consumo de água afeta no desempenho do animal. Por isso o bebedouro deve possuir uma vazão adequada para atender a demanda que lhe é exigida pela dessedentação dos animais (OLIVEIRA FILHO, 2015).

Sabe-se que o período no qual ocorre o pico de consumo de água é das 11 às 16 h. Tomando como exemplo piquetes em que os bebedouros estão localizados entre a cerca que os divide, e considerando que cada um deles encerre na faixa de 200 animais, o bebedouro deve atender a demanda de 20.000 L de água/dia. Portanto, o volume do bebedouro e a rede de água que o abastece devem ser dimensionados de forma que seja suficiente para atender a necessidade dos animais, principalmente nas horas de pico (DOMINGUES, 2010).

- Cercas

A contenção dos animais no confinamento é feito por meio das cercas. Quando os cochos ficam na área externa, um dos lados do piquete tem a cerca acompanhando a linha de cochos e os outros três lados formam as cercas laterais. Junto do cocho, as cercas devem possuir 1,55 m de altura e os mourões devem possuir uma distância entre si de 5m. Devem ser utilizados dois fios de arame na parte superior para conter os animais e na parte do centro, acima do cocho cerca de 50 cm, é necessário colocar uma cordoalha. Já as cercas laterais devem possuir um afastamento dos mourões a cada 3m e ter entre 5 a 7 fios de arame liso (DOMINGUES, 2010).

- Porteiras

O acesso à cada uma das baias do confinamento é feito por uma porteira. Essa deve possuir uma abertura suficiente para a entrada de máquinas que realizem a limpeza no interior do piquete. Uma largura recomendável seria de 3,50 m. Sua localização deve ser no canto do piquete, na cerca paralela ao corredor de manejo. As porteiras devem ser instaladas de modo que seja possível fechá-la após os animais terem entrado no piquete. O ideal são porteiras que abrem para ambos os lados. Quando duas porteiras são posicionadas uma ao lado da outra

num canto entre piquetes, ambas poderão ser instaladas num mesmo mourão, economizando (DOMINGUES, 2010).

- Corredor de Manejo

Os corredores de manejo são os espaços compostos por cercas e porteiros de acesso que estão entorno das linhas de piquetes do confinamento. Neles, os animais são conduzidos, seja vindo do curral de manejo para o piquete ou vice e versa. Também é utilizado pelas máquinas que fornecem a ração para os animais nos cochos. Sua largura deve ser entre 8 a 10 metros para permitir a livre circulação do maquinário levando em conta o posicionamento dos cochos (DOMINGUES, 2010).

É importante que o piso do corredor possua um formato que facilite a condução e escoamento das águas pluviais e de maneira alguma essa água deve escoar para o interior das baias. Também é importante que o terreno desse piso, ou o aterro seja compactado e com material de boa qualidade (ibid.).

### 5.1.3. Curral de Manejo

É o ambiente no qual são feitos os procedimentos essenciais como vacinação, desverminação, castração e identificação. Possui diversos compartimentos entre eles, manga e remanga, os corredores, seringa, brete, tronco de contenção, balança e embarcadouro (DOMINGUES, 2010). A figura 4 abaixo ilustra os compartimentos existentes no curral.

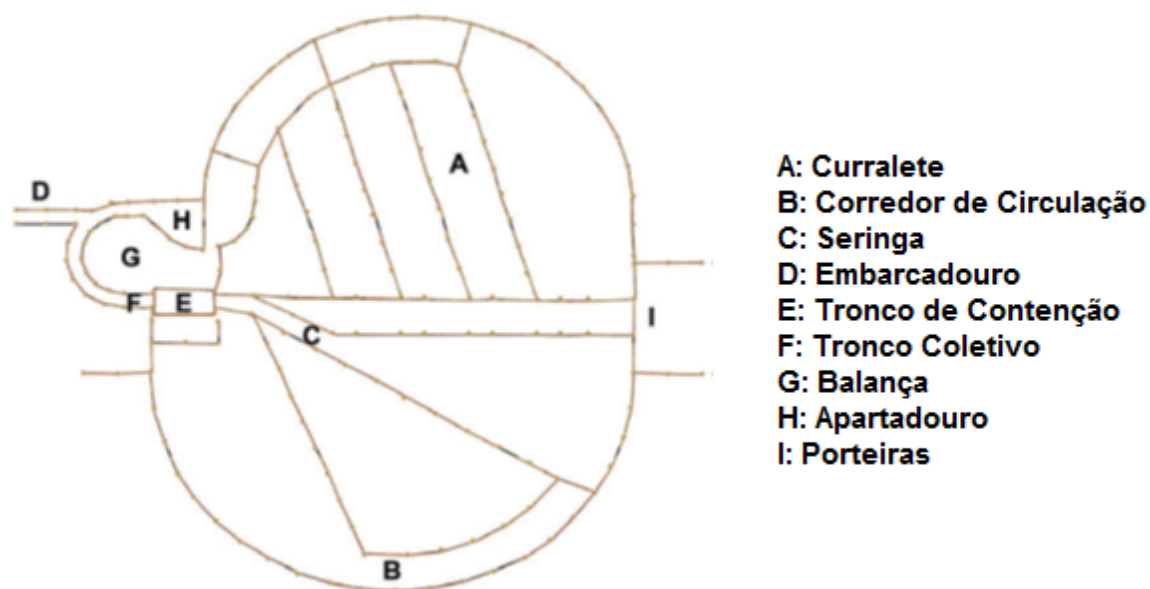


Figura 4. Croqui esquemático de um curral de manejo anti-estresse com seus respectivos compartimentos. Fonte: (BELGO BEKAERT ARAMES, s.d.)

Tratando-se desses compartimentos, temos anexos ao curral as remangas, que são locais onde os animais ficam aguardando antes de serem manejados. O ideal é que existam duas ou três remangas para dinamizar o trabalho e manter o estoque de lotes.

É recomendado que o curral possua de 4 a 6 divisões para se fazer a apartação dos animais, facilitando assim que lotes sejam formados. Dessas divisões, é importante que existam repartições maiores, para estocagem, e outras menores para a formação de lotes. A área recomendada por animal é de 1,5 m<sup>2</sup>, mas esse valor pode ser alterado dependendo se o piso é concretado ou não, da drenagem do solo e da intensidade de chuvas da região.

Os corredores são os caminhos por onde os animais são movimentados. Nestes locais, não deve haver frestas, pois impede a visão dos animais e facilita a condução dos mesmos.

O compartimento que direciona os animais ao tronco de contenção chama-se seringa. Este local deve ter pelo menos 5 metros de comprimento e é recomendado que fosse circular, com porteiras giratórias.

A estrutura que permite conduzir os animais para o tronco de contenção é o brete. Este deve ter pelo menos 8 metros de comprimento e deve ter o formato de semicírculo, também sem frestas.

O tronco é o local onde a contenção é feita individualmente e onde são feitos procedimentos como a castração, marcação dos animais e vacinação. O tronco pode ser acoplado a um sistema de pesagem. A balança, acoplada ou não ao tronco, é necessária para acompanhar o ganho de peso dos animais, desde o período de engorda até a saída para o abate, e pode ser mecânica ou eletrônica. Em ambos os modelos, é importante receber manutenção frequente para que os dados obtidos sejam confiáveis.

Por fim, o embarcadouro é um corredor estreito, de cerca de 0,70m de largura, que leva a uma rampa de embarque. Neste local são feitas a carga e descarga dos animais nos veículos de transporte. Deve partir do nível do solo e ter uma elevação até uma altura 30% acima do nível do caminho.

Alguns fatores como o número de animais a ser manejado, o tipo de manejo a ser realizado e a disponibilidade de recursos, mão de obra e materiais, são essenciais para se definir qual planta será contruída e que tipo de material será utilizado na construção do curral (DOMINGUES, 2010).

Além do mais, a diminuição do estresse deve embasar a construção dos currais. Estudos sobre manejo racional de bovinos sugerem melhores modelos dos compartimentos como a seringa, tronco e brete, o que pode auxiliar a condução e contenção, sem que seja necessário agredir ou acuar os animais. Este tipo de manejo convencional pode acarretar lesões nos animais e danos às instalações, além de aumentar a necessidade de mão de obra e riscos de acidentes (Ibid.).

Também, o curral deve estar localizado próximo ao confinamento, de modo a facilitar o acesso de veículos e animais. Para facilitar o manejo, o curral deve ser construído perto de locais onde a água da chuva escoe com facilidade. (Ibid.).

O terreno no qual se pretende construir o curral deve ser elevado, o solo deve apresentar boas condições de drenagem e sua posição deve ser estratégica de modo que a condução dos animais seja facilitada (OLIVEIRA FILHO, 2015). Para o dimensionamento da área do confinamento recomenda-se uma área aproximada de 1,5 m<sup>2</sup> por animal, com exceção do setor de serviço (DOMINGUES, 2010).

O uso da cobertura no setor de serviço do curral é de grande relevância, pois serve de abrigo contra a chuva ou da incidência solar, promovendo um ambiente de trabalho mais confortável. O pé-direito deve estar entre 3,00 a 3,50 m (BELGO BEKAERT ARAMES, s.d.).

Outra recomendação é piso de concreto que facilita a limpeza e evita a formação de lama. O acabamento do piso deve ser rústico para evitar que os animais escorreguem. Oliveira Filho (2015) afirma que as mangas podem ser construídas totalmente de madeira ou com palanques de madeira ou concreto e serem cercadas por cordoalhas de aço.

#### **5.1.4. Reservatório de água**

Esse é um dos elementos de maior importância do confinamento. Deve ter capacidade suficiente para atender a todos os bebedouros do confinamento, além de ter uma reserva para que o abastecimento não seja comprometido no caso da manutenção nos equipamentos de captação ou elevação da água. Recomenda-se que ele seja construído em local elevado para que a distribuição da água na rede seja por gravidade. Quando essa alternativa não for possível, recomenda-se que o seu local de instalação seja aterrado de forma a garantir uma elevação (VALLE, 2007).

Para Domingues (2010), o volume a ser reservado pode ser levado em conta como a quantidade necessária para abastecer os animais por 2 a 3 dias, pensando em imprevistos ou problemas relacionados ao abastecimento do mesmo. Já em relação à localização, ele deve ser implantado próximo às instalações do confinamento.

Ainda sobre o dimensionamento do reservatório, além de se pensar no consumo dos animais, é importante levar em conta a quantidade de água para as lavagens periódicas e também para a limpeza dos cochos e dos currais de engorda (PEIXOTO, 2000).

#### **5.1.5. Balança**

Ela é o termômetro da atividade, pois é por meio dela que é determinado com precisão o desempenho que os animais estão apresentando perante os planos nutricionais. Dessa forma ela garante o controle e favorece a tomada de decisão para mudanças de estratégias nutricionais (TAYAROL MARTIN, 1999).

#### **5.1.6. Fábrica de Ração**

A fábrica de ração é a edificação na qual a ração é preparada para os animais. Em geral, consiste num galpão com baias para armazenar e manejar os insumos para fabricação da ração. O barracão conta também com moega para recebimento/descarga dos grãos e também com silos que fazem o armazenamento dos grãos de maneira mais eficiente e limpa.

O barracão deve possuir piso de concreto com resistência suficiente para suportar o tráfego das máquinas e caminhões no seu interior. A arquitetura do galpão, em geral, é definida a partir da lógica de produção da fábrica e deve contemplar as necessidades apresentadas pelos equipamentos a serem utilizados no seu interior ou exterior.

Outras particularidades a serem observadas na construção da fábrica seria o aproveitamento do barracão para abrigar as máquinas de operação do confinamento e também um espaço para o escritório administrativo.

Em relação às instalações da fábrica de ração, seu dimensionamento deve ser elaborado de forma que a produção do alimento para o abastecimento diário seja feita com folga. Também deve ser adotado modelos que permitam ampliações posteriores (FILHO, 2011).

#### **5.1.7. Tratamento dos Dejetos**

Como fora explicado, uma das preocupações quanto ao funcionamento adequado de um confinamento para gado de corte deve ser o controle da poluição ocasionada pelo estrume dos animais. Peixoto (2000) apresenta algumas medidas de controle que auxilia desde a etapa

de planejamento da implantação do confinamento quanto na operação da unidade. Seguem as orientações:

- É importante que a área do confinamento seja implantada num terreno no qual sua topografia promova o escoamento natural das águas de chuva;
- A água servida deve ser coletada e conduzida por meio de canaletas até um tanque ou a uma lagoa à jusante da área do confinamento;
- Os piquetes devem ter uma inclinação no terreno de forma que as águas escoem da linha de cochos para o corredor onde ficam localizadas as canaletas de escoamento;
- O resíduo contido no tanque (ou lagoa) deve permanecer ali até a deposição das partículas sólidas, após esse período o efluente deve ser lançado em outro local.
- Faz-se necessário fazer a limpeza dos piquetes, removendo o excesso de esterco produzido pelos animais, sua disposição final deve ser a esterqueira ou para as áreas de cultura.

Segundo Peixoto, 2000 (*apud* MIDWEST PLAN SERVICE, 1975), no dimensionamento dos tanques de dejetos o volume mínimo para a contenção dos líquidos residuais por animal é de 28,32 m<sup>3</sup>. Já em relação às esterqueiras, indica-se a sua implantação também a jusante da área do confinamento e algumas orientações para o dimensionamento do espaço são: a produção mensal de esterco por cabeça é de 500 kg; o esterco deve ser disposto em montes com altura máxima de 2,50 m, e por fim, a largura dos compartimentos deve ser de 6 metros para que sejam acessíveis à entrada dos veículos.

## **6. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Este trabalho foi desenvolvido a partir de pesquisa bibliográfica que trata sobre a infraestrutura e instalações necessárias para a implantação de confinamento de gado de corte. Portanto foram utilizadas literaturas, dissertações, artigos, notas técnicas e documentos legais que orientam e regulamentam a atividade, fazendo-se o uso de uma abordagem qualitativa para a análise do referencial teórico e a elaboração do estudo.

Tais informações construíram a base teórica que fundamentaram as diretrizes para o dimensionamento e elaboração dos projetos de engenharia do confinamento de gado de corte com capacidade para 1.000 cabeças que foram elaborados no presente trabalho na forma de um estudo de caso.

O projeto teve como ponto inicial definir as instalações necessárias para a implantação do confinamento. O programa de necessidades para este tipo de obra foi desenvolvido a partir

dos requisitos mínimos apresentados por Peixoto (2000) em sua setorização das instalações do confinamento. Cada uma das obras foi pensada de forma a atender a capacidade de 1000 animais, trabalhando aspectos como logística, bem-estar animal e economia.

Sendo assim, o dimensionamento das instalações básicas do confinamento como as dimensões do curral de engorda, do curral de manejo, o volume dos reservatórios de água, o sistema de manejo de efluentes líquidos foram realizados conforme as indicações apresentadas pelos parâmetros levantados na revisão de literatura, além de consulta a outros materiais disponibilizados pela Embrapa, pelo Manual de Instalações para Confinamento de Bovinos e também catálogos de fornecedores do ramo.

Para o projeto da cerca do confinamento, utilizou-se os manuais expostos em catálogos de fornecedores de arames, neles são propostos os intervalos que deverão existir entre os mourões e também a distância entre os esticadores, relacionando essas informações de acordo com o tipo de solo e o arame a ser utilizado para fazer o cercamento. As porteiças de acesso dos cercamentos foram projetadas em perfis de aço tubular, pela sua leveza, durabilidade e facilidade de manuseio.

Os cochos e os bebedouros foram projetados para que os animais pudessem se alimentar e serem dessedentados sem tumultos, respeitando o espaço devido para que o animal possa ter acesso a esses aparelhos, também foi pensado num formato de cocho que evitasse a perda de ração.

O procedimento adotado para o dimensionamento da rede de abastecimento de água do curral de engorda foi o proposto pela NBR 12218:2017, que apesar de tratar sobre abastecimento público, tem conteúdo técnico suficiente para atender a necessidade de abastecer os bebedouros para os animais.

