

**CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG
LUZIANO WITS DA SILVA FILHO**

PROJETO ARQUITETÔNICO DE AMPLIAÇÃO DE FRIGORÍFICO DE BOVINOS

CASCADEL - PR

2016

LUZIANO WITS DA SILVA FILHO

PROJETO ARQUITETÔNICO DE AMPLIAÇÃO DE FRIGORÍFICO DE BOVINOS

Trabalho apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso de Engenharia Civil, da Faculdade Assis Gurgacz - FAG, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Professor Orientador: Esp. Eng. Civil Jeferson T. O. Homrich.

CASCADEL - PR

2016

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG

LUZIANO WITS DA SILVA FILHO

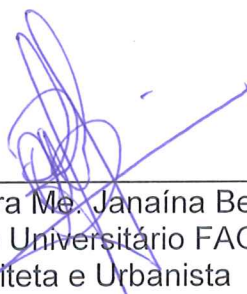
PROJETO ARQUITETÔNICO DE AMPLIAÇÃO DE FRIGORÍFICO DE BOVINOS

Trabalho apresentado no Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário FAG, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, sob orientação do Professor **Esp. Eng. Civil Jeferson T. O. Homrich**

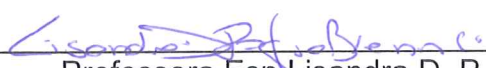
BANCA EXAMINADORA



Orientador Profº. Esp. Eng. Civil Jeferson T. O. Homrich
Centro Universitário FAG
Engenheiro Civil



Professora Me. Janaína Bedin
Centro Universitário FAG
Arquiteta e Urbanista



Professora Esp. Lisandra D. P. Brenner
Centro Universitário FAG
Arquiteta e Urbanista

Cascavel, 09 de Novembro de 2016.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais
Luziano (*in memoriam*) e Elizabeth,
como todo meu amor e gratidão e
por tudo que fizeram por mim ao
longo de minha vida.

AGRADECIMENTOS

Ao meu pai Luziano Wits da Silva (*in memorian*), pelo exemplo em seriedade, perseverança, honestidade nos anos em que esteve presente ao meu lado.

A minha mãe Maria Elizabeth Wits da Silva, pelo exemplo de batalhadora, paciência, compreensão, motivação, pelas incontáveis vezes que me fez persistir em busca da conclusão de meus estudos.

As minhas irmãs Elizandra e Eliziane, que em nenhum momento mediram esforços para me auxiliar a percorrer todo o período da graduação, motivando para nunca desistir.

Aos meus amigos da Republica Barnabé de Foz do Iguaçu, pelos anos em que estivemos juntos e experiências adquiridas, e também aos novos amigos e não menos importantes que tive o prazer de estudar nestes últimos anos da graduação.

Ao professor Jefferson Homrich, pelas assessorias, colaboração e críticas construtivas para a conclusão deste trabalho.

RESUMO

O Homem em toda sua existência esteve muito conectado ao seu local de trabalho, e devido ao crescimento das empresas e o surgimento de demandas específicas, foi necessário reunir em um mesmo espaço de trabalho condicionado as normas específicas para cada setor, um maior número de pessoas. A mudança no espaço, atualização das regulamentações aplicáveis contribuíram para a exigência de novas soluções no que se refere ao planejamento dos edifícios industriais. Por interesse dos proprietários levantou-se a necessidade da ampliação da unidade frigorífica na cidade de Eldorado, Mato Grosso do Sul. No presente trabalho, a partir de pesquisas bibliográficas, estudo das normas e legislações e discussões com profissionais da área frigorífica, foi possível realizar um conhecimento mais aprofundado tanto sobre edificações industriais quanto edificações de indústrias alimentícias. E aliado ao uso de *softwares* foi possível a elaboração de um projeto arquitetônico para ampliação deste frigorífico de bovinos na Zona Rural da cidade de Eldorado – MS. Desta forma pode-se concluir o presente trabalho, apresentando um projeto de ampliação da edificação deste frigorífico, onde este ficou com 3107,29 m², atingindo os objetivos de uma planta maior, facilitando a operação da indústria consequentemente um produto de maior qualidade, atendendo aos objetivos a que se propôs a desenvolver.

Palavras-chaves: Frigorífico de bovinos; Indústria Alimentícia; Manutenção e operação de edificações industriais.

LISTA DE ABREVIATURAS

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

SIF – Serviço de Inspeção Federal

SIE – Serviço de Inspeção Estadual

SIM – Serviço de Inspeção Municipal

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MTPS – Ministério do Trabalho e Previdência Social

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

IMASUL – Instituto do Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul

DIPOA – Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Localização da Indústria	14
Figura 02: Corte Curral de Chegada.....	18
Figura 03: Representação muretas separatórias.....	19
Figura 04: Canaleta de Sangria.....	28
Figura 05: Fachada da área de expedição	35
Figura 6: Planta Baixa Atual da Indústria	40
Figura 7: Interior Sala de Matança	41
Figura 8: Revestimento cerâmico quebrado no acesso a câmaras frigoríficas	42
Figura 9: Situação atual do piso da indústria.....	42
Figura 10: Cocho de Sangria	43
Figura 11: Dependências Auxiliares	44
Figura 12: Área externa da Indústria	44
Figura 13: Visão Geral dos Currais	45
Figura 14: Piso dos Currais	46
Figura 15: Planta Baixa - Ampliação	48
Figura 16: Corte com declividade dos pisos e canaletas	49
Figura 17: Detalhes Chanfro	50
Figura 18: Detalhe chanfro nas janelas.....	50
Figura 19: Curral Atual	51
Figura 20: Proposta de Curral	52
Figura 21: Corte Curral	52
Figura 22: Detalhamento da divisória dos currais.	53
Figura 23: Sala de Necropsia.....	53
Figura 24: Dependências Auxiliares	54
Figura 25: Cobertura dependências auxiliares.....	55
Figura 26: Cobertura Bloco de Produção	56

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	11
1.1 INTRODUÇÃO.....	11
1.2 OBJETIVOS	12
1.2.1 Objetivo Geral	12
1.2.2 Objetivos Específicos	12
1.3 JUSTIFICATIVA	12
1.4 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA.....	13
1.5 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	13
 CAPÍTULO 2.....	 15
2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1.1 Projeto Arquitetônico	15
2.2 NORMAS	15
2.2.1 NBR 6492/1994: Representação de projetos de arquitetura.....	16
2.2.2 Inspeção de carnes bovina – padronização de técnicas, instalações e equipamentos.....	17
2.2.3 NR 24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho.....	29
2.2.4 Manual de Licenciamento Ambiental.....	31
 CAPÍTULO 3.....	 34
3.1 METODOLOGIA.....	34
3.1.1 Procedimento Técnico	34
3.1.2 Tipo de estudo e local da pesquisa.....	35
3.1.3 Caracterização da amostra.....	36
3.1.4 Coleta de dados	36
 CAPÍTULO 4.....	 38
4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES	38
4.2 SITUAÇÃO ATUAL DA INDÚSTRIA	38
4.3 PARTIDO ARQUITETÔNICO	46
4.4 PROJETO ARQUITETÔNICO	46
 CAPÍTULO 5.....	 57
5.1 Considerações Finais	57

CAPÍTULO 6.....	58
6.1 Sugestões Para Trabalhos Futuros.....	58
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
APÊNDICES	60

CAPÍTULO 1

1.1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um grande produtor mundial de proteína animal, de acordo com dados do MAPA(Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento)(2015), em 2010 foi estimada uma produção de 24,5 milhões de toneladas entre bovinos, suínos e aves e, considerando, que 75% dessa produção é consumida internamente no Brasil, podemos afirmar que, com base em dados do IBGE(Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (2015), foram produzidas 7,49 milhões de toneladas de carne bovina, chegando a um consumo per capita de 37,4kg.

Segundo previsões da Assessoria de Gestão Estratégica do MAPA(2015), a produção de carnes em geral deve crescer em 12,6 milhões de toneladas até 2018/ 2019. É possível, também, estimar pelo MAPA que a participação nacional suprirá até 2020, 44,5% do mercado mundial, essas estimativas indicam que o Brasil pode manter a posição de primeiro exportador mundial de carnes bovina e de frango.

Com base em dados do IBGE(2015), existem 1193 plantas de abate de bovinos. Dentre elas, 200 possuem SIF(Serviço de Inspeção Federal), 389 possuem SIE(Serviço de Inspeção Estadual), e 604 possuem SIM(Serviço de Inspeção Municipal), respondendo, respectivamente por 77,7%; 17,4% e 5,6% do total acumulado de produção de carne de bovinos. Somente as habilitadas no SIF estão aptas à exportação.

Atualmente, a planta frigorífica está localizada em Eldorado – Mato Grosso do Sul, habilitada no SIE, possui licenciamento ambiental autorizando o abate de até 50 cabeças de bovinos/dia e 10 de suínos/dia, a estrutura de produção da indústria permite produzir, satisfatoriamente, respeitando critérios do SIE, no máximo 30 cabeças de bovinos/dia e 10 cabeças de suínos/dia.