Quanto à Fábrica de Ração, procurou-se atender o layout proposto pela empresa fornecedora de equipamentos mecânicos que seriam empregados na fábrica, baseando-se nele para elaborar o projeto arquitetônico.

A tabela 1 a seguir apresenta os tipos de projetos que foram realizados de acordo com as obras que compõe as instalações para funcionamento e operação do confinamento para gado. Nela também estão relacionados as normas e os softwares que foram utilizados na elaboração dos projetos.

Tabela 1. Apresentação das obras que integram o confinamento e tipos de projetos que foram elaborados no trabalho, além das normas e softwares utilizados.

| <b>Obra</b>            | <b>Projeto</b>                  | <b>Normas</b>        | <b>Softwares</b> |
|------------------------|---------------------------------|----------------------|------------------|
| Curral de Engorda      | Arquitetônico                   | -                    | Draftsight       |
|                        | Terraplanagem                   | -                    | Draftsight       |
|                        | Rede Hidráulica - Dessedentação | NBR 12218            | Draftsight       |
|                        | Piso “Pé-de-boi”                | -                    | Draftsight       |
|                        | SPDA                            | NBR 5419             | Draftsight       |
| Curral de Manejo       | Arquitetônico                   | -                    | Draftsight       |
|                        | Elétrico                        | NBR 5410             | Draftsight       |
|                        | Hidráulico                      | NBR 8160<br>NBR 5626 | Draftsight       |
| Fábrica de Ração       | Arquitetônico                   | NR 31                | Draftsight       |
| Tratamento dos Dejetos | Arquitetônico                   | -                    | Draftsight       |
| Reservatório de Água   | Arquitetônico                   | -                    | Draftsight       |
| Balança Rodoviária     | Estrutural                      | NBR 6122<br>NBR 6118 | Draftsight       |

Fonte: próprio autor.

Também foi desenvolvida a planilha orçamentária sintética, aplicando os métodos de orçamentação de construção civil. Primeiramente foram avaliados quais serviços deveriam ser levantados, montando um sentido lógico de execução e então, tendo a lista dos serviços que seriam quantificados, iniciou-se o trabalho de contabilização dos volumes de serviço para a execução do confinamento e das estruturas que o compõe. A fonte de dados utilizada para a construção do orçamento foram os disponibilizados pelo SINAPI (FEDERAL, 2020) em vigência no momento da realização desta etapa do trabalho.

## **7. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **7.1. Projetos**

#### **7.1.1. Layout de Implantação**

Para a organização dos elementos que compõem o confinamento num projeto de implantação foi observado o local, a orientação do norte e também o levantamento planialtimétrico do terreno.

O setor de condicionamento e de alimentação ficaram mais próximos da estrada para facilitar o acesso à essas estruturas. Já o setor de engorda ficou um pouco afastado, para proporcionar um ambiente pacífico para os animais, evitando a perturbação devido ao tráfego de veículos.

No curral de engorda, os corredores de manejo foram posicionados nas laterais dos piquetes e na parte central foi previsto a porteira para o acesso do trator com o vagão forrageiro que distribuirá a ração nos cochos.

Em relação à planialtimetria, o terreno apresenta uma ligeira declividade da estrada para o interior do terreno, sentido sudoeste-nordeste. Essa declividade foi favorável ao posicionamento do curral de manejo e também do reservatório de água, pois esses setores devem ficar em locais mais elevados.

Ainda sobre o reservatório, ele ficou situado próximo aos piquetes a fim de evitar longos trechos de tubulações. Seu alinhamento se deu junto ao corredor de manejo, favorecendo a possibilidade de ampliação do confinamento sem prejudicar o acesso dos animais ou dos transportes.

Quanto ao posicionamento da fábrica de ração, optou-se por afasta-la 100 metros do confinamento. Esse distanciamento foi assumido para evitar o incômodo dos animais devido à movimentação frequente no local. Sua orientação também foi pensada de forma que o sol incida sobre as fachadas menores durante o início do dia e no final da tarde, promovendo um melhor conforto térmico ao galpão.

Quanto aos tanques de dejetos, posicionou-se eles a 60 metros das baias para ter um afastamento razoável dos animais.

#### **7.1.2. Curral de Confinamento (Engorda)**

- **Piquetes**

O primeiro passo para a realização do projeto do confinamento é definir qual o Sistema que se pretende adotar: a Céu Aberto; Parcialmente Coberto ou Semicoberto ou Fechado ou Curral Coberto. Tendo em vista a busca pela funcionalidade e simplicidade das

instalações, neste estudo de caso, optou-se por adotar a modalidade de confinamento à Céu Aberto.

Dentre as razões para esta decisão apresentam-se: custo de implantação é menor, visto que a cobertura é dispensada pelo fato de se confinar apenas no período da seca, justamente o período em que há uma elevação do valor da arroba e também é o período da entressafra, quando a aquisição dos alimentos é mais barata.

Para a determinação da área e do espaço de cocho foi utilizada a orientação de Gomes (2018), adotando a área de 15 m<sup>2</sup> por cabeça e o espaço de cocho por animal ficou definido como 60 cm. Desta forma, para confinar um lote de 100 animais, o piquete terá 1.500 m<sup>2</sup>, com 60 metros na lateral dos cochos e uma largura de 25 metros.

Os corredores de manejo foram projetados para facilitar a entrada dos animais nos piquetes, sendo que no primeiro de cada linha a entrada foi disposta no final do mesmo, junto à porteira da segunda baía da linha. A colocação da porteira no início do piquete deixaria o manejo dos animais mais trabalhoso, pois o animal deveria vir em curva para entrar na baía. Nos últimos piquetes, a cerca que acompanha o corredor de manejo pode encerrar junto à porteira do último piquete, medida essa que foi adotada no projeto.

- Topografia e Terraplanagem

Para a adequação do confinamento ao terreno, foram verificadas duas possibilidades de formas de implantação: o formato “corredor de manejo e cocho” e o “cocho com cocho”. O formato “cocho com cocho” se torna mais interessante para o terreno adotado. Como a inclinação é baixa, seria necessária muita movimentação de terra para conferir o caimento adequado para os piquetes. Assim, na opção pelo modelo de “cocho com cocho” será necessário aterrar e cortar o terreno, porém essa movimentação será em volume bem menor, reduzindo o custo do serviço.

Em valores, o volume de terra no modelo “corredor de manejo e cocho” seria em torno de 21.633,00 m<sup>3</sup> em comparação com os 9.588,00 m<sup>3</sup> movimentado no modelo “cocho com cocho”, gerando uma diferença de 12.045,00 m<sup>3</sup>.

Vale ressaltar que o formato de linhas de piquetes de “corredor de manejo e cocho” tem aplicação vantajosa em áreas que apresentem caimento acentuado numa direção. Dessa forma, pode-se aproveitar essa inclinação natural do terreno para reduzir a movimentação de terra.

Ao iniciar o projeto de terraplanagem estabeleceram-se os planos da obra. Iniciando do mais alto para o mais baixo tem-se primeiramente o corredor do trato. Esta é a porção do terreno que precisa estar mais elevada e deve possuir um leve caimento para o centro do

corredor, onde as águas da chuva poderão escoar. Em segundo lugar, vem o plano do interior dos piquetes. Essa porção deve ter uma inclinação adequada para o rápido escoamento das águas pluviais, partindo dos cochos e seguindo para o lado oposto deles. Dessa forma se evita a formação de lama no interior do piquete. O último plano é o dos corredores de manejo, nele a inclinação é orientada do cercamento externo para a cerca dos piquetes, fazendo com que a mesma vala que faz a captação da água das chuvas do interior do piquete também faça a captação da água que precipita nesses corredores.

Analisando o levantamento topográfico percebeu-se que o terreno possui uma inclinação de 1% no sentido Sul-Norte. Dado que a cota na extremidade inicial do confinamento é de 221 e a final é de 218, um diferencial de 3 metros numa extensão de 300 metros. Essa inclinação natural do terreno ficou excelente, pois garante um escoamento rápido, direcionado às lagoas de tratamento dos efluentes captados pelas valas de escoamento. Outra vantagem é que essas valas terão execução facilitada, pois não será necessário aprofundá-la, será possível aproveitar o mesmo caimento do terreno para a realização da mesma.

Para conferir ao terreno às cotas de projeto dividiram-se os planos em sete faixas de trabalho, as larguras dessas faixas tiveram dimensões variadas de forma que o mesmo pudesse ser realizado com praticidade. Assim, as larguras das faixas nos locais dos corredores tiveram a mesma dimensão dos corredores. Na região dos piquetes optou-se por dividir a largura ao meio, resultando em faixas com 12,50 metros de largura.

Já o distanciamento adotado entre os piquetes com as marcações dos pontos de altimetria no comprimento longitudinal do confinamento foi de 50 metros. O último teve um distanciamento de 58 para completar os 308 metros da extensão do curral. Ao total, foram marcados em projeto 54 pontos para a realização da movimentação de terra na terraplanagem.

Foi tomada como cota de referência para iniciar o projeto a cota igual a 221 m.

- Estacas

Na escolha das estacas, preferiu-se utilizar as estacas de concreto. Em consulta ao mercado local, percebeu-se que a diferença entre os valores de uma estaca de concreto e uma estaca de madeira tratada é baixo. O concreto apresenta durabilidade superior à da madeira, sendo assim, a escolha pela estaca de concreto se torna mais atrativa devido à baixa diferença de custo e também devido à sua durabilidade.

Em relação ao dimensionamento das estacas, utilizou-se como situação o impacto de um animal de 500 kg na cerca, dividindo o peso entre duas estacas. Tal carregamento foi

lançado no software FToll, do qual foi extraído o esforço de momento apresentado na imagem 5 abaixo.

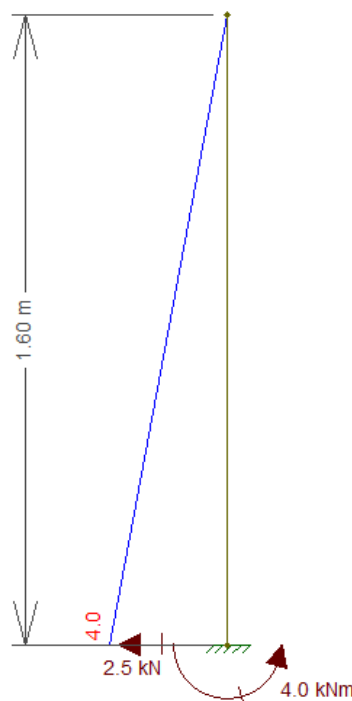


Figura 5. Diagrama de esforços desenvolvido no fToll. A estaca com base engastada, com uma carga de 2,5 kN gerou um esforço de momento da ordem de 4 kNm na base. Fonte: (Próprio autor).

Com o esforço de momento em mãos, dimensionou-se a estaca considerando-a como uma viga. Já que a NBR 6118 define uma viga como um elemento estrutural no qual se predominam esforços de flexão.

Fazendo-se uso da metodologia de cálculo da NBR 6118, dimensionou-se a armadura da estaca por meio de uma planilha desenvolvida no excel. Como classificação de agressividade ambiental utilizou-se a classe 3, considerando-se a exposição dos elementos aos dejetos dos animais. Encontrou-se então, para uma seção de 10x16 cm, uma armadura simples composta por dois vergalhões de 10,0 mm, que deverão ser colocados em ambos os lados, simetricamente, evitando erros de posicionamento. Na tabela 2, na página seguinte, podem-se observar os parâmetros de entrada e os resultados obtidos no dimensionamento.

Tabela 2. Dimensionamento das estacas do confinamento à flexão simples.

| Estaca do Confinamento           |         |               |              |                     |                                   |          |          |            |      |
|----------------------------------|---------|---------------|--------------|---------------------|-----------------------------------|----------|----------|------------|------|
| Dimensionamento à flexão simples |         |               |              |                     |                                   |          |          |            |      |
| Cálculo da armadura              |         | Parâmetros:   |              | Elemento Estrutural | Classe de agressividade Ambiental | Mk(kN*m) | 4        | $\gamma_c$ | 1,4  |
|                                  |         |               |              | Viga                | 3                                 | h(cm)    | 16       | $\gamma$   | 1,4  |
|                                  |         |               |              |                     |                                   | b(cm)    | 10       | $\alpha_c$ | 0,85 |
|                                  |         |               |              |                     |                                   | fck(MPa) | 30       | $\lambda$  | 0,80 |
| M=(4,0 kN*m)                     |         |               |              |                     |                                   |          |          |            |      |
| $\Phi$ (mm)                      | As(cm²) | Qtd calc.(un) | Qtd adot(un) | As adot.(cm²)       | fyk(MPa)                          | 500      | x(cm)    |            | 3,65 |
| 6,3                              | 1,22    | 3,9           | 4            | 1,25                | c(cm)                             | 3        | As(cm²)  | 1,22       |      |
| 8,0                              | 1,22    | 2,4           | 3            | 1,51                | $\Phi$ (mm)                       | 8        | x/d      |            | 0,30 |
| 10,0                             | 1,22    | 1,6           | 2            | 1,57                | d(cm)                             | 12       | y        |            | 2,92 |
| 12,5                             | 1,22    | 1.0           | 2            | 2.45                | $\gamma_s$                        | 1.15     | Armadura | Simples    |      |

Fonte: Próprio autor.

- Piso de Concreto

Outra opção adotada na concepção dos piquetes foi a de concretar uma faixa de 3,00 metros ao longo da cerca junta aos cochos e também junto aos bebedouros. Apesar do custo para a execução desse piso ser elevado, esse pavimento terá a sua vantagem impedindo a formação de lama no local em que os animais se alimentam, garantindo o bem-estar e proporcionando um maior ganho de peso.

Outra vantagem do piso é que requer uma baixa manutenção em relação a outra opção para evitar o problema da lama (encascalhar a faixa junto aos cochos). Com o passar do tempo o solo vai se acomodando e alguns pontos se tornam mais baixos do que outros e a lama volta a ocorrer. Por isso, a faixa encascalhada precisa passar por manutenções periódicas para estar cumprindo sua função adequadamente.

O piso de concreto não é um elemento estrutural, mas sim um revestimento para o solo. O objetivo dele é evitar a formação da lama e erosão. O peso que ele precisará suportar é apenas o dos animais. Em relação às condições ambientais, determinou-se um concreto de classe C-30.

Nesse contexto a utilização de uma malha para evitar retração e reforçar a estrutura da placa se mostra um procedimento interessante, pois a baixa resistência à tração que o concreto possui pode sujeitar as peças a fraturar facilmente devido à passagem de alguma máquina ou por alguma patologia na base do piso.

O dimensionamento foi desenvolvido da seguinte forma:

- Dimensionamento da Armadura de Retração

Nesse método de dimensionamento leva-se em conta o coeficiente de atrito existente entre a placa de concreto e o material sob a qual a placa se apoia. Esse coeficiente é expresso por  $f$ , e a altura e o comprimento da placa são respectivamente  $h$  e  $L$ . o coeficiente é adimensional, já  $h$  é dado em cm e  $L$  em m.

Levando em conta as características do piso especificado para o confinamento, chega-se a seguinte área de aço:

$$A_s = \frac{f \cdot h \cdot L}{333}, \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_s = \frac{3 \cdot 10 \cdot 3,00}{333}$$

$$A_s = 0,27 \text{ cm}^2/\text{m}$$

A quantidade de barras necessárias para atingir essa área de aço na largura de um metro seria de duas barras de aço de diâmetro 4,2 mm (0,14 cm<sup>2</sup>/barra). Uma tela padronizada do tipo Q 92 possui numa faixa de 1 metro de largura seis barras de 4,2 mm, atendendo com sobra essa área de aço calculada.