Analisando os dados da economia, referente ao consumo per capita nacional, o crescimento das exportações e experiência de mercado do autor no setor, a indústria vem prospectando para que no futuro possa produzir 100% do atual licenciamento ambiental e condições para aumentar, ainda mais, a produção. Suprindo, dessa forma, o espaço no mercado interno que possa surgir com o direcionamento das plantas de grande porte para exportação.

Nas condições de operação atual, a indústria vem notando crescimento considerável de produção, relacionado a última ampliação que tratou da capacidade de estocagem, possibilitando atender novos clientes com maior agilidade.

Buscando, dessa forma, maior eficiência e qualidade no processo de industrialização da carne bovina. A indústria tem planos para ampliação da sala de matança, currais, vestiários e outras dependências auxiliares, tudo isso aliado a uma planta frigorífica que esteja apta às normas de instalações do SIF.

Em sincronia com os interesses da indústria, este trabalho buscou a elaboração de uma proposta de projeto arquitetônico para ampliação da capacidade de produção da indústria de acordo com as normas vigentes.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Elaborar um projeto arquitetônico para ampliação de uma planta frigorífica de abate de bovinos, situado na cidade de Eldorado – MS, em compatibilização às normas aplicáveis à indústria deste setor.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar as características atuais das edificações da indústria que não condizem com as normas técnicas do SIF e MTPS, bem como, definição das adequações necessárias;
- Elaborar o projeto arquitetônico baseado na análise da legislação;
- Especificar detalhes construtivos e de acabamento requeridos nas normas técnicas.

1.3 JUSTIFICATIVA

Com apenas 16,76% das plantas frigoríficas no país possuírem requisitos mínimos para exportação, as pequenas plantas espalhadas pelo Brasil que representam 83,24% do total delas, e representando apenas 23% da produção de carne. Avaliando dados do IBGE, de aumento de

toneladas de carne em exportações, abrem-se as portas para as pequenas plantas atenderem o mercado interno, resultando em um crescimento de seu mercado consumidor. Entretanto, é necessário rapidamente adaptar-se ao novo volume de produção requisitado. Esse rápido crescimento e a dificuldade de encontrar profissionais com experiência de projetos no setor vêm resultando em ampliações que não estão em total acordo com as normas técnicas dos serviços de inspeção.

Nos últimos anos, a procura da indústria em questão por profissionais capacitados para elaboração de melhorias, mostrou a necessidade de uma pesquisa direcionada a esse tipo de serviço, não se trata de normas complexas ou de difícil execução, mas sim, de uma pesquisa composta de detalhes necessários à indústria, que muitas vezes, deixam de ser consideradas por profissionais sem prática na área.

Com a ampliação da capacidade da indústria, as vantagens são visualizadas facilmente, sem significativas alterações em estrutura é possível aumentar consideravelmente a produção industrial, buscando diluir custos fixos em maior volume de produção de carne. O aumento da produção, também, influencia na geração de empregos diretos e indiretos no município.

Com todas estas observações, e sinergia da relação do autor com a indústria, identificou-se a necessidade da elaboração dessa pesquisa, além das vantagens para a indústria, bem como, de conhecimentos técnicos a serem adquiridos no futuro, na atuação como engenheiro civil, pode vir a ser o diferencial de um profissional.

1.4 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Quais as adaptações devem ser realizadas na indústria para aumento de sua produção atendendo às normas técnicas aplicáveis?

1.5 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa será limitada ao levantamento das condições técnicas atuais de um frigorífico de bovinos e suínos, localizado em Eldorado – MS, bem como elaboração do projeto arquitetônico de ampliação e adequação da indústria às normas técnicas do SIF, MTPS, sinalização e requerimentos que possam ser exigidos para ampliação do licenciamento ambiental.

A indústria se localiza na área rural do município, com acesso pela Rodovia Federal BR 163, possuindo terreno de área de 48.400m² conforme Figura 01. Mais detalhes sobre as edificações serão apresentados na caracterização da amostra.

Figura 01: Localização da Indústria



(FONTE: Google Earth, 2016)

CAPÍTULO 2

2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Buscando criar os alicerces teóricos fundamentais para a realização dos objetivos do trabalho, neste capítulo, serão discutidos três tópicos: noções gerais a respeito de elaboração de projetos arquitetônicos; normas técnicas de padronização das indústrias frigoríficas; normas regulamentadoras e noções básicas para licenciamento ambiental de indústrias frigoríficas.

2.1.1 Projeto Arquitetônico

Um projeto arquitetônico é normalmente dividido em etapas. Realiza-se com aumento gradativo do nível de complexidade e detalhamento. No caso de desenvolvimento não se trata de um projeto de ampliação e adequação, já existindo área construída, muitos detalhes já estão expostos, mas ainda cabe comprometimento das pessoas envolvidas, pois é relevante extrema atenção para o detalhamento mais preciso possível da área já existente e também do local a ser construído.

Antes de iniciar qualquer projeto é necessária uma coleta de dados detalhados, bem como, a situação da edificação, dimensões, uso, e qualquer outra informação necessária para o melhor desenvolvimento desse propósito.

2.2 NORMAS

Para se colocar em prática um projeto é indispensável consultar as normas existentes aplicáveis, pois é somente com o entendimento delas que se pode garantir o correto desenvolvimento do trabalho em questão.

Segundo Rossi (2015), tem se como benefícios da normalização:

- a melhoria na comunicação entre fabricante e cliente;
- a redução no tempo de projeto, no custo da produção e do produto final;
- a melhoria da qualidade do produto;
- a utilização adequada dos recursos (equipamentos, materiais e mão de

obra);

- a uniformização da produção;
- a facilitação do treinamento da mão de obra, melhorando seu nível técnico;
- a possibilidade de registro do conhecimento tecnológico;
- melhorar o processo de contratação e venda de tecnologia;
- redução do consumo de materiais e do desperdício;
- padronização de equipamentos e componentes;
- redução da variedade de produtos;
- fornecimento de procedimentos para cálculos e projetos;
- aumento de produtividade;
- melhoria da qualidade;
- controle de processos.

E é por meio da NBR 6492/1992 – Representação de projetos de arquitetura, Inspeção de carnes bovina – padronização de técnicas, instalações e equipamentos do MAPA, NR-24. Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho, NR-36 Segurança e Saúde em empresas de abate, processamento de carne, derivados do MTPS e Manual de Licenciamento Ambiental do IMASUL.

2.2.1 NBR 6492/1994: Representação de projetos de arquitetura

Segundo a NBR 6492 (1994), que normatiza a representação de projetos de arquitetura e fixa as condições exigidas para representação gráfica dos mesmos, visando à boa compreensão, os itens necessários para a elaboração do projeto a ser exposto são:

- a) Planta de situação: que compreende o partido arquitetônico como um todo, em seus múltiplos aspectos. Pode conter informações específicas em função do tipo e porte do programa, assim como, para a finalidade a que se destina;
- b) Planta de implantação: que compreende o projeto como um todo, contendo, as informações necessárias complementares, tais como movimento de terra, arruamento, redes hidráulica, elétrica e de drenagem, entre outros;
- c) Planta de edificação: vista superior do plano secante horizontal, localizado a aproximadamente a 1,50 m do piso em referência. A altura desse plano pode ser variável para cada projeto de maneira a representar todos os elementos considerados necessários;

- d) Cortes: plano secante vertical que divide a edificação em duas partes, seja no sentido longitudinal, seja no transversal;
- e) Fachadas: representação gráfica de planos externos da edificação. Os cortes transversais e longitudinais podem ser marcados nas fachadas;
- f) Elevações: representação gráfica de planos internos ou de elementos da edificação;
- g) Detalhamento: representação gráfica de todos os pormenores necessários, em escala adequada ao perfeito entendimento do projeto, possibilitando sua correta execução.

Logo, essas representações são necessárias para uma correta representação de todo o projeto, para que se possa apresentar aos órgãos públicos, para sua devida aprovação e posterior execução.

2.2.2 Inspeção de carnes bovina – padronização de técnicas, instalações e equipamentos

A abrangência de Inspeção de carnes bovinas vai além de normas para a construção civil, abordaremos apenas o capítulo I, pois nos demais capítulos abordaremos normas procedimentos higiênicos e rotinas, operação do serviço de inspeção.

Segundo a norma de inspeção de carnes bovina a matéria é exposta seguindo as fases operacionais, que se desenvolvem antes e depois do abate, ou seja, desde os currais, com a recepção do gado, até a entrada das carnes nas câmaras frias

2.2.2.1 Currais

Os currais devem estar localizados de maneira que os ventos predominantes não levem em direção ao estabelecimento poeiras ou emanações; devem, ainda, estar afastados, não menos de 80 m (oitenta metros) das dependências onde se elaboram produtos comestíveis e isolados dos varais de charque por edificações. Classificam-se em: (Inspeção de Carnes Bovina, 2007):

- Currais de Chegada e Seleção;
- Curral de Observação;
- Currais de Matança.