- Cochos

Quanto aos cochos, preferiu-se adotar a instalação dos cochos de concreto devido à sua durabilidade, resistência e funcionalidade. Mesmo sendo um artefato que possui dificuldade de se transportar devido ao seu peso, sua produção pode ser realizada na própria fazenda na qual o confinamento será instalado, viabilizando sua utilização.

Seguindo a orientação feita por Silva (2008), os cochos foram posicionados na parte externa dos currais de engorda, paralelos à cerca. Sua instalação irá facilitar o fornecimento da ração, tornando-a mais prática, já que a máquina poderá abastecer os cochos com o alimento em linha direta sem a necessidade de estar interrompendo o serviço devido à continuidade dos cochos intertravados.

Outro fator relativo ao cocho de concreto é o seu valor, que se apresenta mais elevado do que outras alternativas de material. Apesar de ter um custo mais alto, sua durabilidade e funcionalidade torna atrativo o investimento, pois dispensa manutenções constantes e tem resistência mecânica para o meio no qual será instalado.

- Bebedouros

O bebedouro foi posicionado num ponto estratégico. Próximo da cerca junto ao corredor de manejo. Tal posicionamento favorece à facilidade de limpeza do aparelho, pois o funcionário não precisa entrar no piquete para realizar a limpeza periódica.

Outro fator decisivo nesse posicionamento foi evitar que haja uma dominância ou uma disputa pelo domínio do aparelho, tal qual como ocorre quando o bebedouro é posicionado

entre piquetes. Apesar de ter a vantagem de poder utilizar um bebedouro para abastecer dois piquetes, essa medida pode ter efeitos negativos quando se há a disputa pelo bebedouro, pois animais mais fracos podem ter medo de se aproximar do bebedouro, quando o animal mais forte se encontra próximo dele.

Em relação ao material, procurou-se utilizar um bebedouro metálico articulável devido à sua praticidade de limpeza, durabilidade e custo. Além disso tudo o bebedouro também possui a vantagem de ser um material leve e removível, podendo ser transportado para outros fins. A figura 6 apresenta esse modelo de bebedouro.



Figura 6. Modelo do bebedouro adotado no projeto. Fonte: (DOMINGUES, 2010).

- Rede Hidráulica

No desenvolvimento do projeto de abastecimento de água do confinamento algumas considerações foram feitas no momento do dimensionamento. A primeira delas foi de que não há necessidade de uma pressão mínima de 10 mca nos pontos de alimentação dos bebedouros, já que eles são alimentados numa altura baixa (cerca de 80 cm). Com posse dessa informação, pode-se então adotar uma pressão mínima de 2,00 mca para a rede, sabendo-se que o abastecimento não será prejudicado.

Outro fator levado em conta no dimensionamento foi o consumo por animal, que é de 50 l/dia. Levando em consideração que o confinamento é projetado para atender 1.000 animais, encontra-se um volume total consumido de 50.000 l. Considerando um consumo máximo de 60 l/dia, seja devido aos períodos de calor mais intenso ou devido à ingestão de

uma alimentação com um teor de matéria seca maior, temos que o volume correspondente aos dias de maior consumo seria de 60.000 l.

Essa consideração já fornece parâmetros de cálculo para iniciar o dimensionamento:

I) Calculando-se a vazão a aduzir no período de um dia, temos:

$$Q = \frac{V(l)}{T(s)}$$

$$Q = \frac{60.000 \text{ l}}{86.400 \text{ s}}$$

$$Q = 0,69 \text{ l/s}$$

II) Cálculo da vazão máxima a ser distribuída:

$$Q_{\text{máx}} = 1,5Q$$

$$Q_{\text{máx}} = 1,5 * 0,69 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{máx}} = 1,04 \text{ l/s}$$

III) Tendo a vazão máxima, pode-se calcular a vazão em marcha:

$$Q_{\text{marcha}} = Q_{\text{máx}}/L_{\text{total}}$$

$$Q_{\text{marcha}} = 1,04/630,50$$

$$Q_{\text{marcha}} = \frac{0,00165 \frac{\text{l}}{\text{s}}}{\text{m}}$$

Um outro parâmetro fundamental para o cálculo da rede de abastecimento dos bebedouros é a perda de carga na condução da água. Uma das alternativas para se calcular a perda é a utilização da fórmula de Hazen-Williams. Para a utilização dessa fórmula, são dados de entrada:

- Q: Vazão (m³/s)
- D: Diâmetro (m)
- C: Coeficiente adimensional que depende da natureza (material e estado) das paredes dos tubos.

Com a utilização da fórmula, determina-se a perda de carga unitária, J, em m/m. No caso em estudo foi adotado o tubo/mangueira de PEAD. Esse coeficiente é definido como C=145, porém como se espera uma vida útil de cerca de 10 anos para a mangueira, calcula-se com o coeficiente para esse período, sendo reduzido para C=140 (AZEVEDO NETTO, 1998 e TUBOS PEAD MG, s.d). A planilha de cálculo da rede é apresentada detalhadamente no Anexo A.

A escolha pela mangueira de PEAD foi feita devido às suas propriedades: alta durabilidade, boa resistência, baixa rugosidade das paredes o que resulta numa menor perda

de carga e também pelo fato de que ao se utilizar uma mangueira para a condução de um fluido, o número de conexões e emendas se reduz consideravelmente em comparação aos tubos, que são fornecidos em barras comerciais.

Entre a rede e o abastecimento do bebedouro, optou-se pela utilização do tubo de PVC soldável para instalações de água fria predial devido à facilidade das conexões para a montagem das instalações dos bebedouros. O diâmetro da tubulação e das conexões, registros e acessórios foram mantidos o mesmo: 32 mm.

- SPDA

O projeto de SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas) levou em conta os lances de cada uma das cercas que envolvem o piquete. Como os arames são instalados entre um esticador e outro, o esticador se torna um isolador.

Dessa forma se fez necessário fazer o aterramento para proteger cada uma das laterais, sendo previsto a instalação de um haste de cobre 5/16" no meio do lance para que a distância que a descarga tenha que percorrer seja sempre a metade do lance.

Para abrigar as hastes, pensou-se numa manilha de concreto de 30 cm de diâmetro, com tampa. Dentre as vantagens que ela possui estão: durabilidade, rapidez de instalação e baixo custo.

O aterramento foi projetado apenas para as cercas que ficam em torno dos piquetes. Como os corredores de manejo são utilizados eventualmente não se viu a necessidade de se fazer a instalação de aterramento nesses lances de cerca.

### **7.1.3. Tratamento dos Resíduos**

A parte de tratamento dos resíduos conta com os seguintes elementos: canaletas de escoamento, sistema de tratamento dos efluentes e esterqueira para o beneficiamento e disposição adequada do esterco produzido no confinamento.

Uma das soluções para o tratamento dos efluentes que se mostra de simples execução são as lagoas de estabilização. No caso em estudo, optou-se pela utilização de dois tipos de lagoa: uma lagoa anaeróbia seguida de uma lagoa facultativa. Esse sistema se mostra vantajoso em locais nos quais se procura realizar o tratamento utilizando áreas menores.

Ao serem dimensionadas, seguiu-se o roteiro:

1º) Determinação do volume do efluente:

Área do Confinamento (curral de engorda): 20.564 m<sup>2</sup>

Precipitação: 20 mm/dia

Volume = A\*P

Volume: 411.280 L = 411 m<sup>3</sup>

2º) Calculo das dimensões das lagoas

### - Lagoa Anaeróbia

Tendo como referência um tempo de detenção de 4 dias, temos:

411 m<sup>3</sup> \* 4 dias = 1.644 m<sup>3</sup>

1.644 m<sup>3</sup> / 4 m = 411 m<sup>2</sup>

Relação de largura/comprimento: 1/3

$$L * C = A$$

$$L * 3L = A$$

$$3L^2 = A$$

$$3L^2 = 411,00 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{\frac{411,00 \text{ m}^2}{3}}$$

$$L = 11,70 \text{ m} \cong 12 \text{ m}$$

$$3L = 36 \text{ m}$$

### - Lagoa Facultativa

Adotando um tempo de detenção de 10 dias, temos:

411 m<sup>3</sup> \* 10 dias = 4.110 m<sup>3</sup>

4.110 m<sup>3</sup> / 2 m = 2.055 m<sup>2</sup>

Relação de largura/comprimento: 1/4

$$L * C = A$$

$$L * 4L = A$$

$$4L^2 = A$$

$$4L^2 = 2.055,00 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{\frac{2055,00 \text{ m}^2}{4}}$$

$$L = 22,67 \text{ m} \cong 23 \text{ m}$$

$$4L = 92 \text{ m}$$

Tendo encontrado as dimensões das Lagoas, partiu-se para o projeto gráfico desses elementos. Quando o layout foi desenvolvido, o setor de despoluição foi alocado na região posterior ao confinamento, numa parte mais baixa do terreno. Esse fator já contribui para a coleta e condução dos dejetos pelas canaletas de escoamento até as lagoas de estabilização.

As lagoas são realizadas por meio de movimentação de terra. Sua construção se dá basicamente na escavação, regularização e compactação do solo. O formato das lagoas conta com taludes em todo o seu perímetro. O talude garante a estabilidade do solo frente aos desníveis existentes no terreno devido à inclinação dada a ele, oferecendo condições de resistir às pressões em seu nível superior e não desmoronar.

Nas lagoas em questão, os taludes tiveram inclinações de 1:2 na parte interna e de 1:2,5 na parte externa. Essa inclinação é indicada para solos argilosos, assim como o que é encontrado no local de construção do confinamento.

Em torno das lagoas foi deixado um espaço para o trânsito de veículos para eventuais inspeções ou manutenções. O talude das lagoas também foi elevado em 50 cm acima do nível do terreno natural para evitar que as águas pluviais escoem para o interior das lagoas. Esses 50 cm de elevação também servem como borda livre no interior das lagoas, pois o efluente não deve chegar até a extremidade das bordas.

Outra preocupação foi com a contaminação do lençol freático. Observando o laudo de sondagem é possível extrair algumas informações importantes para as medidas de prevenção de contaminação.

No documento, observa-se que não há presença d'água no perfil do solo. Essa informação é importante, porque na perfuração de 12,45 m não foi encontrada água, então significa que o lençol está numa profundidade maior.

Outra informação importante no laudo é que o solo do local é argiloso. Estes solos têm propriedades não-drenantes, sendo capazes de reter a poluição das lagoas no próprio local.

Dada as características do local percebe-se que o risco de contaminação é baixo. Assim as medidas de prevenção podem ser mais simples. Como a lagoa anaeróbia possui uma maior profundidade e também concentra a fração mais poluidora do efluente, optou-se por utilizar uma membrana de PEAD como forma de prevenção à uma eventual contaminação do lençol. A lagoa facultativa dispensa tal medida de prevenção devido à sua profundidade rasa e também à sua sequência no tratamento, já recebendo o efluente com um pré-tratamento, reduzindo seu potencial poluidor.

#### **7.1.4. Curral de Manejo**

Como solução para projetos de currais, temos atualmente dois modelos bem difundidos: o tradicional e o antiestresse.

O curral tradicional possui mangas retangulares e o tronco coletivo é reto. Neste estudo optou-se por utilizar este modelo, pois não é necessário adquirir mão de obra altamente especializada, já que os traços deste modelo são quase que totalmente retilíneos, ao contrário do curral antiestresse que possui forma circular. Dessa forma, trabalha-se com muitas medidas em raio, podendo ser necessário a utilização de um aparelho topográfico para a locação das estacas devido aos ângulos e distâncias. Estes fatores encarecem a construção do curral, motivo pelo qual optou-se pelo tradicional.

Apesar de ser mais simples, foi necessário solucionar alguns problemas que o curral tradicional apresenta. Por exemplo, os cantos da construção foram arredondados, pois a presença de cantos favorece a paralização dos animais. Além disso, foram seguidas as orientações encontradas na literatura para este modelo, como descrito a seguir.

No dimensionamento dos ambientes dos currais foi levada em conta a área indicada por animal, de 1,50 m<sup>2</sup>, conforme Domingues (2010). Tendo esse valor como referência, cada manga do curral foi pensada para conter em seu interior 50 animais. Esse número representa metade de um lote de um piquete do confinamento e também dois caminhões boiadeiros que transportam entre 24 e 26 animais adultos. Fazendo-se o cálculo da área, chegou-se então a uma área de 75,00 m<sup>2</sup>, correspondendo a uma manga com dimensões de 10,00 por 7,50 m.

A seringa foi projetada em formato triangular para facilitar a condução dos animais para o interior do tronco coletivo. Este foi dimensionado para trabalhar com apenas 3 animais para evitar que eles montem um no outro e surjam problemas durante o manejo. Já o embarcadouro foi feito em formato circular para favorecer a entrada dos animais no veículo de transporte.

Foi colocado também um piquete de enfermaria no qual fosse possível separar os animais que apresentassem alguma deficiência observada no momento do manejo. Todas as porteiras foram projetadas de forma a facilitar o manejo.

Em relação à cobertura do ambiente de trabalho no momento do manejo, determinou-se o pé direito com 3,50 m. Para a cobertura, preferiu-se utilizar a telha metálica, por esta ter uma durabilidade maior em relação à telha de fibrocimento.

Calhas foram utilizadas para evitar a formação de lama no interior do curral, que conduzem a água pluvial para as caixas de drenagem. Além disso, no tronco coletivo foi utilizado piso de concreto com ranhuras para facilitar o deslocamento dos animais e evitar a formação de lama nesse local.

Foram utilizadas também porteiras metálicas com a finalidade de aumentar a durabilidade destes elementos. Além disso, porteiras desse material exigem menos manutenção do que porteiras de madeira. Foram utilizadas cordoalhas, pois como é um local de contenção de animais, não sendo indicado a utilização de arames para a construção das cercas.

Foram reservados espaços destinados ao trabalho dos funcionários, como as plataformas de acesso superior nas seringas, seguindo a altura indicada de 60cm, facilitando o acesso. Também previu-se a instalação de uma pia, para facilitar os serviços realizados, como vacinação e inseminação. Além disso, vasos sanitários separados por sexos, um bebedouro e uma torneira foram instalados para estarem à disposição dos funcionários.

Procurou-se fazer uso do manejo racional na seringa, no tronco coletivo, utilizando blocos de concreto. Isso facilita a condução dos animais nesses ambientes, já que não conseguem visualizar o ambiente externo, evitando distração.

#### **7.1.5. Fábrica de Ração**

Pela metodologia proposta no trabalho, o procedimento seria receber o layout de uma fábrica de ração de uma empresa que trabalhe com estes equipamentos e desenvolver o barracão para esta fábrica. Entrou-se em contato com uma empresa que forneceu o arranjo da fábrica para os equipamentos e iniciou-se o desenvolvimento do projeto arquitetônico. Observando-se os custos que a fábrica teria principalmente a parte dos equipamentos, percebeu-se que o valor agregado seria muito alto, o que não seria ideal para o confinamento proposto para o trabalho, onde uma das soluções que se procura é o baixo custo. Por isso decidiu-se optar por um modelo de fábrica de ração mais simples.

Decidiu-se utilizar um modelo de fabricação constituído por um barracão de armazenamento de insumos para a ração (principalmente os componentes necessários para o concentrado). Cada box armazena um ingrediente necessário para o preparo da ração, como soja, milho ou farelo de milho. Um espaço maior é destinado para a reserva de material, caso haja baixa de custos de insumos e o proprietário tenha interesse em estocar insumos.

Com o intuito de verificar a capacidade de armazenamento, foi utilizado valores de densidade média dos possíveis ingredientes e ração a ser usada. Tais dados são observados na tabela 3 abaixo. O valor da Densidade Média encontrado foi de 570 kg/m³.