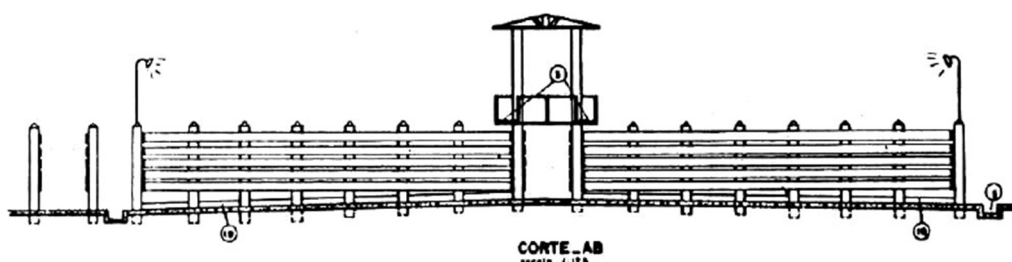
2.2.2.1.1 Currais de Chegada e Seleção

Os currais de chegada e seleção destinam-se ao recebimento e apartação do gado para a formação dos lotes, de conformidade com o sexo, idade e categoria. Devem apresentar os seguintes requisitos (Inspeção de Carnes Bovina, 2007):

- a) área nunca inferior a dos currais de matança;
- b) facilidade para o desembarque e o recebimento dos animais, possuindo rampa suave (declive máximo de 25 graus), construída em concreto-armado, com antiderrapantes;
- c) iluminação adequada (5 watts p/m²);
- d) pavimentação, com desaguamento apropriado, declive de 2% (dois por cento), no mínimo; superfície plana (com antiderrapantes no raio das porteiros), íntegra, sem fendas, dilacerações ou concavidades que possam provocar acidentes nos animais, ou que dificultem a limpeza e desinfecção; construída em paralelepípedos rejuntados com asfalto, lajotas de concreto pré-fabricadas, concreto-armado ou outro material impermeável de fácil higienização aprovado pelo DIPOA; canaletas de desaguamento, situadas na parte mais baixa do declive, evitando-se ralos centrais;

Nos projetos novos, é recomendável que a declividade da pavimentação seja direcionada a parte externa dos currais no seu maior comprimento.

Figura 02: Corte Curral de Chegada



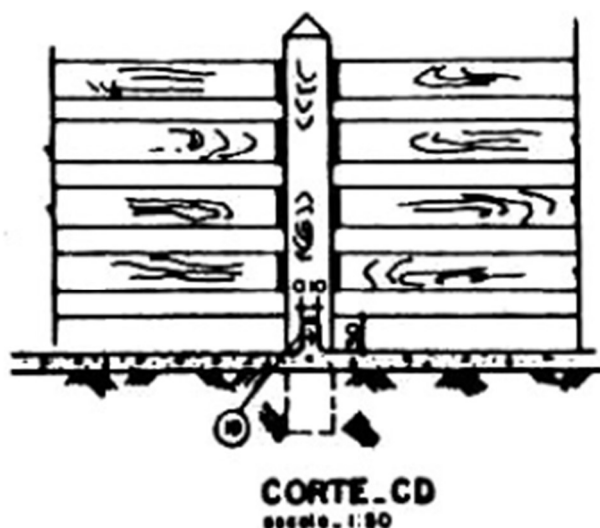
(Fonte: Inspeção de Carnes Bovina, 2007)

- e) cercas de 2m (dois metros) de altura, construídas em madeira aparelhada ou de outro material resistente, sem cantos vivos ou proeminências (pregos, parafusos, etc.), que possam ocasionar contusões, ou danos à pele dos animais. Ainda, visando a prevenção de lesões traumáticas, as cercas internas, divisórias de currais, serão duplas, isto é, os

mourões receberão duas ordens de travessões, correspondentes, respectivamente, a cada um dos currais lindeiros;

f) muretas separatórias (“cordão sanitário”) elevando-se do piso, ao longo e sob as cercas até a altura de 0,30m (trinta centímetros), com cantos e arestas arredondados;

Figura 03: Representação muretas separatórias.



(Fonte: Inspeção de Carnes Bovina, 2007)

g) plataformas elevadas, construídas sobre as cercas, de largura mínima de 0,60m (sessenta centímetros), com corrimões de proteção de 0,80m (oitenta centímetros) de altura, para facilitar o exame “ante-mortem”, o trânsito de pessoal e outras operações. O traçado de tais plataformas obedecerá sempre ao critério da I.F. A figura 02 sugere uma adequada localização destas construções complementares;

h) bebedouros de nível constante, tipo cocho, construídos em alvenaria, concreto armado, ou outro material adequado e aprovado pelo DIPOA, impermeabilizados superficialmente e isentos de cantos vivos ou saliências vulnerantes. Suas dimensões devem permitir que 20% (vinte por cento) dos animais que chegam, bebam simultaneamente;

i) água para lavagem do piso, distribuída por encanamento aéreo, com pressão mínima de 3 atm (três atmosferas) e mangueiras de engate rápido, para seu emprego.

Com referência ao gasto médio de água, destes e dos demais currais, inclusive corredores, deve ser previsto um suprimento de 150 L (cento e cinquenta litros) de água

para beber, por animal, por 24 horas e mais 100 L (cem litros) por metro quadrado, para limpeza do piso;

j) seringa e brete de contenção para exames de fêmeas (idade e grau de gestação), inspeção de animais suspeitos e aplicação de etiquetas aos destinados à matança de emergência. O brete deve facilitar o acesso direto ao curral de observação;

k) lavadouro apropriado a limpeza e desinfecção de veículos destinados ao transporte de animais localizado, o mais próximo possível, ao local do desembarque, com piso impermeável e esgoto independente dos efluentes da indústria, com instalação de água sob pressão mínima de 3atm (três atmosferas). Deve possuir dependência destinada a guarda do material empregado nessa operação.

2.2.2.1.2 Curral de Observação

O curral de observação destina-se exclusivamente a receber um exame mais acurado aos animais que, na inspeção “ante-mortem”, foram excluídos da matança normal por suspeita de doença. Deve atender às especificações constantes das alíneas c, d, e, h e i do item 2.2.2.1.1 e mais às seguintes (Inspeção de Carnes Bovina, 2007):

- a) adjacente aos currais de chegada e seleção, e destes afastado 3m (três metros) no mínimo;
- b) “cordão sanitário”, com altura de 0,50m (cinquenta centímetros), quando se tratar de cerca de madeira;
- c) área correspondente a mais ou menos 5% (cinco por cento) da área dos currais de matança;
- d) as duas últimas linhas superiores de tábuas, no seu contorno, pintadas de vermelho, ou uma faixa da mesma cor, em altura equivalente, quando se tratar de muro de alvenaria;
- e) identificável por uma tabuleta com os seguintes dizeres: “CURRAL DE OBSERVAÇÃO - PRIVATIVO DA I.F.”. Deve possuir cadeado com chave de uso exclusivo da I.F.

2.2.2.1.3 Currais de Matança

Os currais de matança destinam-se a receber os animais aptos à matança normal. Necessitam atender às especificações das alíneas d, e, f, g, h e i do item 2.2.2.1.1 e mais às seguintes (Inspeção de Carnes Bovina, 2007):

- a) área proporcional à capacidade máxima de matança diária do estabelecimento obtida multiplicando-se, a cmmd^2 pelo coeficiente $2,50\text{m}^2$ (dois e meio metros quadrados). Nos futuros projetos será exigida a localização destes currais aos dois lados de um corredor central de, no mínimo, 2m (dois metros) de largura. Para melhor movimentação do gado, cada curral deve ter duas porteiras da mesma largura do corredor: uma delas de entrada, e que, quando aberta, sirva de obstáculo para o gado não ir à frente, outra, de saída, para que quando aberta, impeça o retorno do gado pelo corredor;
- b) luz artificial num mínimo de 5w (cinco watts) por metro quadrado.

2.2.2.2 Departamento de Necropsia

Deve localizar-se nas adjacências do Curral de Observação e tanto quanto possível, próximo à rampa de desembarque. Se houver impossibilidade nessa localização, consultadas as conveniências, o Departamento de Necropsia poderá situar-se nas proximidades da graxaria. É constituído de: Sala de Necropsia e Forno Crematório (Inspeção de Carnes Bovina, 2007).

2.2.2.2.1 Sala de Necropsia

Será construída em alvenaria, com paredes impermeabilizadas com azulejos ou outro material aprovado pela DIPOA; terá janelas e portas teladas; piso impermeável e íntegro com declive para ralo central e escoamento separado dos fluentes da indústria. Deverá dispor de instalações de água e vapor para higienização e pia com torneira acionada a pedal, munida de saboneteira de sabão líquido e desinfetante; disporá, ainda, de mesa metálica fixa na parede, de armário metálico para a guarda de instrumentos de necropsia e desinfetantes, também, carrinho metálico provido de tampa articulada, que permita perfeita vedação, para o fim especial de transportar os despojos do animal para a graxaria, quando for o caso. Este carrinho, pintado

externamente de vermelho, conterá a inscrição: “DEPARTAMENTO DE NECROPSIA” - I.F (Inspeção de Carnes Bovina, 2007).

A Sala de Necropsia dará acesso cômodo ao forno crematório, distando deste, no máximo, 3m (três metros). Na falta de vapor, usar outros processos de desinfecção que venham a ser aprovados. Os cantos das paredes, entre si, com o piso serão arredondados; a porta de acesso será metálica, com pedilúvio desinfetante, de passagem obrigatória, à solteira. O equipamento desta seção é de uso privativo e intransferível (Inspeção de Carnes Bovina, 2007).

2.2.2.2.2 Forno Crematório

O forno crematório será constituído de alvenaria (tijolos refratários) ou de outro material apropriado; fornalha alimentada a lenha ou a óleo. O forno pode ser substituído, conforme as circunstâncias e a juízo do DIPOA, por autoclave apropriada à finalidade, provida de boca que permita a entrada de um bovino inteiro. O resíduo poderá ser destinado à produção de adubo ou fertilizante (Inspeção de Carnes Bovina, 2007).

2.2.2.2.3 Instalações e Equipamentos - outras exigências

Outras exigências de instalações e equipamentos, relacionadas com a presença de animais doentes, moribundos ou mortos no estabelecimento, poderão ser formuladas tendo em vista acordos internacionais, firmados pelo Brasil, no interesse da política de exportação (Inspeção de Carnes Bovina, 2007).

2.2.2.3 Banheiro de aspersão

O local do banho de aspersão disporá de um sistema tubular de chuveiros dispostos, transversal, longitudinal e lateralmente (orientando os jatos para o centro do banheiro). A água terá uma pressão não inferior a 3 atm (três atmosferas), de modo a garantir jatos em forma de ducha. Recomenda-se a hipercloração dessa água a 15 p.p.m. (quinze partes por milhão), o aproveitamento das águas hipercloradas das “retortas” ou o emprego de água com

características de potabilidade. A sua largura será, no mínimo de 3m (três metros) (Inspeção de Carnes Bovina, 2007).

2.2.2.4 Rampa de acesso à matança

Da mesma largura do banheiro de aspersão, há canaletas transversal-obíquas para evitar que a água escorrida dos animais retorne ao local do banho, paredes de alvenaria de 2m (dois metros) de altura, revestidas de cimento liso e completamente fechadas (Inspeção de Carnes Bovina, 2007).

O seu aclave deve ser de 13 a 15% (treze a quinze por cento) no máximo. Necessita de porteiros tipo guilhotina ou similar, a fim de separar os animais em lotes e impedir a sua volta (Inspeção de Carnes Bovina, 2007).

O piso, construído de concreto ou de paralelepípedos rejuntados, que permita fácil limpeza e evite o escorregamento dos animais. Sua capacidade deve ser de 10% (dez por cento) da capacidade horária da sala de matança. As paredes, afunilando-se, na seringa, terão uma deflexão máxima de 45° (quarenta e cinco graus) (Inspeção de Carnes Bovina, 2007).

2.2.2.5 Seringa

De alvenaria, com paredes impermeabilizadas com cimento liso, sem apresentar bordas ou extremidades salientes, porventura, contundentes ou vulnerantes; piso de concreto ou de paralelepípedos rejuntados com cimento. Não deve apresentar aclave acentuado. A sua construção é orientada pela figura 04, variando o comprimento, cuja tabela, transcrita abaixo, foi calculada em função de 10% (dez por cento) da capacidade horária de abate e da dimensão de 1,70m (um metro e setenta centímetros) por bovino (Inspeção de Carnes Bovina, 2007).

40bois / hora		6,80m
60	“ “	 10,20m
80	“ “	 13,60m
100	“ “	 17,00m
120	“ “	 20,40m

No caso de seringa dupla, o comprimento de cada uma, evidentemente, será a metade dos valores da tabela à cima (Inspeção de Carnes Bovina, 2007).

2.2.2.6 Boxe de atordoamento

Os boxes serão individuais, isto é, adequados para contenção de um só bovino por unidade. E conforme a capacidade horária de matança do estabelecimento trabalhará com um boxe ou com mais de um. Neste último caso, serão geminadas as unidades, construídas em contiguidade imediata e em fila indiana, intercomunicando-se através de portas em guilhotina (Inspeção de Carnes Bovina, 2007).

Ficam estabelecidas as seguintes dimensões-padrão para um boxe singular:

Comprimento total:..... 2,40m a 2,70m

Largura interna:..... 0,80m a 0,95m (máximo)

Altura total:..... 3,40m

No caso de unidades geminadas, o comprimento do conjunto será, obviamente, proporcional ao seu número.

Os boxes serão de construção inteiramente metálica, reforçada e com porta de entrada do mesmo tipo das de separação, anteriormente referidas. O fundo e o flanco que confina com a Área de “Vômito” são móveis, possuindo o primeiro, movimento basculante lateral e o segundo, de guilhotina. Acionados mecanicamente e em sincronismo, depois de abatido o animal, ocasionam a ejeção deste para a Área de “Vômito” (Inspeção de Carnes Bovina, 2007).

2.2.2.7 Área de “vômito”

Esta área terá o piso revestido, a uma altura conveniente, por grade metálica resistente, de tubos galvanizados de 2” (duas polegadas) de diâmetro e 2m (dois metros) de comprimento, dividida em seções removíveis de 0,25m (vinte e cinco centímetros) de largura, para melhor facilitar a drenagem dos resíduos e das águas para uma tubulação central de escoamento. As paredes da área serão impermeabilizadas com cimento liso ou outro material adequado até 2m (dois metros) de altura, requerendo-se arredondamento nos ângulos formados pelas paredes entre si e pela interseção destas com o piso (Inspeção de Carnes Bovina, 2007).

A área deverá ter as seguintes dimensões: comprimento correspondente à extensão total do boxe(s), acrescida de 1,50m (um metro e cinquenta centímetros), no sentido da seringa, e de 2m (dois metros) no sentido oposto; largura, 3m (três metros). A iluminação do recinto far-se-á à razão de 6w (seis watts) por metro quadrado (Inspeção de Carnes Bovina, 2007).

No local haverá, ainda, um anteparo destinado à proteção dos operários.

2.2.2.8 Sala de Matança

Quer seja construída em andar térreo ou pavimento superior, a Sala de Matança deve ficar separada do chuveiro para remoção do “vômito” e de outras dependências (triparia, desossa, seção de miúdos, etc.). Nos projetos novos a graxaria ficará localizada em edifício separado daquele onde estiver a matança, por uma distância mínima de 5m (cinco metros) (Inspeção de Carnes Bovina, 2007).

O pé-direito da Sala de Matança será de 7m (sete metros). A sua área total será calculada à razão de 8 m² (oito metros quadrados) por boi/hora. Assim, por exemplo, se um estabelecimento tem velocidade de abate de 150 bois/hora, sua sala de abate requer uma área (incluindo a de “vômito”, de sangria e Departamento de Inspeção Final) de 1200 m² (mil e duzentos metros quadrados); para 100 bois/hora, 800 m² (oitocentos metros quadrados); para 50 bois/hora, 400 m² (quatrocentos metros quadrados), etc. (Inspeção de Carnes Bovina, 2007).

2.2.2.8.1 Piso

Construído de material impermeável, resistente aos choques, ao atrito e ataque dos ácidos, com declive de 1,5 a 3% (um e meio a três por cento) em direção às canaletas, para uma perfeita drenagem. O diâmetro dos condutores será estabelecido em função da superfície da sala, considerando-se como base aproximada de cálculo a relação de 0,15m (quinze centímetros) para cada 50 m² (cinquenta metros quadrados); todos os coletores, com igual diâmetro, devem ser localizados em pontos convenientes, de modo a dar vazão, no mínimo, a 100 l/h/m² (cem litros-hora por metro quadrado). Todos os esgotos devem ser lançados nos condutores principais por meio de piletas ou sifões (Inspeção de Carnes Bovina, 2007).

Toda boca de descarga, para o meio exterior, deve possuir grade de ferro à prova de roedores, ou outro dispositivo de igual eficiência. De modo algum será permitido o retorno das

águas servidas. Os coletores gerais são condutos fechados ou tubulações de diâmetro apropriado; em cada 50m (cinquenta metros), ou em mudança de direção, será instalada uma caixa de inspeção (Inspeção de Carnes Bovina, 2007).

Na construção do piso podem ser usados materiais tipo “gressit”, “korudur”, cerâmica industrial, cimento, ladrilhos de ferro, etc., sempre aprovados pelo Serviço (Inspeção de Carnes Bovina, 2007).

Serão arredondados os ângulos formados pelas paredes entre si e por estas com o piso.

As canaletas devem medir 0,25m (vinte e cinco centímetros) de largura e 0,10m (dez centímetros) de profundidade, partindo de seus pontos mais rasos. Terão fundo côncavo, com declive de 3% (três por cento) em direção aos coletores, facilitando a higienização diária. Serão cobertas com grades ou chapas perfuradas, não se permitindo, neste particular, pranchões de madeira. Elas terão suas bordas reforçadas com cantoneiras de ferro, que também servirão de encaixe para as grades ou chapas de cobertura (Inspeção de Carnes Bovina, 2007).