Tabela 3. Cálculo da densidade média da ração

| Ingredientes        | Densidade Média<br>(kg/m <sup>3</sup> ) | Fórmula Média<br>(% MN) | Densidade RAÇÃO<br>(kg/m <sup>3</sup> ) |
|---------------------|-----------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------|
| Milho Moído         | 620                                     | 51.04%                  | 316.46                                  |
| Casquinha de Soja   | 460                                     | 0%                      | 0                                       |
| DDG (FS Bioenergia) | 460                                     | 24.92%                  | 114.65                                  |
| Torta de Algodão    | 510                                     | 20.04%                  | 102.22                                  |
| Caroço de Algodão   | 510                                     | 0%                      | 0                                       |
| Puraphós Total      | 950                                     | 3.99%                   | 37.91                                   |
|                     |                                         |                         | <b>571.24</b>                           |

Fonte: Cortesia do Dr. Antônio José Neto

A fábrica ficou dimensionada com três box com capacidade de armazenamento de 190,40 m³ e um box maior com capacidade para 390,80 m³. A capacidade total de armazenagem é de 962,00 m³. Tomando-se a densidade média da ração multiplicado pelo volume, encontramos os valores abaixo:

$$570 \frac{kg}{m^3} * 962,00 m^3 = 548.340 kg = 548,4 ton$$

Com esse volume podemos verificar quantos dias de trato é possível manter os animais do confinamento. Para encontrar esse valor, considerou-se que cada animal consumirá 8 kg de ração por dia. Tomando-se os 1.000 animais, totaliza 8 toneladas por dia. Dividindo-se 548,4 toneladas pela quantia consumida por dia, temos: 68,55. Aproximadamente 70 dias.

No barracão, as paredes foram projetadas com blocos de concreto estrutural, com largura de 19cm, pois como os insumos serão acumulados haverá esforços de tombamento nas paredes. Sendo assim, esses blocos mais robustos garantem a estabilidade dos painéis de

alvenaria. Optou-se também por baias com 4 m de altura, aproveitando o volume do barracão para armazenamento.

Em relação ao piso, a posição foi por um piso de concreto armado para suportar o peso que será imposto sobre ele, como de caminhões e máquinas, além do peso dos próprios grãos. Em relação ao acabamento pensou-se em trabalhar com o piso laminado, para facilitar a limpeza e evitar que resíduos fiquem aderidos no piso.

Foram deixados vãos de 8 m no barracão para facilitar a movimentação das máquinas, evitando a colisão com os pilares. A partir dos 4 m de altura, inicia o fechamento lateral como vedação desta parte do barracão. Além disso, foi feito uma treliça de cobertura comum. Não se viu a necessidade de se fazer uma treliça em *shed*, pois o pé direito de 8,5 m já é suficiente para os caminhões bascularem os grãos.

Reservou-se um espaço para a preparação do grão. Na operação, as máquinas devem lançar os grãos em uma pequena moega, que possui um “chupim” que conduz o grão para um moinho triturador, e em seguida é lançado no vagão misturador/forrageiro.

Foi projetado também um espaço destinado a um escritório de gestão, composto por uma área suficiente para dois funcionários, copa, banheiro unissex e na área externa, um vestiário com chuveiro, lavatórios, vasos sanitário e mictório.

#### **7.1.6. Balança Rodoviária**

A balança rodoviária no confinamento é um recurso que auxilia o controle tanto dos insumos adquiridos para a criação dos animais quanto na ocasião da venda dos mesmos, como aferição do peso do lote.

A escolha da balança adequada está relacionada às condições ambientais do local a ser implantada, disponibilidade de equipe de manutenção e calibração na região, das dimensões e carregamentos dos caminhões que estarão sendo pesados nela e também do custo.

No caso em estudo o local é propício à instalação de uma balança com plataforma de concreto armado, pois apresenta mais resistência aos efeitos da agressividade ambiental do que a balança metálica. Quando se fala em agressividade ambiental, refere-se aqui aos fenômenos naturais aos quais o equipamento estará sujeito, tanto físico quanto químico, como por exemplo, a urina do gado que é bastante agressivo quimicamente às estruturas metálicas.

Em relação à disponibilidade de equipe de manutenção e calibração, o que deve-se avaliar é: a empresa da qual será adquirida a balança possui um corpo técnico capaz de

atender as necessidades de suporte técnico caso seja necessário? Essa equipe chega com facilidade à região onde será implantada a balança? Os custos de manutenção são baixos? Para a região em estudo foi feita uma análise de quais as empresas que poderiam estar atendendo com facilidade o local. Optou-se pela empresa Toledo do Brasil®, pois possui assessoria técnica no norte do estado, na capital Belém.

Quanto às dimensões dos veículos e aos carregamentos, deve-se atentar para a escolha de uma balança que não seja muito limitada, capaz de pesar apenas caminhões pequenos. A carga que ela é capaz de trabalhar também deve ser escolhida com atenção, para abranger a faixa de peso que será trabalhado no confinamento. Para o confinamento em pauta, optou-se por uma balança com 21 metros de comprimento e com capacidade de pesagem de 100 toneladas.

- Projeto

Para o desenvolvimento do projeto de fundação e estrutural da balança tomou-se como referência os projetos enviados pela empresa da qual a balança foi adquirida. Neste caso, a balança rodoviária possui plataforma de concreto armado. Essa plataforma já vem com as especificações de montagem das armaduras, fôrmas e concretagem todas em projeto. Devendo-se desenvolver apenas o projeto de fundações de acordo com o perfil do solo do local de implantação.

O primeiro passo para a definição do tipo de fundação a ser adotada na base da balança rodoviária é analisar o laudo de sondagem. Ele fornece informações sobre o solo e parâmetros para desenvolver um pré-dimensionamento considerando o carregamento que chega aos apoios e também a capacidade de carga do solo. Na figura 7 observa-se o laudo de sondagem utilizado na análise.

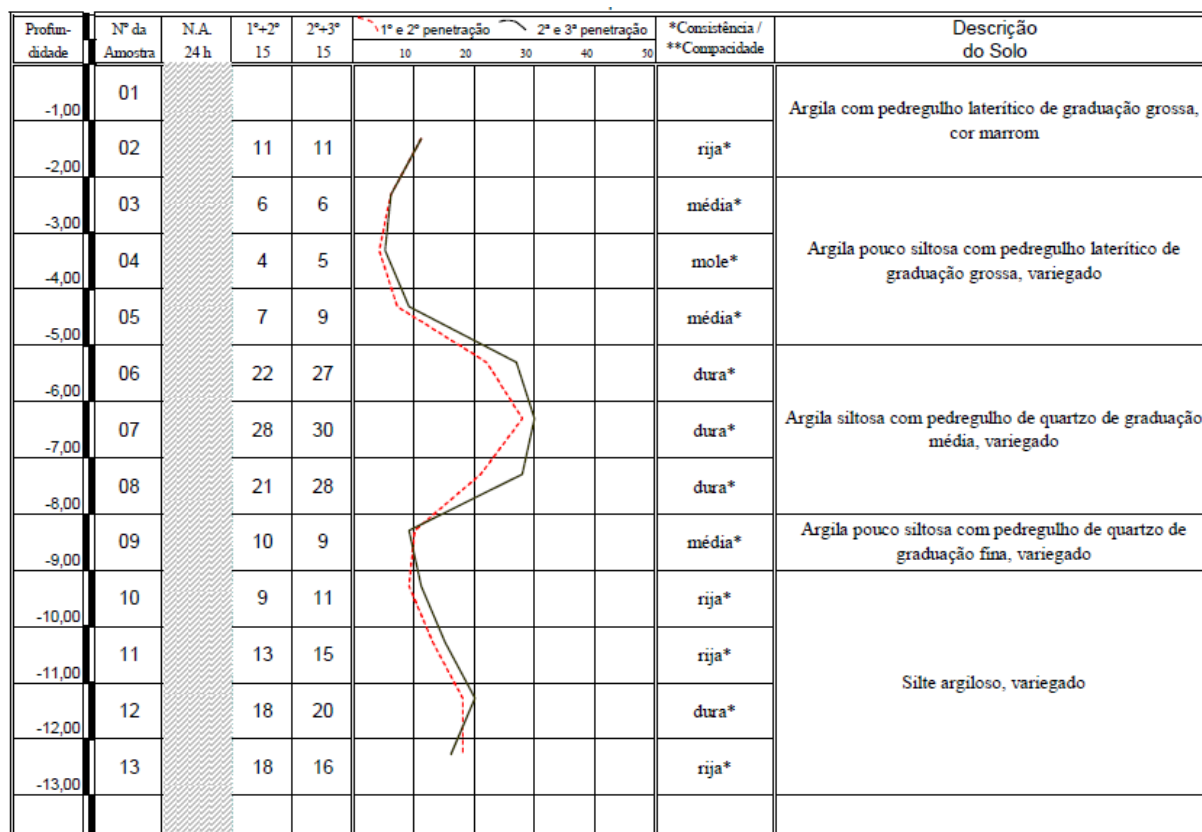


Figura 7. Laudo de sondagem do local da balança. Fonte: (Cortesia Ambiente Projetos e Construções, 2018).

Observa-se no laudo que o solo próximo à superfície é uma argila rija, com boa capacidade de carga, porém a resistência desse solo diminui nos metros abaixo até atingir uma camada bem resistente a partir dos 5 metros de profundidade. É preciso então avaliar se é possível fazer uma fundação direta e cuidar com o recalque nas camadas abaixo ou então apoiar nas camadas mais profundas onde o solo apresenta uma alta resistência.

Iniciou-se o pré-dimensionamento pela fundação profunda. Para o cálculo utilizou-se os parâmetros obtidos no laudo de sondagem e lançou-se os dados numa planilha *Excel* para determinar o número de estacas a partir da capacidade do solo de acordo com a profundidade e carga aplicada. O resultado foi que o número de estacas que seria necessária em cada um dos pontos de apoio da plataforma seriam 6, além do bloco de coroamento fazendo a junção dessas estacas.

Partindo então para a alternativa, fez-se os cálculos para avaliar as dimensões das sapatas que seriam capazes de oferecer suporte para os apoios da balança e também avaliou-se

a magnitude dos recalques para essas dimensões. Todo esse cálculo também foi realizado numa planilha *Excel*.

Fazendo-se a análise entre as opções estudadas apresentam-se as seguintes vantagens e desvantagens de uma em relação à outra.

As estacas se mostram mais seguras do ponto de vista geotécnico, já que há uma camada de 1 metro de solo mole a 4 metros de profundidade. Como a estaca transfere o carregamento para o solo por meio do atrito lateral ao longo de sua extensão e também por sua ponta, o risco de se ter um recalque seria menor para esse tipo de solução, pois seu apoio estaria localizado a 6 metros de profundidade, numa camada de solo duro, conforme observa-se no laudo de sondagem. A desvantagem das estacas se encontra em sua perfuração, como o local é distante de grandes centros urbanos, o local mais próximo que possui uma perfuratriz seria na cidade de Palmas, fazendo com que o valor para mobilização para realizar as perfurações seja alto.

Já as sapatas, apresentam-se com uma solução de mais fácil execução, podendo-se utilizar as máquinas disponíveis na fazenda como a retroescavadeira ou uma escavadeira hidráulica para fazer a escavação dessas fundações. A desvantagem desse tipo de fundação se encontra na camada de solo mole a 4 metros de profundidade. Como a transmissão dos esforços para o solo nas sapatas ocorre de maneira direta, essa camada estaria sujeita à esforços de compressão e consequentemente sujeita a deformações excessivas. Portanto, deve-se cuidar para que as deformações no solo oriundas da utilização da balança carregada não sejam prejudiciais à estrutura.

Levando em consideração que a execução da fundação por meio da escavação das sapatas se tornam mais fáceis do que mobilizar um caminhão para estar perfurando as estacas no local, preferiu-se optar pela fundação rasa como solução para esta obra.

O projeto então se desenvolve conforme os projetos referenciais, respeitando-se os distanciamentos entre as fundações e os carregamentos aplicados em cada um dos pontos de apoio da estrutura da balança.

#### **7.1.7. Reservatório de Água**

Para garantir a pressão necessária para o fornecimento de água para a rede de abastecimento dos cochos, fez-se necessário elevar o reservatório em 4 metros. Pensou-se em um platô, de 10 x 10 m e taludes de 1:1,5 com rampa de acesso para eventuais manutenções.

Em relação ao reservatório de água, pensou-se num reservatório metálico pela agilidade de construção que ele pode ser desenvolvido e também pela versatilidade que ele possui: numa eventual ampliação ou mudança. Pode-se reaproveitar as chapas para

desenvolver o projeto maior ou então pode-se transferir o reservatório para outro local, reconstruindo-o.

Quanto ao volume, foi pensado num reservatório que pudesse conter a quantia de dois dias de abastecimento para os animais. Conforme foi dimensionada a rede hidráulica, observa-se que o consumo deles é de 50.000 L/dia. Sendo assim, o volume determinado para o reservatório foi de 100.000 L.

## **7.2. Orçamento Sintético**

O desenvolvimento da planilha orçamentaria se deu a partir da observação e análise dos projetos realizados. Procurou-se separar as obras que compõem o confinamento para organizar a planilha e facilitar a compreensão. Em cada obra foram realizados os levantamentos de quantitativos relacionados aos serviços.

Os serviços foram agrupados em macro serviços de tal forma que a planilha apresentasse de maneira bem sintética os custos de implantação das obras. Deu-se prioridade nos levantamentos do confinamento e também do curral de manejo, pela sua importância no confinamento.

Alguns dos artifícios utilizados foram a criação de novas composições que não se encontravam na tabela SINAPI. A alternativa utilizada foi tomar como referência um serviço semelhante e desenvolver uma composição para aquele serviço. As composições desenvolvidas para o orçamento são encontradas no anexo C.

Outra consideração apresentada é que alguns insumos tiveram preços coletados no mercado, devido à sua especificidade e por também estarem ausentes nas planilhas de insumos do SINAPI.

Devido à fábrica de ração constar apenas o projeto arquitetônico, o levantamento orçamentário dessa edificação concentrou-se apenas nos itens extraídos do projeto. Deixa-se aqui alertado que estão fora da planilha orçamentária, sua fundação e estrutura e também as instalações gerais (elétrica, hidráulica e sanitária). Para um levantamento mais preciso das edificações seria necessário o desenvolvimento de tais projetos, os quais não foram possíveis de ser desenvolvidos nesse trabalho.

Em relação à balança rodoviária, apresenta-se o orçamento da construção das fundações da balança e também da execução da plataforma que compõe a estrutura da balança. O valor do equipamento não foi agregado à planilha orçamentária, mas tomou-se o

preço de R\$80.000,00 no mercado para a balança adotada no estudo. À esse valor deve-se agregar o frete, o qual não foi cotado no presente estudo.

A planilha orçamentária sintética é apresentada na tabela 3. Nela consta as obras e seus respectivos serviços. Os valores foram expressos em verbas (VB) para cada um dos serviços, para a compreensão de como esses valores foi disponibilizado no anexo B as planilhas sintéticas com seus respectivos serviços.

Tabela 3. Planilha orçamentária geral.

| Item     | Descrição                               | Un. | Custo Total (R\$) |
|----------|-----------------------------------------|-----|-------------------|
| <b>1</b> | <b>CURRAL DE ENGORDA (CONFINAMENTO)</b> |     | <b>736.465,18</b> |
| 1.1      | Serviços Preliminares                   | VB  | 82.621,21         |
| 1.2      | Cerca                                   | VB  | 110.031,44        |
| 1.3      | Piso                                    | VB  | 168.258,96        |
| 1.4      | Cochos                                  | VB  | 184.255,00        |
| 1.5      | Rede Hidráulica                         | VB  | 40.295,64         |
| 1.6      | Tratamento de Resíduos                  | VB  | 139.635,69        |
| 1.7      | SPDA                                    | VB  | 8.893,57          |
| 1.8      | Serviços Complementares                 | VB  | 2.473,68          |
| <b>2</b> | <b>CURRAL DE MANEJO</b>                 |     | <b>89.639,13</b>  |
| 2.1      | Serviços Preliminares                   | VB  | 7.566,92          |
| 2.2      | Cerca                                   | VB  | 61.482,68         |
| 2.3      | Alvenaria                               | VB  | 6.316,38          |
| 2.4      | Piso                                    | VB  | 2.713,03          |
| 2.5      | Instalações Elétricas                   | VB  | 7.709,67          |
| 2.6      | Revestimentos                           | VB  | 153,60            |
| 2.7      | Esquadrias                              | VB  | 1.095,09          |
| 2.8      | Cobertura                               | VB  | 2.333,24          |
| 2.9      | Pintura                                 | VB  | 116,26            |
| 2.10     | Serviços Complementares                 | VB  | 152,26            |
| <b>3</b> | <b>FÁBRICA DE RAÇÃO</b>                 |     | <b>125.521,55</b> |
| 3.1      | Serviços Preliminares                   | VB  | 10.254,17         |
| 3.2      | Alvenaria                               | VB  | 28.742,36         |
| 3.3      | Piso                                    | VB  | 36.530,07         |
| 3.4      | Revestimentos                           | VB  | 1.844,49          |
| 3.5      | Esquadrias                              | VB  | 3.451,80          |
| 3.6      | Cobertura                               | VB  | 42.981,12         |
| 3.7      | Pintura                                 | VB  | 667,75            |
| 3.8      | Serviços Complementares                 | VB  | 1.049,80          |
| <b>4</b> | <b>BALANÇA RODOVIÁRIA</b>               |     | <b>71.136,84</b>  |
| 4.1      | Serviços Preliminares                   | VB  | 5.004,24          |
| 4.2      | Fundações                               | VB  | 31.596,60         |
| 4.3      | Estrutura da Plataforma                 | VB  | 34.229,13         |

|             |                         |    |              |
|-------------|-------------------------|----|--------------|
| 4.4         | Serviços Complementares | VB | 306,87       |
| CUSTO TOTAL |                         |    | 1.022.762,71 |
| BDI (25%)   |                         |    | 255.690,68   |
| VALOR TOTAL |                         |    | 1.278.453,39 |

Fonte: próprio autor.

Em relação ao BDI (Bonificação e Despesas Indiretas) a porcentagem de 25%, que corresponde à 17% referente às notas fiscais à serem emitidas na prestação dos serviços e os 8% compõem o lucro e outras despesas indiretas dispensadas à construtora a qual estaria realizando o serviço.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim como qualquer outro tipo de obra, o confinamento possui parâmetros de projetos que devem ser atendidos e respeitados para que as instalações que irão servir aos animais tenham condições mínimas de desempenho e de funcionalidade.

Por ser uma obra bem específica esses parâmetros muitas vezes são deixados de lado, mas percebe-se que eles têm papel fundamental no desenvolvimento dos projetos e consequentemente dos orçamentos. Projetos bem pensados evitam reformas e retrabalhos e favorecem a produção de um orçamento mais preciso.

Os serviços desenvolvidos nas obras envolvidas no confinamento não são muito complexos, mas observa-se que há gargalos na execução. Um dos passos fundamentais é definir um bom local para a implantação. Tal escolha pode refletir bastante nos custos para a execução da terraplanagem.

Considerações simples nos projetos também favorecem muito o momento do manejo como é o caso do correto posicionamento de alguns elementos dos currais como as porteiras, e os bebedouros.

Outro ponto que se observa é o investimento em materiais de qualidade e de alta durabilidade. Tais investimentos parecem pesar no orçamento, mas evita a manutenção frequente e a frustração com equipamentos ou estruturas que não oferecem o desempenho mínimo que lhe são requeridos.

Ao analisar o projeto, percebeu-se também a importância de entender o porte do confinamento que se pretende desenvolver. As estruturas a serem empreendidas devem ser compatíveis com a realidade do confinamento. Para o confinamento de 1.000 cabeças, procurou-se estabelecer estruturas mais simples e de maior facilidade de execução, de forma que a viabilidade do empreendimento seja aumentada.

Quanto ao orçamento, percebe-se a grande participação do curral de engorda no valor total do empreendimento. Ele, como obra principal, também constitui o maior custo de implantação, ressaltando-se aqui mais uma vez a importância desse projeto.

- **Sugestões para trabalhos futuros**

Fica como sugestões para trabalhos futuros o desenvolvimento dos projetos executivos de cada uma das obras que compõem o confinamento. Projetos nos quais sejam desenvolvidas as estruturais com mais detalhes e que possuam as outras peças técnicas dos projetos de engenharia.

Outra sugestão é a de desenvolver um trabalho sobre a viabilidade de implantação de um confinamento de gado de corte na região norte do Brasil, considerando os custos de implantação e os lucros obtidos com o empreendimento.

Sugere-se ainda que se desenvolva um trabalho de planejamento e gerenciamento desse tipo de obra, observando aspectos como logística, mão de obra, materiais, máquinas e equipamentos.

A última sugestão é a de se realizar estudos avaliando a utilização de diferentes sistemas construtivos no confinamento, como a utilização solo-cimento na pavimentação junto aos cochos, ou ainda a pesquisa por materiais/equipamentos empregados no confinamento que possuam um bom desempenho e apresentem menores custos de implantação.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 5410:2008** – Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2008.

\_\_\_\_\_. **ABNT NBR 5419-1:2015** - Proteção contra descargas atmosféricas. Parte-1: Princípios gerais. Rio de Janeiro, 2015.

\_\_\_\_\_. **ABNT NBR 5626:1998** – Instalação predial de água fria. Rio de Janeiro, 1998.

\_\_\_\_\_. **ABNT NBR 6118:2014** – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de Janeiro, 2014.

\_\_\_\_\_. **ABNT NBR 6122:2019** – Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 2019.

\_\_\_\_\_. **ABNT NBR 8160:1999** – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução. Rio de Janeiro, 1999.

\_\_\_\_\_. **ABNT NBR 12218:2017** – Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público - Procedimento. Rio de Janeiro, 2017.

AZEVEDO NETTO J. M. *et al.* **Manual de Hidráulica**. 8 ed. São Paulo, SP: Editora Edgard Blucher, 1998. 669 p.

BARBIERI R. S.; CARVALHO J. B.; SABBAG. O. J. Análise de viabilidade econômica de um confinamento de bovinos de corte. **Interações**. Campo Grande, MS, v. 17, n.3, p.357-369, jul./set. 2016.

BRANCO, A. F. **Manual de Instalações para Confinamento de Bovinos**. Disponível em < <http://iepec.com/wp-content/uploads/2015/02/manual-instalacoes-confinamento.pdf> >. Acesso em 23 de nov. 2019.

BRASIL. Ministério da Economia/Secretaria Especial de Previdência e Trabalho. **NR 31**. Brasília: Ministério da Economia, 2020. Disponível: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-22.677-de-22-de-outubro-de-2020-285009351>>. Acesso em 18 de nov. de 2020.

DOMINGUES, A. N.; OLIVEIRA, A. A.; SOUSA, D. de P. **Confinamento de bovinos**. 2 ed. Brasília, DF: LK editora, 2010. 88p.

FEDERAL, Caixa Econômica. **Relatório de Insumos e Composições. SET/20 – COM DESONERAÇÃO**. SINAPI - Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: < <https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-a-partir-jul->

2009-  
pa/SINAPI\_ref\_Insumos\_Composicoes\_PA\_092020\_DesoneradoRetificacao01.zip>.  
Acesso em 18 de nov. de 2020.

FILHO, A.D. **Técnicas aplicadas para o confinamento de bovinos**. 2011. 53f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade de Brasília, Curso de Medicina Veterinária, 2011.

GOMES, R. da C. Confinamento de Bovinos de Corte I. **SENAR**. 2018. Disponível em: [http://ead.senar.org.br/wp-content/uploads/capacitacoes\\_conteudos/bovino\\_cultura\\_de\\_corte/CURSO\\_3\\_NUT-ANIMAL/AULA\\_15\\_CONFINAMENTO\\_PARTE\\_1.pdf](http://ead.senar.org.br/wp-content/uploads/capacitacoes_conteudos/bovino_cultura_de_corte/CURSO_3_NUT-ANIMAL/AULA_15_CONFINAMENTO_PARTE_1.pdf) Acesso em 11 de nov. de 2020.

BRF BRASIL FOODS. **Gado preso, eficiência à solta**. São Paulo, n. 88, p.12-17, jul./ago. 2011.

Manual de produtos para pecuária. Construção de currais de cordoalhas – **BELGO BEKART ARAMES**. 27f. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/427835916/Construcao-de-Currais-pdf>>. Acesso em 11 de nov. de 2020.

TUBOS PEAD MG. **Manual Técnico do Polietileno**. 63 p.

NASCIMENTO, S. Confinamento de boi aumentou no Brasil, mostra levantamento. **Globo Rural**. 2018. Disponível em: <https://revistagloborural.globo.com/Colunas/sebastiao-nascimento/noticia/2018/12/confinamento-de-boi-aumentou-no-brasil-mostra-levantamento.html>>. Acesso em 11 de nov. de 2019.

OLIVEIRA FILHO, A. (Org.). **Produção e Manejo de Bovinos de Corte**. Cuiabá, MT: KCM Editora, 2015.

PEIXOTO A. M.; MOURA, J. C. de; VIDAL P. de F.; **Confinamento de bovinos de corte**. Vol.2. Piracicaba, SP: FEALQ, 2000.

SILVA, S. **Perguntas e Respostas sobre confinamento de bovinos de corte**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2008. 232 p.

TAYAROL MARTIN, L. C. **Confinamento de Bovinos de Corte: Modernas Técnicas**. 2 ed. São Paulo, SP: Nobel, 1999.

VALLE, E. R. (Org.). **Boas Práticas Agropecuárias – bovino de corte**. 1 ed. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2007. 86 p.

## ANEXOS

## ANEXO A: Dimensionamento da rede hidráulica de abastecimento dos bebedouros

| Trecho | Extensão (m) | Vazões (l/s) |           |          |                 | Diâmetro (mm) | Cotas do Terreno |         | Perda de carga (m) | Cotas Piezométricas |         | Pressões Disponíveis |         |
|--------|--------------|--------------|-----------|----------|-----------------|---------------|------------------|---------|--------------------|---------------------|---------|----------------------|---------|
|        |              | Jusante      | Em Marcha | Montante | Dimensionamento |               | Montante         | Jusante |                    | Montante            | Jusante | Montante             | Jusante |
| 1      | 60,00        | 0,0000       | 0,0990    | 0,0990   | 0,0495          | 32            | 218,8            | 218,3   | 0,014              | 221,80              | 221,79  | 3,00                 | 3,49    |
| 2      | 60,00        | 0,0990       | 0,0990    | 0,1979   | 0,1485          | 32            | 219,5            | 218,8   | 0,108              | 221,91              | 221,80  | 2,41                 | 3,00    |
| 3      | 60,00        | 0,1979       | 0,0990    | 0,2969   | 0,2474          | 32            | 220              | 219,5   | 0,277              | 222,18              | 221,91  | 2,18                 | 2,41    |
| 4      | 60,00        | 0,2969       | 0,0990    | 0,3959   | 0,3464          | 32            | 220,7            | 220     | 0,516              | 222,70              | 222,18  | 2,00                 | 2,18    |
| 5      | 30,00        | 0,3959       | 0,0495    | 0,4454   | 0,4206          | 32            | 221              | 220,7   | 0,370              | 223,07              | 222,70  | 2,07                 | 2,00    |
| 6      | 60,00        | 0,4454       | 0,0990    | 0,5443   | 0,4948          | 32            | 221              | 221     | 0,999              | 224,07              | 223,07  | 3,07                 | 2,07    |
| 7      | 60,00        | 0,0000       | 0,0990    | 0,0990   | 0,0495          | 32            | 218,8            | 218,3   | 0,014              | 221,80              | 221,79  | 3,00                 | 3,49    |
| 8      | 60,00        | 0,0990       | 0,0990    | 0,1979   | 0,1485          | 32            | 219,5            | 218,8   | 0,108              | 221,91              | 221,80  | 2,41                 | 3,00    |
| 9      | 60,00        | 0,1979       | 0,0990    | 0,2969   | 0,2474          | 32            | 220              | 219,5   | 0,277              | 222,18              | 221,91  | 2,18                 | 2,41    |
| 10     | 60,00        | 0,2969       | 0,0990    | 0,3959   | 0,3464          | 32            | 220,7            | 220     | 0,516              | 222,70              | 222,18  | 2,00                 | 2,18    |
| 11     | 30,00        | 0,3959       | 0,0495    | 0,4454   | 0,4206          | 32            | 221              | 220,7   | 0,370              | 223,07              | 222,70  | 2,07                 | 2,00    |
| 12     | 30,50        | 0,9897       | 0,0503    | 1,0400   | 1,0148          | 32            | 225,2            | 221     | 1,918              | 224,99              | 223,07  | -0,21                | 2,07    |
| Σ      | 630,50       |              |           |          |                 |               |                  |         |                    |                     |         |                      |         |

|                                  |        |
|----------------------------------|--------|
| <b>Q_marc<br/>ha<br/>(l/s.m)</b> | 0,0016 |
| <b>C</b>                         | 140    |

Fonte: próprio autor.

## ANEXO B: Planilhas Orçamentárias Sintéticas

## PLANILHA ORÇAMENTÁRIA SINTÉTICA

| Obra: Confinamento para Gado de Corte         |        |                                                                                                                                                                                            | Engenharia Civil, IFTO - Campus Palmas |           |                      |                   |
|-----------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------|----------------------|-------------------|
| Acadêmico: Daniel H. S de O. Karvat           |        |                                                                                                                                                                                            | Data: 23/10/2020                       |           |                      |                   |
| Orientador: Dr. Thiago Dias de Araújo e Silva |        |                                                                                                                                                                                            | Coorientador: Dr. Antônio José Neto    |           |                      |                   |
|                                               |        |                                                                                                                                                                                            |                                        |           |                      |                   |
| 1. Curral de Engorda (Confinamento)           |        |                                                                                                                                                                                            |                                        |           |                      |                   |
| Item                                          | Código | Descrição                                                                                                                                                                                  | Un.                                    | Qtd.      | Custo Unitário (R\$) | Custo Total (R\$) |
| 1                                             |        | Serviços Preliminares                                                                                                                                                                      |                                        |           |                      | 82.621,21         |
| 1.1                                           | 98525  | LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS.AF_05/2018                                                | M2                                     | 20.564,00 | 0,24                 | 4.935,36          |
| 1.2                                           | 100983 | CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 14 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020              | M3                                     | 2.056,40  | 5,13                 | 10.549,33         |
| 1.3                                           | 101145 | ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE EM SOLO DE 1A CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (150HP/LÂMINA: 3,18M3) E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14M3, DMT ATÉ 200M. AF_07/2020 | M3                                     | 1.982,80  | 8,72                 | 17.290,02         |
| 1.4                                           | 100574 | ESPALHAMENTO DE MATERIAL COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_11/2019                                                                                                                                | M3                                     | 5.777,72  | 0,86                 | 4.968,84          |
| 1.5                                           | 100575 | REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIES COM MOTONIVELADORA. AF_11/2019                                                                                                                                | M2                                     | 20.564,00 | 0,07                 | 1.439,48          |
| 1.6                                           | 101007 | CARGA DE ÁGUA EM CAMINHÃO PIPA 6 M³. AF_07/2020                                                                                                                                            | M3                                     | 866,66    | 3,16                 | 2.738,64          |
| 1.7                                           | 96385  | EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO - EXCLUSIVE SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019                                                           | M3                                     | 5.777,72  | 6,56                 | 37.901,84         |
| 1.8                                           | 99058  | LOCAÇÃO DE PONTO PARA REFERÊNCIA TOPOGRÁFICA. AF_10/2018                                                                                                                                   | UN                                     | 554,00    | 5,05                 | 2.797,70          |
| 2                                             |        | Cerca                                                                                                                                                                                      |                                        |           |                      | 110.031,44        |
| 2.1                                           | 96522  | ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA, SEM PREVISÃO DE FÔRMA. AF_06/2017                                                                                                     | M3                                     | 23,50     | 104,03               | 2.444,71          |
| 2.2                                           | 94962  | CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016                                                             | M3                                     | 18,18     | 321,40               | 5.843,05          |
| 2.3                                           | 92874  | LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015                                                                                                | M3                                     | 18,18     | 24,86                | 451,95            |
| 2.4                                           | 94966  | CONCRETO FCK = 30MPa, TRAÇO 1:2,1:2,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016                                                                   | M3                                     | 19,50     | 463,14               | 9.031,23          |
| 2.5                                           | 92874  | LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015                                                                                                | M3                                     | 19,50     | 24,86                | 484,77            |
| 2.6                                           | 92431  | MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA. 10 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020                | M2                                     | 529,62    | 35,47                | 18.785,62         |