2.2.2.8.2 Paredes, Portas e Janelas

As paredes serão impermeabilizadas com azulejos brancos ou em cores claras, “gressit” ou similar, até a altura de 2m (dois metros), salvo no caso de estabelecimentos exportadores, em que a altura requerida é de 3m (três metros). O acesso às seções de produtos não comestíveis será feito por portas de vaivém, com visor de tela para prevenir acidentes e com largura mínima de 1,50m (um metro e cinquenta centímetros) para possibilitar o trânsito de carrinhos (Inspeção de Carnes Bovina, 2007).

Quando as circunstâncias permitirem, recomenda-se o uso de óculos, com tampa articular, para evitar o trânsito, através das portas, de carrinhos com produtos não comestíveis, que se destinem à graxaria ou dela retornem (Inspeção de Carnes Bovina, 2007).

Recomenda-se também o emprego de artifícios mecânicos (noras, esteiras rolantes) com o mesmo objetivo. Nas portas que se abrem para o exterior, é obrigatório o uso de cortinas de ar, com o intuito de impedir a entrada de insetos no ambiente (Inspeção de Carnes Bovina, 2007).

Os parapeitos das janelas serão chanfrados e azulejados, para facilitar a limpeza, ficando, no mínimo a 2m (dois metros) do piso da sala (Inspeção de Carnes Bovina, 2007).

2.2.2.8.3 Iluminação e Ventilação

A Sala de Matança é uma dependência que necessita iluminação e ventilação naturais (especialmente ventilação), por janelas e aberturas sempre providas de tela a prova de insetos.

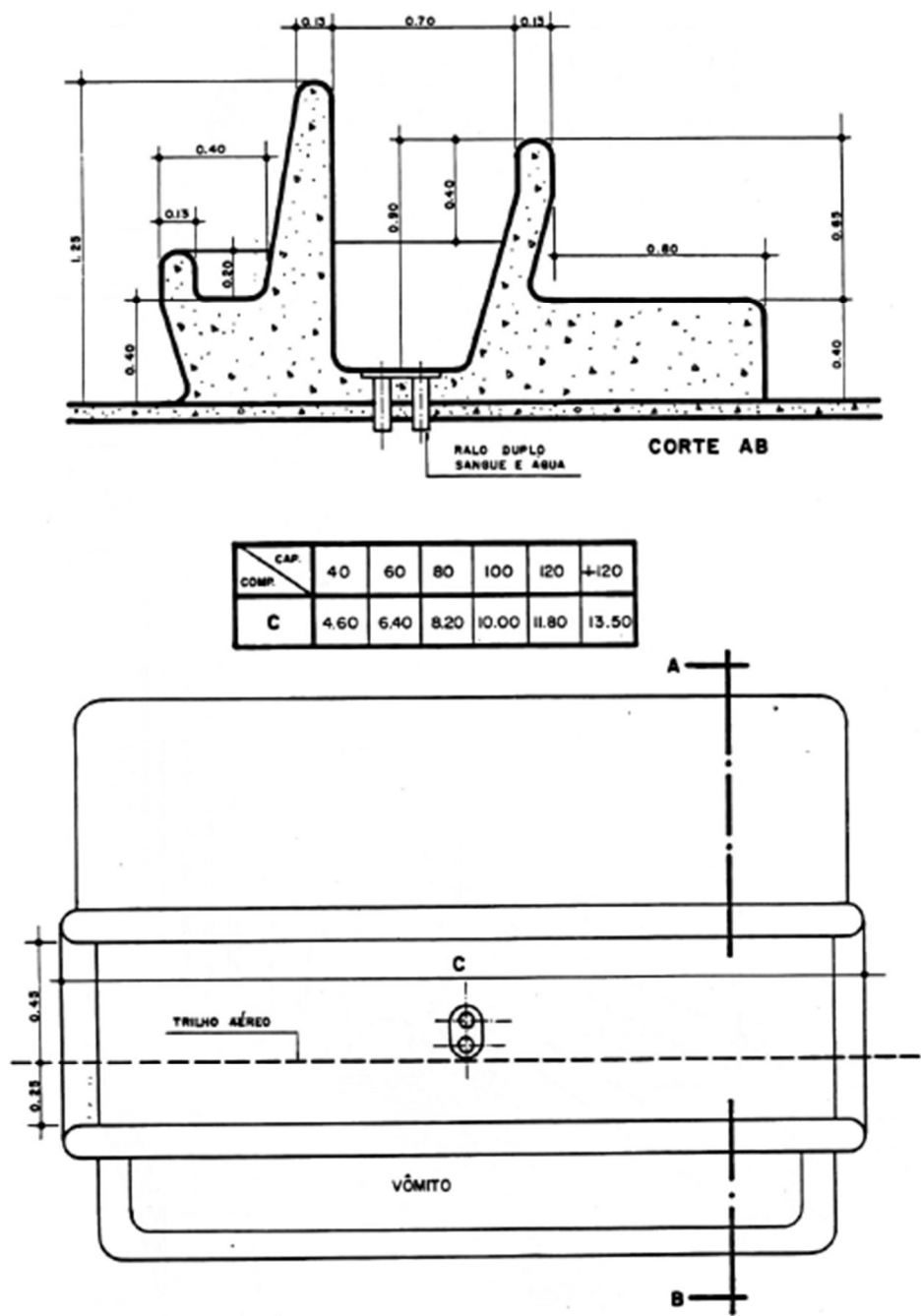
A iluminação artificial, também indispensável, far-se-á por luz fria, observando-se o mínimo de 200w (duzentos watts) por 30m² (trinta metros quadrados). Nas linhas de inspeção, os focos luminosos serão dispostos de maneira a garantir uma perfeita iluminação da área, possibilitando a exatidão dos exames(Inspeção de Carnes Bovina, 2007).

Em caso de necessidade, poderão instalar-se, supletivamente, exaustores, considerando-se como satisfatória, de modo geral, uma capacidade de renovação do ar ambiente na medida de 3 (três) volumes por hora(Inspeção de Carnes Bovina, 2007).

2.2.2.8.4 Área de Sangria

Deve-se ser preferencialmente, separada do resto da Sala de Matança. Será construída de modo a aparar o sangue, sem que este se polua com o “vômito” ou com a água porventura escorrente dos animais dependurados. Construção em alvenaria inteiramente impermeabilizada com reboco de cimento alisado, ou com outro material adequado, inclusive o aço inoxidável, obedecendo às medidas e outras especificações ilustradas pela figura 04. O fundo ou piso da canaleta deve apresentar declividades acentuadas, de 5-10% (de cinco a dez por cento), convergindo para o meio, onde são instalados dois ralos de drenagem: um destinado ao sangue e o outro a água de lavagem. Por sobre a canaleta, correndo paralelo ao trilho aéreo respectivo e a altura da região crural dos bovinos dependurados, haverá um tubo resistente de ferro galvanizado, para efeito de desviar um pouco o animal da sua verticalidade, fazendo com que a cabeça deslize por fora da mureta mais elevada. Evitando-se, assim, que o “vômito” polua o sangue no local onde este é colhido(Inspeção de Carnes Bovina, 2007).

Figura 04: Canaleta de Sangria



(Fonte: Inspeção de Carnes Bovina, 2007)

2.2.3 NR 24 Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho

As Normas Regulamentadoras (NR), relativas à segurança e saúde do trabalho, são de observância obrigatória pelas empresas privadas e públicas e pelos órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como, pelos órgãos dos Poderes Legislativo e Judiciário, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT).

O não cumprimento das disposições legais e regulamentares sobre segurança e saúde no trabalho, acarretará ao empregador a aplicação das penalidades previstas na legislação pertinente (MTPS, 2016).

A NR 24 aplica-se a sanitários, vestiários, refeitórios, cozinhas, alojamentos.

Para a pesquisa e exigências da norma, não se aplica a indústria a necessidade de refeitórios, cozinhas e alojamentos.

2.2.3.1 Instalações Sanitárias

Para projeto das instalações sanitárias, é necessário atender as exigências da norma regulamentadora 24.

As áreas destinadas aos sanitários deverão atender às dimensões mínimas essenciais. O órgão regional competente em Segurança e Medicina do Trabalho poderá, à vista de perícia local, exigir alterações de metragem que atendam ao mínimo de conforto exigível. É considerada satisfatória a metragem de 1 metro quadrado, para cada sanitário, por 20 operários em atividade.