|      |       |                                                                                                                                                                                         |     |         |        |            |
|------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------|--------|------------|
| 2.7  | 92778 | ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015                    | KG  | 731,28  | 8,95   | 6.544,96   |
| 2.8  | 92775 | ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015                     | KG  | 470,90  | 12,44  | 5.858,00   |
| 2.9  |       | ESTICADOR DE CONCRETO PROTENDIDO 0,20x0,20x2,90 M                                                                                                                                       | UN. | 51,00   | 213,98 | 10.912,98  |
| 2.10 |       | ESTICADOR DE AÇO P/ CORDOALHA TIPO PARAFUSO COM OLHAL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO                                                                                                       | UN. | 264,00  | 4,01   | 1.058,64   |
| 2.11 |       | GUIA DE AÇO PARA CORDOALHA - TRÊS FIOS - INCLUSO ABRAÇADEIRAS DE MONTAGEM                                                                                                               | UN. | 122,00  | 90,23  | 11.008,06  |
| 2.12 | 6     | CERCA EM MOURÕES DE CONCRETO, ALTURA LIVRE DE 1,6 M, CRAVADOS 0,6 M, COM 6 FIOS DE ARAME DE AÇO OVALADO 15X17 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.                                              | M   | 1418,34 | 5,95   | 8.439,12   |
| 2.13 |       | CORDOALHA DE AÇO                                                                                                                                                                        | M   | 300,00  | 27,60  | 8.280,00   |
| 2.14 | 4948  | PORTAO DE ABRIR EM GRADIL DE METALON REDONDO DE 3/4" VERTICAL, COM REQUADRO, ACABAMENTO NATURAL - COMPLETO                                                                              | M2  | 69,6    | 300,12 | 20.888,35  |
| 3    |       | Piso                                                                                                                                                                                    |     |         |        | 168.258,96 |
| 3.1  | 9     | EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 10 CM, ARMADO COM TELA Q 92, FCK DO CONCRETO = 30 MPA | M2  | 1874,00 | 87,71  | 164.368,54 |
| 3.2  | 97082 | ESCAVAÇÃO MANUAL DE VIGA DE BORDA PARA RADIER. AF_09/2017                                                                                                                               | M3  | 10,20   | 42,45  | 432,99     |
| 3.3  | 8     | TRELIÇA NERVURADA TG 12644 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.                                                                                                                                 | M   | 676,60  | 5,11   | 3.457,43   |
| 4    |       | Cochos                                                                                                                                                                                  |     |         |        | 184.255,00 |
| 4.1  |       | COCHO DE CONCRETO ARMADO MACHO E FÊMEA L = 2,00 M                                                                                                                                       | PÇ  | 300,00  | 453,07 | 135.921,00 |
| 5    |       | Rede Hidráulica                                                                                                                                                                         |     |         |        | 40.295,64  |
| 5.1  | 1     | MANGUEIRA, PEAD, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.                                                                                       | M   | 631,45  | 12,73  | 8.038,36   |
| 5.2  | 2     | TÊ, PEAD, COMPRESSÃO, DN 32MM X 3/4", INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014                                                                | UN  | 9,00    | 27,52  | 247,68     |
| 5.3  | 3     | JOELHO 90 GRAUS, POLIPROPILENO P/ PEAD, COMPRESSÃO, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.                                                    | UN  | 5,00    | 23,33  | 116,65     |
| 5.4  | 4     | ADAPTADOR DE COMPRESSÃO PP, DN 32MM X 1", INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.                                                                       | UN  | 10,00   | 12,17  | 121,70     |
| 5.5  | 5     | UNIÃO, PP, COMPRESSÃO, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.                                                                                 | UN  | 11,00   | 17,17  | 188,87     |
| 5.6  | 89436 | ADAPTADOR CURTO COM BOLSA E ROSCA PARA REGISTRO, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM X 1", INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014                        | UN  | 10,00   | 4,50   | 45,00      |
| 5.7  | 89415 | CURVA 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014                                                              | UN  | 30,00   | 9,14   | 274,20     |
| 5.8  | 89357 | TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014                                                                           | M   | 33,00   | 20,26  | 668,58     |
| 5.9  | 94797 | TORNEIRA DE BOIA, ROSCÁVEL, 1", FORNECIDA E INSTALADA EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA. AF_06/2016                                                                                                 | UN  | 10,00   | 36,50  | 365,00     |
| 5.10 | 94490 | REGISTRO DE ESFERA, PVC, SOLDÁVEL, DN 32 MM, INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016          | UN  | 10,00   | 22,96  | 229,60     |

|      |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |          |              |                   |
|------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|--------------|-------------------|
| 5.11 |        | BEBEDOURO BASCULANTE METÁLICO (ARTICULÁVEL) CAPACIDADE 200 L                                                                                                                                                                                                                    | UN | 10,00    | 3000,00      | 30.000,00         |
| 6    |        | Tratamento de Resíduos                                                                                                                                                                                                                                                          |    |          |              | 139.635,69        |
| 6.1  | 98525  | LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS.AF_05/2018                                                                                                                                     | M2 | 2.063,25 | 0,24         | 495,18            |
| 6.2  | 100983 | CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 14 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020                                                                                                   | M3 | 206,33   | 5,13         | 1.058,45          |
| 6.3  | 101237 | ESCAVAÇÃO VERTICAL A CÉU ABERTO, EM OBRAS DE INFRAESTRUTURA, INCLUINDO CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 0,8 M³ / 111HP), FROTA DE 6 CAMINHÕES BASCULANTES DE 14 M³, DMT DE 4 KM E VELOCIDADE MÉDIA 22KM/H. AF_05/2020 | M3 | 6.273,38 | 13,10        | 82.181,28         |
| 6.4  | 100575 | REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIES COM MOTONIVELADORA. AF_11/2019                                                                                                                                                                                                                     | M2 | 3.486,00 | 0,07         | 244,02            |
| 6.5  | 101007 | CARGA DE ÁGUA EM CAMINHÃO PIPA 6 M³. AF_07/2020                                                                                                                                                                                                                                 | M3 | 177,75   | 3,16         | 561,69            |
| 6.6  | 96385  | EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO - EXCLUSIVE SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019                                                                                                                                                | M3 | 1.185,00 | 6,56         | 7.773,60          |
| 6.7  |        | IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA TERMOPLÁSTICA, PEAD, GEOMEMBRANA LISA, E = 2,00 MM ( NBR 15352) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO ISA) TIPO PEAD, E=2MM                                                                                                                     | M2 | 1.196,80 | 39,54        | 47.321,47         |
| 7    |        | SPDA                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |          |              | 8.893,57          |
| 7.1  | 96985  | HASTE DE ATERRAMENTO 5/8 PARA SPDA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2017                                                                                                                                                                                                      | UN | 32,00    | 57,53        | 1.840,96          |
| 7.2  | 1539   | CONECTOR METALICO TIPO PARAFUSO FENDIDO (SPLIT BOLT), PARA CABOS ATÉ 16 MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO                                                                                                                                                                         | UN | 224,00   | 5,46         | 1.223,04          |
| 7.3  | 857    | CABO DE COBRE NU 16 MM2 MEIO-DURO                                                                                                                                                                                                                                               | M  | 70,40    | 8,82         | 620,93            |
| 7.4  | 83446  | CAIXA DE PASSAGEM 30X30X40 COM TAMPA E DRENO BRITA                                                                                                                                                                                                                              | UN | 32,00    | 162,77       | 5.208,64          |
| 8    |        | Serviços Complementares                                                                                                                                                                                                                                                         |    |          |              | 2.473,68          |
| 8.1  | 99814  | LIMPEZA DE SUPERFÍCIE COM JATO DE ALTA PRESSÃO. AF_04/2019                                                                                                                                                                                                                      | M2 | 1874,00  | 1,32         | 2.473,68          |
|      |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |          | <b>TOTAL</b> | <b>736.465,18</b> |

**PLANILHA ORÇAMENTÁRIA SINTÉTICA**

**Obra:** Confinamento para Gado de Corte

**Acadêmico:** Daniel H. S de O. Karvat

**Orientador:** Dr. Thiago Dias de Araújo e Silva

**Coorientador:** Dr. Antônio José Neto

**Engenharia Civil, IFTO - Campus Palmas**

**Data:** 02/11/2020

**1. Curral de Manejo**

| Item | Código | Descrição                                                                                                                                                                                                                                                                       | Un. | Qtd.   | Custo Unitário (R\$) | Custo Total (R\$) |
|------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|----------------------|-------------------|
| 1    |        | Serviços Preliminares                                                                                                                                                                                                                                                           |     |        |                      | 7.566,92          |
| 1.1  | 98525  | LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_05/2018                                                                                                                                    | M2  | 433,36 | 0,24                 | 104,01            |
| 1.2  | 100983 | CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 14 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020                                                                                                   | M3  | 43,34  | 5,13                 | 222,31            |
| 1.3  | 101237 | ESCAVAÇÃO VERTICAL A CÉU ABERTO, EM OBRAS DE INFRAESTRUTURA, INCLUINDO CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 0,8 M³ / 111HP), FROTA DE 6 CAMINHÕES BASCULANTES DE 14 M³, DMT DE 4 KM E VELOCIDADE MÉDIA 22KM/H. AF_05/2020 | M3  | 173,34 | 13,10                | 2.270,81          |
| 1.4  | 100574 | ESPALHAMENTO DE MATERIAL COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_11/2019                                                                                                                                                                                                                     | M3  | 173,34 | 0,86                 | 149,08            |
| 1.5  | 100575 | REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIES COM MOTONIVELADORA. AF_11/2019                                                                                                                                                                                                                     | M2  | 433,36 | 0,07                 | 30,34             |
| 1.6  | 101007 | CARGA DE ÁGUA EM CAMINHÃO PIPA 6 M³. AF_07/2020                                                                                                                                                                                                                                 | M3  | 26,00  | 3,16                 | 82,17             |
| 1.7  | 96385  | EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO - EXCLUSIVE SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019                                                                                                                                                | M3  | 173,34 | 6,56                 | 1.137,14          |
| 1.8  | 99059  | LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018                                                                                                                                                      | M   | 93,61  | 36,65                | 3.430,81          |
| 1.9  | 99062  | MARCAÇÃO DE PONTOS EM GABARITO OU CAVALETE. AF_10/2018                                                                                                                                                                                                                          | UN  | 83,00  | 1,69                 | 140,27            |
| 2    |        | Cerca                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |        |                      | 61.482,68         |
| 2.1  | 96522  | ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA, SEM PREVISÃO DE FÔRMA. AF_06/2017                                                                                                                                                                                          | M3  | 18,14  | 104,03               | 1.887,52          |
| 2.2  | 94962  | CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016                                                                                                                                                  | M3  | 18,14  | 321,40               | 5.831,48          |
| 2.3  | 92874  | LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015                                                                                                                                                                                     | M3  | 18,14  | 24,86                | 451,06            |

|     |       |                                                                                                                                                                                                              |     |        |        |           |
|-----|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|--------|-----------|
| 2.4 |       | ESTICADOR DE CONCRETO PROTENDIDO 0,20x0,20x2,90 M                                                                                                                                                            | UN. | 84,00  | 213,98 | 17.974,32 |
| 2.5 |       | ESTICADOR DE AÇO P/ CORDOALHA TIPO PARAFUSO COM OLHAL                                                                                                                                                        | UN. | 160,00 | 4,01   | 641,60    |
| 2.6 | 11    | CERCA EM MOURÕES DE CONCRETO, ALTURA LIVRE DE 1,8 M, CRAVADOS 1,10 M, COM 7 BARRAS DE CORDOALHA DE AÇO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.                                                                          | M   | 109,45 | 235,57 | 25.783,14 |
| 2.7 | 4948  | PORTAO DE ABRIR EM GRADIL DE METALON REDONDO DE 3/4" VERTICAL, COM REQUADRO, ACABAMENTO NATURAL - COMPLETO                                                                                                   | M2  | 29,70  | 300,12 | 8.913,56  |
| 3   |       | Alvenaria                                                                                                                                                                                                    |     |        |        | 6.316,38  |
| 3.1 | 87455 | ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO DE 14X19X39CM (ESPESSURA 14CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M² SEM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014 | M2  | 80,82  | 62,05  | 5.014,88  |
| 3.2 | 93205 | CINTA DE AMARRAÇÃO DE ALVENARIA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA. AF_03/2016                                                                                                                | M   | 39,68  | 27,36  | 1.085,64  |
| 3.3 | 93192 | VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA PORTAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016                                                                                                         | M   | 2,25   | 35,94  | 80,87     |
| 3.4 | 93190 | VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA JANELAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016                                                                                                        | M   | 2,20   | 32,43  | 71,35     |
| 3.5 | 93198 | CONTRAVERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA VÃOS DE ATÉ 1,5 M DE COMPRIMENTO. AF_03/2016                                                                                              | M   | 2,20   | 28,93  | 63,65     |
| 4   |       | Piso                                                                                                                                                                                                         |     |        |        | 2.713,03  |
| 4.1 | 94990 | EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_07/2016                                                               | M3  | 3,57   | 668,57 | 2.386,79  |
| 4.2 | 87630 | CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADO EM ÁREAS SECAS SOBRE LAJE, ADERIDO, ESPESSURA 3CM. AF_06/2014                                            | M2  | 3,68   | 36,80  | 135,42    |
| 4.3 | 87249 | REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 45X45 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MENOR QUE 5 M2. AF_06/2014                                                               | M2  | 3,68   | 51,85  | 190,81    |
| 5   |       | Instalações Elétricas                                                                                                                                                                                        |     |        |        | 7.709,67  |
| 5.1 | 91864 | ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015                                                                         | M   | 9,99   | 9,24   | 92,31     |
| 5.2 | 91893 | CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015                                                           | UN  | 2,00   | 9,45   | 18,90     |
| 5.3 | 91876 | LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015                                                                     | UN  | 5,00   | 5,6    | 28,00     |
| 5.4 | 91863 | ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015                                                                       | M   | 41,44  | 7,1    | 294,22    |
| 5.5 | 91875 | LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015                                                                   | UN  | 17,00  | 4,26   | 72,42     |
| 5.6 | 91890 | CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015                                                         | UN  | 4,00   | 6,96   | 27,84     |
| 5.7 | 95805 | CONDULETE DE PVC, TIPO B, PARA ELETRODUTO DE PVC SOLDÁVEL DN 25 MM (3/4"), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016                                                                                  | UN  | 13,00  | 16,12  | 209,56    |
| 5.8 | 91854 | ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015                                                                   | M   | 17,60  | 6,03   | 106,13    |
| 5.9 | 91953 | INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015                                                                                                  | UN  | 2,00   | 18,33  | 36,66     |