- a) As instalações sanitárias deverão ser separadas por sexo;
- b) Os vasos sanitários deverão ser sifonados e possuir caixa de descarga automática externa de ferro fundido, material plástico ou fibrocimento;
- c) Os chuveiros poderão ser de metal ou de plástico, e deverão ser comandados por registros de metal a meia altura na parede;
- d) O mictório deverá ser de porcelana vitrificada ou de outro material equivalente, liso e impermeável, provido de aparelho de descarga provocada ou automática, de fácil escoamento e limpeza, podendo apresentar a conformação do tipo calha ou cuba;
- e) No mictório do tipo calha, de uso coletivo, cada segmento, no mínimo de 0,60m, corresponderá a um mictório do tipo cuba;

- f) Os lavatórios poderão ser formados por calhas revestidas com materiais impermeáveis e laváveis, possuindo torneiras de metal, tipo comum, espaçadas de 0,60m, devendo haver disposição de 1 (uma) torneira para cada grupo de 20 (vinte) trabalhadores;
- g) Nas indústrias de gêneros alimentícios ou congêneres, o isolamento das privadas deverá ser o mais rigoroso possível, a fim de evitar poluição ou contaminação dos locais de trabalho;
- h) As paredes dos sanitários deverão ser construídas em alvenaria de tijolo comum ou concreto e revestidas com material impermeável e lavável;
- i) Os pisos deverão ser impermeáveis, laváveis, de acabamento liso, inclinado para os ralos de escoamento providos de sifões hidráulicos. Deverão também impedir a entrada de umidade e emanções no banheiro, e não apresentar ressaltos e saliências;
- j) A cobertura das instalações sanitárias deverá ter estrutura de madeira ou metálica, e as telhas poderão ser de barro ou de fibrocimento;
- k) As janelas das instalações sanitárias deverão ter caixilhos fixos, inclinados de 45°, com vidros inclinados de 45°, com vidros incolores e translúcidos, totalizando uma área correspondente a 1/8 da área do piso;
- l) Não poderão se comunicar diretamente com os locais de trabalho nem com os locais destinados às refeições;
- m) Os gabinetes sanitários deverão:
 - i. Ser instalados em compartimentos individuais, separados;
 - ii. Ser ventilados para o exterior;
 - iii. Ter paredes divisórias com altura mínima de 2,10m e seu bordo inferior não poderá situar-se a mais de 0,15 m acima do pavimento;
 - iv. Ser dotados de portas independentes, providas de fecho que impeçam o devassamento;
 - v. Ser mantidos em estado de asseio e higiene;
 - vi. Possuir recipientes com tampa, para guarda de papéis servidos, quando não ligados diretamente à rede ou quando sejam destinados às mulheres.

2.2.3.2 Vestiários

Em todos os estabelecimentos industriais e naqueles em que a atividade exija troca de roupas, ou seja, imposto o uso de uniforme ou guarda-pó, haverá local apropriado para vestiário dotado de armários individuais, observada a separação de sexos.

Para a construção de um vestiário deve respeitar as seguintes condições mínimas.

- a) A área de um vestiário será dimensionada em função de um mínimo de 1,50 m² (um metro e cinquenta centímetros quadrados) para 1 (um) trabalhador;
- b) As paredes dos vestiários deverão ser construídas em alvenaria de tijolo comum ou de concreto, e revestidas com material impermeável e lavável;
- c) Os pisos deverão ser impermeáveis, laváveis e de acabamento liso, inclinados para os ralos de escoamento providos de sifões hidráulicos. Deverão também impedir a entrada de umidade e emanções no vestiário e não apresentar ressaltos e saliências;
- d) A cobertura dos vestiários deverá ter estrutura de madeira ou metálica, e as telhas poderão ser de barro ou de fibrocimento;
- e) As janelas dos vestiários deverão ter caixilhos fixos inclinados de 45°, com vidros incolores e translúcidos, totalizando uma área correspondente a 1/8 da área do piso.

2.2.4 Manual de Licenciamento Ambiental

As leis e normas existem para regulamentar a vida em sociedade e buscar a harmonização dos interesses dos diversos atores sociais. Partindo desse pressuposto, é necessário que se promova a convergência dos interesses de quem deseja produzir, utilizando-se dos recursos naturais existentes, com aqueles que desejam preservar o meio ambiente (IMASUL, 2015).

Por essa razão, o Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul apresenta o Manual de Licenciamento, um conjunto de regras que normatiza a atividade produtiva, visando permitir que a produção de bens e serviços seja uma atividade sustentável e que, portanto, respeita a capacidade de utilização dos recursos naturais (IMASUL, 2015).

Em função disso entende-se que todo empreendimento é passível de licenciamento ambiental.

Segundo o manual de licenciamento ambiental, as diretrizes para licenciamento ambiental são:

- a) Considerar simultaneamente os elementos e processos capazes de provocar impacto ambiental;
- b) Utilizar critérios diferenciados para o licenciamento em função do porte, da complexidade e do potencial de impacto ambiental da atividade;
- c) Incluir o risco de ocorrência de acidentes, na determinação de restrições e condições para localização, instalação e operação da atividade;
- d) Exigir a instalação de Sistema de Controle Ambiental para as atividades que o recomendarem;
- e) Basear os processos técnicos nas informações e nos documentos exigidos ao requerente da Licença, cujo fornecimento é obrigatório e da sua inteira responsabilidade;
- f) Avaliar as disposições determinadas no Zoneamento Ecológico e Econômico do Estado de Mato Grosso do Sul (ZEE/MS), no Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) e no enquadramento dos corpos de água;
- g) Compatibilizar a instalação da atividade pretendida com outros usos e ocupações do solo em seu entorno, considerando a eventual incompatibilidade entre tipos distintos de atividades.

Para o empreendimento em questão, mesmo já licenciado, para as novas obras a serem realizadas, haverá necessidade de alteração em sua licença atual. Assim como, se fosse um empreendimento novo o mesmo deveria passar por todas as etapas para obtenção do licenciamento.

Segundo o Manual de licenciamento ambiental as etapas são Licença Prévia, Licença de Instalação, Licença de Operação.

A licença prévia será concedida em fase preliminar do planejamento da atividade, aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo requisitos básicos e as condicionantes a serem atendidas (Manual de licenciamento ambiental, 2015).

Em prosseguimento ao processo, é concedida a licença de instalação, autorizando a atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante (Manual de licenciamento ambiental, 2015).

A última etapa, composta da concessão da licença de operação, consiste na autorização de operação da atividade após verificação do efetivo cumprimento das medidas de controle

ambiental e das condicionantes, determinadas para a sua operação (Manual de licenciamento ambiental, 2015).

Segundo o manual de licenciamento ambiental, a indústria estudada, se enquadra na atividade:

Abate de animais de grande porte (Bovinos, Equinos, Etc). Acima de 05 cabeças/ dia até 100 cabeças/ dia. Para esta categoria é requerido:

- a) Proposta Técnica Ambiental que consiste no conjunto de informações técnicas relacionadas à atividade enquadrada, pelo órgão ambiental competente, como efetiva ou potencial, causadora de pequeno impacto ambiental. Para tanto é preciso ser apresentada como subsídio para o licenciamento ambiental, contendo análise sucinta das intervenções de possíveis impactos e medidas mitigadoras com enfoque na área diretamente afetada;
- b) Projeto Executivo, que contemplará planta de implantação de todas as unidades que compõem a atividade do objeto de licenciamento, projeto arquitetônico das estruturas que compõem a atividade, detalhados e as especificações técnicas das unidades e equipamentos que compõem o sistema de controle ambiental, memorial de cálculo referente ao dimensionamento das unidades e equipamentos do sistema de controle ambiental e cronograma físico de implantação da atividade;
- c) Estudo de Sondagem de Solo, levantamento do nível do lençol freático nos locais propostos para a instalação, unidos do sistema de controle ambiental;
- d) Plano básico ambiental, conjunto de planos, programas e procedimentos destinados à qualidade ambiental da atividade;
- e) Formulário Industrial conforme modelo fornecido pelo IMASUL.

CAPÍTULO 3

3.1 METODOLOGIA

O objeto da pesquisa foi a gestão das etapas de desenvolvimento de projeto de um frigorífico para abate de bovinos, buscando as informações técnicas construtivas necessárias para o seu desenvolvimento.

Segundo Bulhões (2015), é possível identificar pela literatura que a gestão de projetos podem melhorar o desenvolvimento das pessoas e da execução das atividades por trazer clareza de papéis, responsabilidades, prazos e custos.

O estudo é descritivo, tendo como objetivo da gestão das etapas de um projeto, estabelecendo relações entre variáveis e descrevendo sua distribuição, ou seja, análise da possibilidade da proposta apresentada ser realizada em sequência ideal, visando a sua funcionalidade.

Diante destes conceitos, o foco central da pesquisa desenvolve-se na proposta para a elaboração de projeto de um frigorífico de abate de bovinos, utilizando ferramentas de *softwares* para a elaboração, aliado ao planejamento e estudo das condicionantes.

3.1.1 Procedimento Técnico

O presente estudo atendeu às formalidades e exigências estabelecidas pela legislação em vigor, caracterizando um empreendimento que irá industrializar alimentos para consumo humano, sendo então, extremamente necessário o seu dimensionamento adequado.

A seleção da bibliografia para a pesquisa considerou para o seu desenvolvimento, os aspectos de leis e normas aplicáveis. Sendo as pesquisas realizadas por meio de consultas e análises das normas 6492/1994 – Representação de Projetos de Arquitetura da ABNT (Associação Brasileira De Normas Técnicas), Manual de inspeção de carnes bovina – Padronização de técnicas, instalações e equipamentos de Novembro de 2007 do MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), NR 24 - Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho. Extraíndo destas fontes as bases para a elaboração do projeto.

3.1.2 Tipo de estudo e local da pesquisa

Trata-se de uma análise das instalações de um frigorífico de bovinos localizado na cidade de Eldorado – MS, levando em consideração as normas de instalações de frigoríficos de carne bovina elaborada pelo MAPA e normas do Ministério do Trabalho, para a partir das condições atuais, dar início a elaboração do projeto de adequação e ampliação da indústria.