|      |         |                                                                                                                                                                                 |    |        |        |          |
|------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|--------|----------|
| 5.10 | 91967   | INTERRUPTOR SIMPLES (3 MÓDULOS), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015                                                                    | UN | 2,00   | 39,7   | 79,40    |
| 5.11 | 91996   | TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015                                                                | UN | 6,00   | 21,8   | 130,80   |
| 5.12 | 92000   | TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015                                                                | UN | 1,00   | 19,38  | 19,38    |
| 5.13 | 91940   | CAIXA RETANGULAR 4" X 2" MÉDIA (1,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015                                                               | UN | 9,00   | 10,14  | 91,26    |
| 5.14 | 97589   | LUMINÁRIA TIPO PLAFON EM PLÁSTICO, DE SOBREPOR, COM 1 LÂMPADA FLUORESCENTE DE 15 W, SEM REATOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2020                                          | UN | 8,00   | 27,61  | 220,88   |
| 5.15 | 97612   | LÂMPADA COMPACTA FLUORESCENTE DE 20 W, BASE E27 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2020                                                                                         | UN | 2,00   | 18,58  | 37,16    |
| 5.16 | 101654  | LUMINÁRIA DE LED PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA, DE 33 W ATÉ 50 W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2020                                                                              | UN | 2,00   | 274,59 | 549,18   |
| 5.17 | 91924   | CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 1,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015                                                 | M  | 102,07 | 1,76   | 179,64   |
| 5.18 | 91926   | CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015                                                 | M  | 95,46  | 2,53   | 241,51   |
| 5.19 | 91930   | CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015                                                   | M  | 20,00  | 5,56   | 111,20   |
| 5.20 | 83446   | CAIXA DE PASSAGEM 30X30X40 COM TAMPA E DRENO BRITA                                                                                                                              | UN | 1,00   | 162,77 | 162,77   |
| 5.21 | 96985   | HASTE DE ATERRAMENTO 5/8 PARA SPDA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2017                                                                                                      | UN | 1,00   | 57,53  | 57,53    |
| 5.22 | 74130/1 | DISJUNTOR TERMOMAGNETICO MONOPOLAR PADRAO NEMA (AMERICANO) 10 A 30A 240V, FORNECIMENTO E INSTALACAO                                                                             | UN | 2,00   | 10,93  | 21,86    |
| 5.23 | 74130/2 | DISJUNTOR TERMOMAGNETICO MONOPOLAR PADRAO NEMA (AMERICANO) 35 A 50A 240V, FORNECIMENTO E INSTALACAO                                                                             | UN | 1,00   | 16,77  | 16,77    |
| 5.24 | 84402   | QUADRO DE DISTRIBUICAO DE ENERGIA P/ 6 DISJUNTORES TERMOMAGNETICOS MONOPOLARES SEM BARRAMENTO, DE EMBUTIR, EM PVC - FORNECIMENTO E INSTALACAO                                   | UN | 1,00   | 73,65  | 73,65    |
| 6    |         | Revestimentos                                                                                                                                                                   |    |        |        | 153,60   |
| 6.1  | 96116   | FORRO EM RÉGUAS DE PVC, FRISADO, PARA AMBIENTES COMERCIAIS, INCLUSIVE ESTRUTURA DE FIXAÇÃO. AF_05/2017_P                                                                        | M2 | 3,68   | 41,74  | 153,60   |
| 7    |         | Esquadrias                                                                                                                                                                      |    |        |        | 1.095,09 |
| 7.1  | 100701  | PORTA DE FERRO, DE ABRIR, TIPO GRADE COM CHAPA, COM GUARNIÇÕES. AF_12/2019                                                                                                      | M2 | 2,52   | 353,67 | 891,25   |
| 7.2  | 94569   | JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AR, COM VIDROS, BATENTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR, ACABAMENTO E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019                            | M2 | 0,50   | 407,69 | 203,85   |
| 8    |         | Cobertura                                                                                                                                                                       |    |        |        | 2.333,24 |
| 8.1  | 92606   | FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO DE TESOURA INTEIRA EM AÇO, VÃO DE 5 M, PARA TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, METÁLICA, PLÁSTICA OU TERMOACÚSTICA, INCLUSO IÇAMENTO. AF_12/2015           | UN | 4,00   | 583,31 | 2.333,24 |
| 8.2  | 92580   | TRAMA DE AÇO COMPOSTA POR TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, METÁLICA, PLÁSTICA OU TERMOACÚSTICA, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019 | M2 | 98,29  | 29,81  | 2.930,02 |
| 8.3  | 94213   | TELHAMENTO COM TELHA DE AÇO/ALUMÍNIO E = 0,5 MM, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019                                                                                  | M2 | 98,29  | 55,79  | 5.483,60 |
| 8.4  | 7       | CUMEEIRA PARA TELHA METÁLICA TRAPEZOIDAL E = 0,5 MM, INCLUSO ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO E IÇAMENTO.                                                                                  | M  | 14,30  | 63,36  | 906,05   |

|      |        |                                                                                                                                                                       |    |       |              |                  |
|------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|--------------|------------------|
| 8.5  | 94227  | CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, DESENVOLVIMENTO DE 33 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019                                                        | M  | 28,60 | 38,82        | 1.110,25         |
| 9    |        | Pintura                                                                                                                                                               |    |       |              | 116,26           |
| 9.1  | 100717 | LIXAMENTO MANUAL EM SUPERFÍCIES METÁLICAS EM OBRA. AF_01/2020                                                                                                         | M2 | 2,52  | 6,33         | 15,95            |
| 9.2  | 100718 | COLOCAÇÃO DE FITA PROTETORA PARA PINTURA. AF_01/2020                                                                                                                  | M  | 19,60 | 0,93         | 18,23            |
| 9.3  | 100761 | PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE ACABAMENTO (ESMALTE SINTÉTICO FOSCO) PULVERIZADA SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (02 DEMÃOS). AF_01/2020 | M2 | 2,52  | 32,57        | 82,08            |
| 10   |        | Serviços Complementares                                                                                                                                               |    |       |              | 152,26           |
| 10.1 | 99811  | LIMPEZA DE CONTRAPISO COM VASSOURA A SECO. AF_04/2019                                                                                                                 | M2 | 63,18 | 2,41         | 152,26           |
|      |        |                                                                                                                                                                       |    |       | <b>TOTAL</b> | <b>89.639,13</b> |

**PLANILHA ORÇAMENTÁRIA SINTÉTICA**

**Obra:** Confinamento para Gado de Corte

**Acadêmico:** Daniel H. S de O. Karvat

**Orientador:** Dr. Thiago Dias de Araújo e Silva

**Coorientador:** Dr. Antônio José Neto

**Engenharia Civil, IFTO - Campus Palmas**

**Data:** 02/11/2020

**1. Fábrica de Ração**

| Item | Código | Descrição                                                                                                                                                                                                                                                                       | Un. | Qtd.   | Custo Unitário (R\$) | Custo Total (R\$) |
|------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|----------------------|-------------------|
| 1    |        | Serviços Preliminares                                                                                                                                                                                                                                                           |     |        |                      | 10.254,17         |
| 1.1  | 98525  | LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_05/2018                                                                                                                                    | M2  | 724,80 | 0,24                 | 173,95            |
| 1.2  | 100983 | CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 14 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020                                                                                                   | M3  | 72,48  | 5,13                 | 371,82            |
| 1.3  | 101237 | ESCAVAÇÃO VERTICAL A CÉU ABERTO, EM OBRAS DE INFRAESTRUTURA, INCLUINDO CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 0,8 M³ / 111HP), FROTA DE 6 CAMINHÕES BASCULANTES DE 14 M³, DMT DE 4 KM E VELOCIDADE MÉDIA 22KM/H. AF_05/2020 | M3  | 289,92 | 13,10                | 3.797,95          |
| 1.4  | 100574 | ESPALHAMENTO DE MATERIAL COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_11/2019                                                                                                                                                                                                                     | M3  | 289,92 | 0,86                 | 249,33            |
| 1.5  | 100575 | REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIES COM MOTONIVELADORA. AF_11/2019                                                                                                                                                                                                                     | M2  | 724,80 | 0,07                 | 50,74             |
| 1.6  | 101007 | CARGA DE ÁGUA EM CAMINHÃO PIPA 6 M³. AF_07/2020                                                                                                                                                                                                                                 | M3  | 43,49  | 3,16                 | 137,42            |
| 1.7  | 96385  | EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO - EXCLUSIVE SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019                                                                                                                                                | M3  | 289,92 | 6,56                 | 1.901,88          |
| 1.8  | 99059  | LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018                                                                                                                                                      | M   | 93,61  | 36,65                | 3.430,81          |
| 1.9  | 99062  | MARCAÇÃO DE PONTOS EM GABARITO OU CAVALETE. AF_10/2018                                                                                                                                                                                                                          | UN  | 83,00  | 1,69                 | 140,27            |
| 2    |        | Alvenaria                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |        |                      | 28.742,36         |
| 2.1  | 87457  | ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO DE 19X19X39CM (ESPESSURA 19CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M² SEM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014                                                                    | M2  | 260,64 | 75,13                | 19.581,88         |
| 2.2  | 87455  | ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO DE 14X19X39CM (ESPESSURA 14CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M² SEM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014                                                                    | M2  | 120,42 | 62,05                | 7.471,94          |
| 2.3  | 93205  | CINTA DE AMARRAÇÃO DE ALVENARIA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA.                                                                                                                                                                                              | M   | 35,42  | 27,36                | 969,09            |

|     |        |                                                                                                                                                                                                    |    |        |        |           |
|-----|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|--------|-----------|
|     |        | AF_03/2016                                                                                                                                                                                         |    |        |        |           |
| 2.4 | 93192  | VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA PORTAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016                                                                                               | M  | 4,85   | 35,94  | 174,31    |
| 2.5 | 93190  | VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA JANELAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016                                                                                              | M  | 1,20   | 32,43  | 38,92     |
| 2.6 | 93191  | VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA JANELAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016                                                                                          | M  | 7,60   | 33,51  | 254,68    |
| 2.7 | 93198  | CONTRAVERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA VÃOS DE ATÉ 1,5 M DE COMPRIMENTO. AF_03/2016                                                                                    | M  | 1,20   | 28,93  | 34,72     |
| 2.8 | 93199  | CONTRAVERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA VÃOS DE MAIS DE 1,5 M DE COMPRIMENTO. AF_03/2016                                                                                | M  | 7,60   | 28,53  | 216,83    |
| 3   |        | Piso                                                                                                                                                                                               |    |        |        | 36.530,07 |
| 3.1 | 9      | EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 10 CM, ARMADO COM TELA Q 92, FCK DO CONCRETO = 30 MPA            | M2 | 368,31 | 87,71  | 32.304,47 |
| 3.2 | 94990  | EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_07/2016                                                     | M3 | 1,35   | 668,57 | 902,57    |
| 3.3 | 87630  | CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADO EM ÁREAS SECAS SOBRE LAJE, ADERIDO, ESPESSURA 3CM. AF_06/2014                                  | M2 | 44,19  | 36,8   | 1.626,19  |
| 3.4 | 87249  | REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 45X45 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MENOR QUE 5 M2. AF_06/2014                                                     | M2 | 2,33   | 51,85  | 120,81    |
| 3.5 | 87251  | REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 45X45 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M2. AF_06/2014                                                    | M2 | 41,86  | 37,65  | 1.576,03  |
| 4   |        | Revestimentos                                                                                                                                                                                      |    |        |        | 1.844,49  |
| 4.1 | 96116  | FORRO EM RÉGUAS DE PVC, FRISADO, PARA AMBIENTES COMERCIAIS, INCLUSIVE ESTRUTURA DE FIXAÇÃO. AF_05/2017_P                                                                                           | M2 | 44,19  | 41,74  | 1.844,49  |
| 5   |        | Esquadrias                                                                                                                                                                                         |    |        |        | 3.451,80  |
| 5.1 | 100701 | PORTA DE FERRO, DE ABRIR, TIPO GRADE COM CHAPA, COM GUARNIÇÕES. AF_12/2019                                                                                                                         | M2 | 8,10   | 353,67 | 2.864,73  |
| 5.2 | 94569  | JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AR, COM VIDROS, BATENTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR, ACABAMENTO E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019                                               | M2 | 1,44   | 407,69 | 587,07    |
| 5.3 | 94573  | JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER COM 4 FOLHAS PARA VIDROS, COM VIDROS, BATENTE, ACABAMENTO COM ACETATO OU BRILHANTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019 | M2 | 4,00   | 292,21 | 1.168,84  |
| 6   |        | Cobertura                                                                                                                                                                                          |    |        |        | 42.981,12 |
| 6.1 | 92580  | TRAMA DE AÇO COMPOSTA POR TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, METÁLICA, PLÁSTICA OU TERMOACÚSTICA, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019                    | M2 | 486,72 | 29,81  | 14.509,12 |
| 6.2 | 94213  | TELHAMENTO COM TELHA DE AÇO/ALUMÍNIO E = 0,5 MM, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019                                                                                                     | M2 | 486,72 | 55,79  | 27.154,11 |
| 6.3 | 94223  | CUMEEIRA PARA TELHA METÁLICA TRAPEZOIDAL E = 0,5 MM, INCLUSO ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO E IÇAMENTO.                                                                                                     | M  | 20,80  | 63,36  | 1.317,89  |
| 7   |        | Pintura                                                                                                                                                                                            |    |        |        | 667,75    |
| 7.1 | 100717 | LIXAMENTO MANUAL EM SUPERFÍCIES METÁLICAS EM OBRA. AF_01/2020                                                                                                                                      | M2 | 16,20  | 6,33   | 102,55    |

|     |        |                                                                                                                                                                       |    |        |              |                   |
|-----|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|--------------|-------------------|
| 7.2 | 100718 | COLOCAÇÃO DE FITA PROTETORA PARA PINTURA. AF_01/2020                                                                                                                  | M  | 40,40  | 0,93         | 37,57             |
| 7.3 | 100761 | PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE ACABAMENTO (ESMALTE SINTÉTICO FOSCO) PULVERIZADA SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (02 DEMÃOS). AF_01/2020 | M2 | 16,20  | 32,57        | 527,63            |
| 8   |        | Serviços Complementares                                                                                                                                               |    |        |              | 1.049,80          |
| 8.1 | 99811  | LIMPEZA DE CONTRAPISO COM VASSOURA A SECO. AF_04/2019                                                                                                                 | M2 | 435,60 | 2,41         | 1.049,80          |
|     |        |                                                                                                                                                                       |    |        | <b>TOTAL</b> | <b>125.521,55</b> |