Foram analisados dados da edificação já existente, averiguando atentamente as especificações das normas necessárias, definindo pontos de adequação e requisitos para a ampliação da capacidade produtiva da indústria.

As informações da edificação foram obtidas em campo, juntamente de projeto antigo fornecido pela empresa, analisando as condições atuais da edificação que se enquadram, e então, a elaboração do projeto de adequação e ampliação, utilizando de *softwares* para elaboração, aliado ao planejamento e estudo das condicionantes.

Na figura 5 apresenta a área de expedição da indústria.

Figura 05: Fachada da área de expedição



(Fonte: AUTOR, 2016)

3.1.3 Caracterização da amostra

O projeto de ampliação foi realizado em uma indústria frigorífica habilitada a abate de bovinos e suínos, localizada na Zona Rural na cidade de Eldorado, na região sul do estado do Mato Grosso do Sul.

A indústria está instalada em uma área de 48400m², sua área construída é de aproximadamente 850,00m². É composta por um bloco com cozinha, oficina, vestiários, sanitários, escritórios, área de lazer, um bloco de produção com subsolo e 2 (dois) pavimentos, com área de higiene, sala de produção, câmaras frigoríficas, escritório, graxaria, depósito, bloco de geração de vapor, currais de bovinos, currais de suínos e salgaria de couros.

Buscando facilitar o entendimento da planta atual da indústria, foi separado em bloco de produção, dependências auxiliares, área externa e currais. O bloco de produção é composto por sala de matança, sala de bucho sujo, sala de bucho limpo, sala de cabeças/miúdos e câmaras frias, as dependências auxiliares, composta por escritório do serviço de inspeção, sala de convivência, oficina, vestiário e depósito.

A edificação da indústria foi construída em 1996, desde sua construção a única ampliação de maior porte foi realizada em 2014, quando foram construídas novas câmaras frigoríficas. As normas de instalações frigoríficas sofreram sua última grande atualização em 2007, algumas instalações já foram regularizadas, porém ainda é possível encontrar alguns locais da edificação em desconformidade.

3.1.4 Coleta de dados

Os dados foram coletados no próprio local da edificação e com acesso ao projeto existente, assim, como executar visitas técnicas ao local da edificação para verificação da condição da área disponível para ampliação. Ainda, foram utilizados como suporte, pesquisas em livros, artigos, revistas, sites e principalmente a norma do MAPA.

O principal objetivo desta pesquisa é coletar o maior número de informações da situação atual da edificação, sendo organizada com obtenção de imagens referenciadas em um croqui da indústria com legenda dos locais fotografados, com o intuito de saber em quais requisitos das normas a edificação atende, para que possam ser corrigidas as inconformidades. A elaboração do projeto de ampliação deve estar em conformidade com as normas que o define.

3.1.5 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

O desenvolvimento do projeto é o ponto inicial para a concretização das ideias de um estudo, devendo fornecer informações detalhadas do empreendimento a ser executado, para que possa permitir a sua perfeita execução.

Após analisada a legislação, verificou-se as características necessárias da indústria e iniciou-se a elaboração do projeto com o uso do *software* Auto CAD 2017 – Licença Educacional para o desenvolvimento do projeto arquitetônico.

O diferencial deste projeto é sua utilização para uma indústria de abate de bovinos, ou seja, processamento de carne, sendo enquadrada dentro de legislações específicas do setor alimentício, por estar localizada na zona rural do município, não há restrições municipais, quanto a índices urbanísticos, como coeficiente de aproveitamento, área permeável, taxa de ocupação, as normas a serem avaliadas são as específicas do setor, legislação ambiental e do MTPS.

CAPÍTULO 4

4.1 RESULTADOS E DICUSSÕES

Segundo Colin (2000), “o edificio abriga uma atividade; deve ser dimensionado para tal, situar-se em local adequado, atender às exigências da função”. A partir de pesquisas bibliográficas e dos estudos dos correlatos, foi possível identificar ideias e opiniões para o desenvolvimento da proposta para ampliação do frigorífico de bovinos.

Portanto, a proposta desta pesquisa são diretrizes para o desenvolvimento de um projeto de edificação industrial, destinado ao abate e industrialização de bovinos considerando informações técnicas construtivas, gestão de seu processo, formalidades estabelecidas pela legislação, funcionalidade e viabilidade do empreendimento.

Aspectos relacionados a utilização da indústria, foram também apresentados na revisão bibliográfica e na metodologia, remetendo a importância do planejamento adequado dos espaços disponíveis, isto é, segundo Liu (2010), projetos que tem aspectos construtivos e de manutenção planejados tem o benefício de redução de riscos de despesas futuras imprevistas.

4.2 SITUAÇÃO ATUAL DA INDÚSTRIA

Para iniciar o projeto de ampliação da indústria foi realizada uma coleta de dados para conhecer a condição atual e necessidades para o projeto.

Dados atuais da Indústria:

Área do Terreno: 48.400 m².

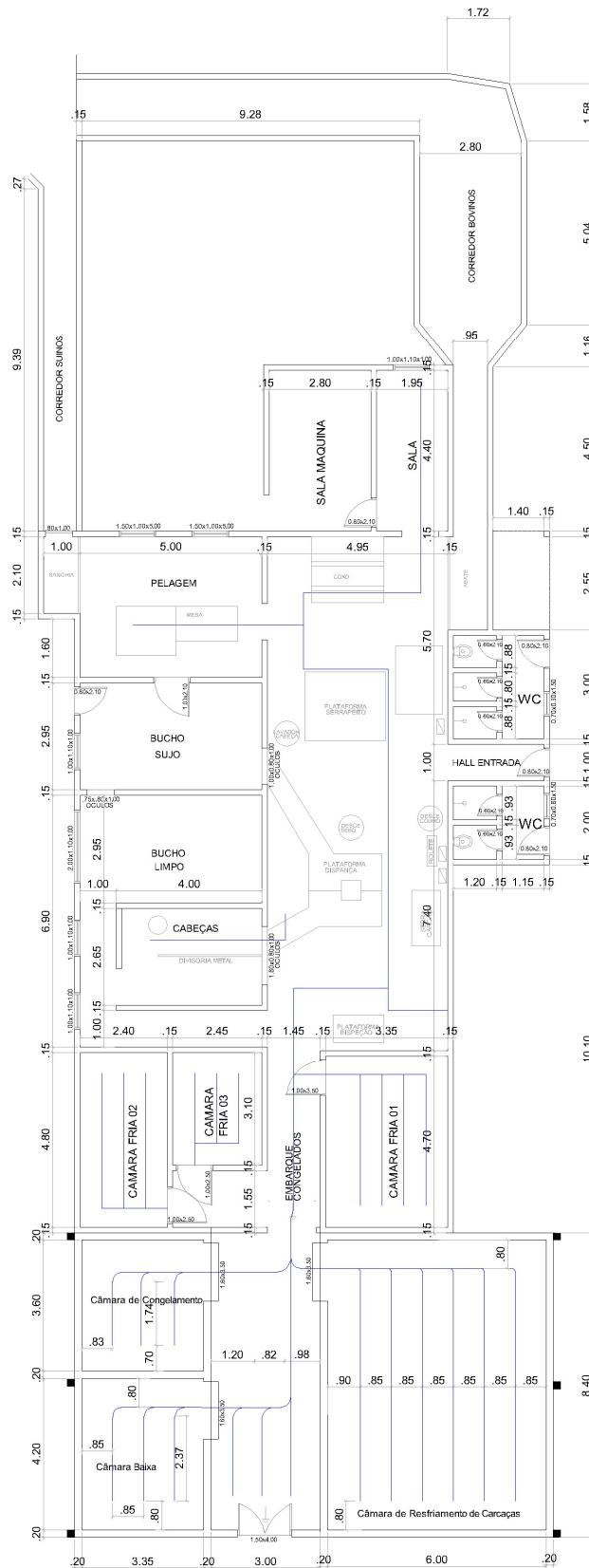
Área Construída: 1068,63 m².

A indústria possui atualmente 12 colaboradores, sendo todos do sexo masculino.

4.2.1 Bloco de Produção

O bloco de produção composto pela sala de matança, sala de bucho sujo, sala de bucho limpo, sala de cabeças/miúdos e câmaras frias é representado pela planta baixa da Figura 6, com os pontos em destaque vermelho os locais que precisam de reparos.

Figura 6: Planta Baixa Atual da Indústria



(Fonte: AUTOR, 2016)

Foi verificado no interior da indústria as conformidades quanto a estrutura da edificação, quanto ao piso foi verificado a inclinação e condição, e paredes em condição e altura do revestimento cerâmico.

No interior da indústria devido às semelhanças nas normas de instalações, os padrões exigidos pelo SIF são atendidos, sendo necessários apenas alguns reparos pontuais, como substituição de alguns pontos do revestimento cerâmico que estão quebrados, localizados conforme os pontos marcados em vermelho na planta baixa. A altura de aplicação do revestimento cerâmico é superior a norma, chegando até os 3m de altura de revestimento, conforme observa-se na figura 7.