**PLANILHA ORÇAMENTÁRIA SINTÉTICA**

**Obra:** Confinamento para Gado de Corte

**Acadêmico:** Daniel H. S de O. Karvat

**Orientador:** Dr. Thiago Dias de Araújo e Silva

**Coorientador:** Dr. Antônio José Neto

**Engenharia Civil, IFTO - Campus Palmas**

**Data:** 23/10/2020

**1. Balança Rodoviária**

| Item | Código | Descrição                                                                                                                                                                                                                                                                       | Un. | Qtd.   | Custo Unitário (R\$) | Custo Total (R\$) |
|------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|----------------------|-------------------|
| 1    |        | Serviços Preliminares                                                                                                                                                                                                                                                           |     |        |                      | 5004,24           |
| 1.1  | 98525  | LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_05/2018                                                                                                                                    | M2  | 382,64 | 0,24                 | 91,83             |
| 1.2  | 100983 | CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 14 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020                                                                                                   | M3  | 38,26  | 5,13                 | 196,29            |
| 1.3  | 101237 | ESCAVAÇÃO VERTICAL A CÉU ABERTO, EM OBRAS DE INFRAESTRUTURA, INCLUINDO CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 0,8 M³ / 111HP), FROTA DE 6 CAMINHÕES BASCULANTES DE 14 M³, DMT DE 4 KM E VELOCIDADE MÉDIA 22KM/H. AF_05/2020 | M3  | 114,79 | 13,10                | 1503,78           |
| 1.4  | 100574 | ESPALHAMENTO DE MATERIAL COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_11/2019                                                                                                                                                                                                                     | M3  | 114,79 | 0,86                 | 98,72             |
| 1.5  | 100575 | REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIES COM MOTONIVELADORA. AF_11/2019                                                                                                                                                                                                                     | M2  | 382,64 | 0,07                 | 26,78             |
| 1.6  | 101007 | CARGA DE ÁGUA EM CAMINHÃO PIPA 6 M³. AF_07/2020                                                                                                                                                                                                                                 | M3  | 17,22  | 3,16                 | 54,41             |
| 1.7  | 96385  | EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO - EXCLUSIVE SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019                                                                                                                                                | M3  | 114,79 | 6,56                 | 753,04            |
| 1.8  | 99059  | LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018                                                                                                                                                      | M   | 61,64  | 36,65                | 2259,11           |
| 1.9  | 99062  | MARCAÇÃO DE PONTOS EM GABARITO OU CAVALETE. AF_10/2018                                                                                                                                                                                                                          | UN  | 12,00  | 1,69                 | 20,28             |
| 2    |        | Fundações                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |        |                      | 31596,60          |
| 2.1  | 96520  | ESCAVAÇÃO MECANIZADA PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA, SEM PREVISÃO DE FÔRMA, COM RETROESCAVADEIRA. AF_06/2017                                                                                                                                                                | M3  | 16,56  | 65,70                | 1087,99           |
| 2.2  | 96526  | ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME, SEM PREVISÃO DE FÔRMA. AF_06/2017                                                                                                                                                                                                  | M3  | 11,34  | 209,98               | 2380,84           |
| 2.3  | 101616 | PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020                                                                                                                                                                                       | M2  | 14,62  | 4,24                 | 61,97             |

|      |        |                                                                                                                                                                              |    |        |        |          |
|------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|--------|----------|
| 2.4  | 101617 | PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020                                                           | M2 | 18,40  | 2,10   | 38,64    |
| 2.5  | 97083  | COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE SOLO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, COM COMPACTADOR DE SOLOS A PERCUSSÃO. AF_09/2017                                                                       | M2 | 18,40  | 2,26   | 41,58    |
| 2.6  | 96619  | LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_08/2017                                                                         | M2 | 18,40  | 25,00  | 460,00   |
| 2.7  | 95240  | LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS OU RADIER, ESPESSURA DE 3 CM. AF_07/2016                                                                                         | M2 | 14,62  | 14,46  | 211,35   |
| 2.8  | 96544  | ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2017                                                                              | KG | 27,40  | 11,22  | 307,43   |
| 2.9  | 96545  | ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8 MM - MONTAGEM. AF_06/2017                                                                                | KG | 110,10 | 10,24  | 1127,42  |
| 2.10 | 96546  | ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10 MM - MONTAGEM. AF_06/2017                                                                               | KG | 247,80 | 9,01   | 2232,68  |
| 2.11 | 96547  | ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2017                                                                             | KG | 369,60 | 7,53   | 2783,09  |
| 2.12 | 96548  | ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16 MM - MONTAGEM. AF_06/2017                                                                               | KG | 265,80 | 7,02   | 1865,92  |
| 2.13 | 96549  | ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 20 MM - MONTAGEM. AF_06/2017                                                                               | KG | 193,40 | 7,71   | 1491,11  |
| 2.14 | 96550  | ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 25 MM - MONTAGEM. AF_06/2017                                                                               | KG | 321,60 | 7,46   | 2399,14  |
| 2.15 | 92776  | ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015          | KG | 40,40  | 11,26  | 454,90   |
| 2.16 | 92779  | ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_12/2015         | KG | 156,60 | 7,42   | 1161,97  |
| 2.17 | 92780  | ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015         | KG | 93,40  | 6,86   | 640,72   |
| 2.18 | 92269  | FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM. AF_09/2020                                                                             | M2 | 6,24   | 116,69 | 728,15   |
| 2.19 | 92411  | MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 2 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020                            | M2 | 6,24   | 118,54 | 739,69   |
| 2.20 | 94965  | CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016                                                     | M3 | 17,99  | 442,52 | 7962,53  |
| 2.21 | 92873  | LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015                                                                                 | M3 | 17,99  | 150,19 | 2702,46  |
| 2.22 | 92718  | CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BALDES EM EDIFICAÇÃO COM SEÇÃO MÉDIA DE PILARES MENOR OU IGUAL A 0,25 M² - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_12/2015 | M3 | 0,86   | 575,62 | 497,34   |
| 2.23 | 93382  | REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016                                                                                                              | M3 | 9,90   | 22,18  | 219,69   |
| 3    |        | Estrutura da Plataforma                                                                                                                                                      |    |        |        | 34229,13 |
| 3.1  | 92268  | FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA LAJES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, E = 18 MM. AF_09/2020                                                                           | M2 | 73,50  | 51,55  | 3788,93  |
| 3.2  | 92526  | MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, 10 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020                                  | M2 | 73,50  | 19,47  | 1431,05  |
| 3.3  | 92786  | ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015                   | KG | 351,00 | 9,24   | 3243,24  |

|     |       |                                                                                                                                                             |    |         |              |                 |
|-----|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------|--------------|-----------------|
| 3.4 | 92787 | ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015 | KG | 426,00  | 8,18         | 3484,68         |
| 3.5 | 92788 | ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_12/2015 | KG | 1313,00 | 6,82         | 8954,66         |
| 3.6 | 92789 | ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015 | KG | 106,00  | 6,44         | 682,64          |
| 3.7 | 92790 | ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 20,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015 | KG | 325,00  | 7,20         | 2340,00         |
| 3.8 | 94966 | CONCRETO FCK = 30MPa, TRAÇO 1:2,1:2,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016                                    | M3 | 16,80   | 463,14       | 7780,75         |
| 3.9 | 92873 | LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015                                                                | M3 | 16,80   | 150,19       | 2523,19         |
| 4   |       | Serviços Complementares                                                                                                                                     |    |         |              | 306,87          |
| 4.1 | 99811 | LIMPEZA DE CONTRAPISO COM VASSOURA A SECO. AF_04/2019                                                                                                       | M2 | 127,33  | 2,41         | 306,87          |
|     |       |                                                                                                                                                             |    |         | <b>TOTAL</b> | <b>71136,84</b> |

## ANEXO C: Lista de Composições Analíticas Incluídas

## LISTAS DE COMPOSIÇÕES ANALÍTICAS INCLUÍDAS

| Base  | Cód.  | DESCRIÇÃO                                                                                                                            | UND. | COEF.     | V. UNIT. | V. TOTAL |
|-------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|----------|----------|
| 89403 | 1     | MANGUEIRA, PEAD, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.                                    |      |           |          |          |
| I     | ORÇ.  | MANGUEIRA/TUBO PEAD, DN 32 MM                                                                                                        | M    | 1,0610000 | 7,95     | 8,43     |
| C     | 88248 | AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                             | H    | 0,1340000 | 14,06    | 1,88     |
| C     | 88267 | ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                                         | H    | 0,1340000 | 17,97    | 2,41     |
|       |       |                                                                                                                                      |      |           |          | 12,73    |
| 89399 | 2     | TÊ DE POLIPROPILENO P/ PEAD, COMPRESSÃO, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.            |      |           |          |          |
| I     | ORÇ.  | TÊ DE POLIPROPILENO P/ PEAD, COMPRESSÃO, 90 GRAUS, 32 MM, PARA AGUA FRIA                                                             | UN   | 1,0000000 | 19,90    | 19,90    |
| C     | 88248 | AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                             | H    | 0,2380000 | 14,06    | 3,35     |
| C     | 88267 | ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                                         | H    | 0,2380000 | 17,97    | 4,28     |
|       |       |                                                                                                                                      |      |           |          | 27,52    |
| 89413 | 3     | JOELHO 90 GRAUS, POLIPROPILENO P/ PEAD, COMPRESSÃO, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. |      |           |          |          |
| I     | ORÇ.  | JOELHO POLIPROPILENO P/ PEAD, COMPRESSÃO, 90 GRAUS, 32 MM, PARA AGUA FRIA                                                            | UN   | 1,0000000 | 19,90    | 19,90    |
| C     | 88248 | AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                             | H    | 0,1070000 | 14,06    | 1,50     |
| C     | 88267 | ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                                         | H    | 0,1070000 | 17,97    | 1,92     |
|       |       |                                                                                                                                      |      |           |          | 23,33    |
| 89436 | 4     | ADAPTADOR DE COMPRESSÃO PP, DN 32MM X 1", INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.                    |      |           |          |          |
| I     | ORÇ.  | ADAPTADOR PP COMPRESSÃO COM BOLSA E ROSCA, 32 MM X 1", PARA AGUA FRIA                                                                | UN   | 1,0000000 | 9,90     | 9,90     |
| C     | 88248 | AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                             | H    | 0,0710000 | 14,06    | 1,00     |
| C     | 88267 | ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                                         | H    | 0,0710000 | 17,97    | 1,28     |

|        |       |                                                                                                                                            |     |       |       |       |
|--------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-------|-------|
|        |       |                                                                                                                                            |     |       |       | 12,17 |
| 89435  | 5     | UNIÃO, PP, COMPRESSÃO, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.                                    |     |       |       |       |
| I      | ORÇ.  | UNIAO PP, COMPRESSÃO, 32 MM, PARA TUBO PEAD                                                                                                | UN  | 1,000 | 14,90 | 14,90 |
| C      | 88248 | AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                                   | H   | 0,071 | 14,06 | 1,00  |
| C      | 88267 | ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                                               | H   | 0,071 | 17,97 | 1,28  |
|        |       |                                                                                                                                            |     |       |       | 17,17 |
| 101203 | 6     | CERCA EM MOURÕES DE CONCRETO, ALTURA LIVRE DE 1,6 M, CRAVADOS 0,6 M, COM 6 FIOS DE ARAME DE AÇO OVALADO 15X17 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. | M   |       |       |       |
| I      | 346   | ARAME DE AÇO OVALADO 15 X 17 ( 45,7 KG, 700 KGF), ROLO 1000 M                                                                              | KG  | 0,277 | 14,09 | 3,90  |
| C      | 88239 | AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                                                        | H   | 0,090 | 15,44 | 1,39  |
| C      | 88262 | CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                                                          | H   | 0,036 | 18,26 | 0,66  |
|        |       |                                                                                                                                            |     |       |       | 5,95  |
| 94223  | 7     | CUMEEIRA PARA TELHA METÁLICA TRAPEZOIDAL E = 0,5 MM, INCLUSO ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO E IÇAMENTO.                                             | M   |       |       |       |
| I      | 11029 | HASTE RETA PARA GANCHO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA 1/4 " X 30 CM PARA FIXAÇÃO DE TELHA METÁLICA, INCLUI PORCA E ARRUELAS DE VEDACAO    | CJ  | 6,000 | 1,63  | 9,78  |
| I      | LEROY | CUMEEIRA UNIVERSAL PARA TELHA METÁLICA, E = 0,5 MM, ABA 300 MM, COMPRIMENTO 1000 MM                                                        | UN  | 1,029 | 49,90 | 51,35 |
| C      | 88316 | SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                                                                       | H   | 0,073 | 14,62 | 1,07  |
| C      | 88323 | TELHADISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                                                                     | H   | 0,060 | 18,24 | 1,09  |
| C      | 93281 | GUINCHO ELÉTRICO DE COLUNA, CAPACIDADE 400 KG, COM MOTO FREIO, MOTOR TRIFÁSICO DE 1,25 CV - CHP DIURNO. AF_03/2016                         | CHP | 0,002 | 16,98 | 0,03  |
| C      | 93282 | GUINCHO ELÉTRICO DE COLUNA, CAPACIDADE 400 KG, COM MOTO FREIO, MOTOR TRIFÁSICO DE 1,25 CV - CHI DIURNO. AF_03/2016                         | CHI | 0,003 | 15,96 | 0,04  |
|        |       |                                                                                                                                            |     |       |       | 63,36 |
|        | 8     | TRELIÇA NERVURADA TG 12644 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.                                                                                    | M   |       |       |       |
| I      | 42407 | TRELICA NERVURADA (ESPACADOR), ALTURA = 120,0 MM, DIAMETRO DOS BANZOS INFERIORES E SUPERIOR = 6,0 MM, DIAMETRO DA DIAGONAL = 4,2 MM        | M   | 1,050 | 4,17  | 4,38  |
| C      | 88316 | SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                                                                       | H   | 0,050 | 14,62 | 0,73  |
|        |       |                                                                                                                                            |     |       |       | 5,11  |

|                                                 |       |                                                                                                                                                                                         |     |       |        |        |
|-------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|--------|--------|
| 94996                                           | 9     | EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 10 CM, ARMADO COM TELA Q 92, FCK DO CONCRETO = 30 MPA | M2  |       |        |        |
| I                                               | 3777  | LONA PLASTICA PRETA, E= 150 MICRA                                                                                                                                                       | M2  | 1,128 | 1,00   | 1,13   |
| I                                               | 4460  | SARRAFO DE MADEIRA NAO APARELHADA *2,5 X 10 CM, MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO                                                                                           | M   | 0,250 | 8,23   | 2,06   |
| I                                               | 4517  | SARRAFO DE MADEIRA NAO APARELHADA *2,5 X 7,5* CM (1 X 3 ") PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO                                                                                        | M   | 0,200 | 1,90   | 0,38   |
| I                                               | 21141 | TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA, CA-60, Q-92, (1,48 KG/M2), DIAMETRO DO FIO = 4,2 MM, LARGURA = 2,45 X 60 M DE COMPRIMENTO, ESPACAMENTO DA MALHA = 15 X 15 CM                             | M2  | 1,122 | 8,55   | 9,60   |
| C                                               | 88262 | CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                                                                                                       | H   | 0,226 | 18,26  | 4,12   |
| C                                               | 88309 | PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                                                                                                                    | H   | 0,332 | 18,39  | 6,10   |
| C                                               | 88316 | SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                                                                                                                    | H   | 0,557 | 14,62  | 8,15   |
| C                                               | 94966 | CONCRETO FCK = 30MPA, TRAÇO 1:2,1:2,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016                                                                | M3  | 0,121 | 463,14 | 56,18  |
|                                                 |       |                                                                                                                                                                                         |     |       |        | 87,71  |
|                                                 | 10    | COCHO DE CONCRETO ARMADO MACHO E FÊMEA L = 2,00 M - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO                                                                                                           | PÇ  |       |        |        |
|                                                 |       | COCHO DE CONCRETO ARMADO MACHO E FÊMEA L = 2,00 M                                                                                                                                       | un. | 1,000 | 379,00 | 379,00 |
| C                                               | Obs.* | CARGA, MANOBRA E DESCARGA DOS COCHOS DE CONCRETO, L = 2.00, EM CAMINHÃO CARROCERIA COM GUINDAUTO (MUNCK) 11,7 TM.                                                                       | H   | 0,280 | 187,50 | 52,50  |
| C                                               | 88309 | PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                                                                                                                    | H   | 0,680 | 18,39  | 12,51  |
| C                                               | 88316 | SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                                                                                                                    | H   | 0,620 | 14,62  | 9,06   |
| Obs.: Baseado na composição nº do SINAPI 101466 |       |                                                                                                                                                                                         |     |       |        | 453,07 |
| 101203                                          | 11    | CERCA EM MOURÕES DE CONCRETO, ALTURA LIVRE DE 1,8 M, CRAVADOS 1,10 M, COM 7 BARRAS DE CORDOALHA DE AÇO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.                                                     | M   |       |        |        |
| I                                               |       | CORDOALHA DE AÇO 7 FIOS                                                                                                                                                                 | M   | 7,100 | 27,60  | 195,96 |
| C                                               | 88309 | PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                                                                                                                    | H   | 1,200 | 18,39  | 22,07  |
| C                                               | 88316 | SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                                                                                                                    | H   | 1,200 | 14,62  | 17,54  |
|                                                 |       |                                                                                                                                                                                         |     |       |        | 235,57 |