Figura 7: Interior Sala de Matança



(Fonte: AUTOR, 2016)

Na figura 8 apresenta detalhes do tipo de danos ocorridos no revestimento cerâmico, são danos pontuais possivelmente de impactos com materiais de aço inox utilizado no interior da indústria.

Figura 8: Revestimento cerâmico quebrado no acesso a câmaras frigoríficas



(Fonte: AUTOR, 2016)

O piso da indústria é novo, foi reconstruído a menos de 6 meses, respeitando as normas vigentes, facilitando o escoamento das águas servidas. A Figura 9 apresenta a situação atual do piso.

Figura 9: Situação atual do piso da indústria.



(Fonte: AUTOR, 2016)

Na avaliação foi identificado no cocho de sangria trincas e descolamento do revestimento argamassado, na qual será necessário realizar reparos. Conforme Figura 10, aos fundos do cocho observa-se dano ao revestimento cerâmico que também deverá ser reparado.

Figura 10: Cocho de Sangria



(Fonte: AUTOR, 2016)

Outros setores do bloco de produção estão em conformidades com a norma, não existindo a necessidade de adequações.

4.2.2 Dependências Auxiliares

As dependências auxiliares da indústria estão muito danificadas, devido a métodos construtivos não apropriados. Segundo os proprietários, existe a pretensão de reformar este espaço, adicionando novos vestiários, área de convivência e escritório do serviço de inspeção. A figura 11 representa a atual condição das dependências auxiliares.

Figura 11: Dependências Auxiliares



(Fonte: AUTOR, 2016)

4.2.3 Área Externa

No exterior da indústria a exigência do SIF é pavimentação, mas atualmente possui apenas cobertura de pedras, conforme a Figura 12, sendo necessário pavimentar o entorno.

Figura 12: Área externa da Indústria



(Fonte: AUTOR, 2016)

4.2.4 Currais

Na avaliação dos currais foram identificados pisos rachados, inexistência de curral de observação e sala de necropsia, a proposta do projeto busca a reconstrução total do curral, executando um totalmente novo e funcional sendo o existente demolido. Na Figura 13 temos uma vista parcial do curral e corredor de acesso a seringa. A distância do curral ao bloco de produção segue a solicitação da norma, bem como altura de divisões e largura de corredores. O local é ideal para construção do novo curral.

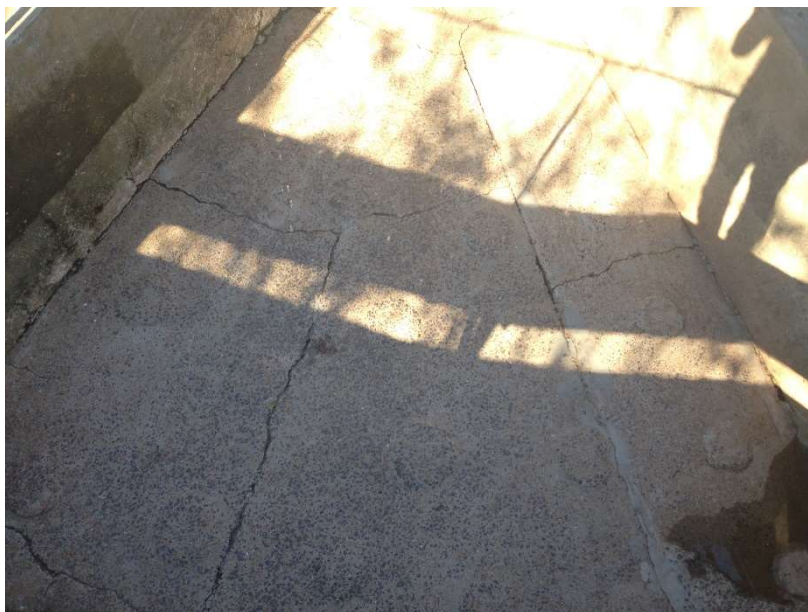
Figura 13: Visão Geral dos Currais



(Fonte: AUTOR, 2016)

Na Figura 14 observamos no piso do curral trincas, que podem soltar partes de concreto e machucar os animais.

Figura 14: Piso dos Currais



(Fonte: AUTOR, 2016)

4.3 PARTIDO ARQUITETÔNICO

O grande diferencial para o projeto de uma planta frigorífica, é buscar aproveitamento do terreno de forma a facilitar o fluxo de funcionários, veículos e também permitir uma futura ampliação. O empreendimento vem para atender à necessidade dos empresários, com amplos espaços de circulação, área para convivência dos funcionários, e estruturas auxiliares, como lavanderia, depósitos e oficina.

Na locação dos blocos, foi priorizada a utilização de todo o local mais alto do terreno, devido ao mesmo ocupar uma área de topografia inclinada, facilitando assim o escoamento de efluentes por gravidade, reservando o espaço mais baixo para o sistema de tratamento de efluentes.

4.4 PROJETO ARQUITETÔNICO

Com os dados obtidos da pesquisa foi dado início a elaboração do projeto para ampliação da indústria, conforme detalhes discutidos em reunião com os proprietários buscando o melhor *layout* da planta, resultando na planta baixa apresentada na Figura 15.

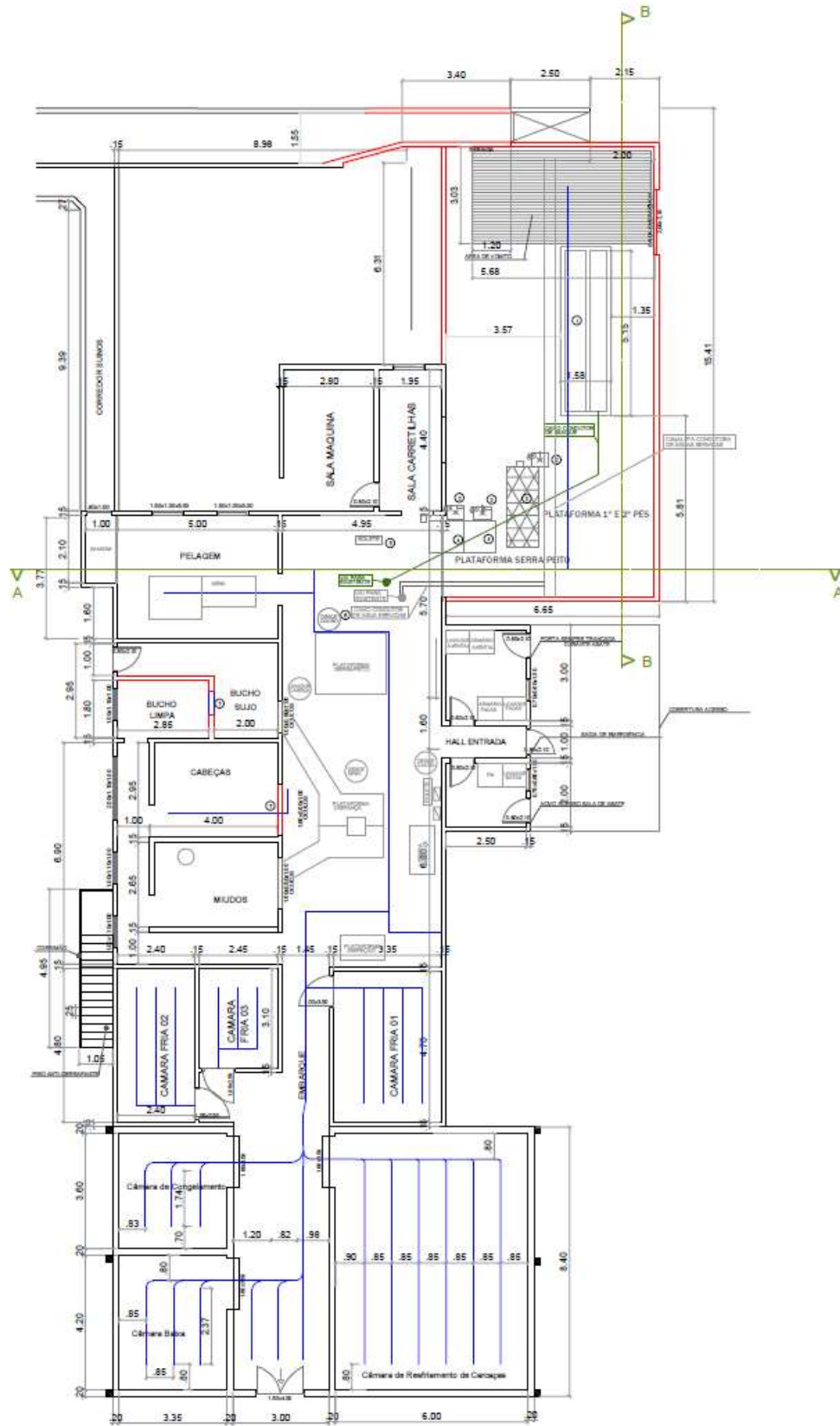
É proposto no projeto ampliação da sala de matança, facilitando o fluxo de funcionários no interior da sala, também aumento do comprimento do cocho de sangria de 2,00m na atual situação para 5,15m na nova proposta.

Os vestiários antes locados anexos ao bloco de produção, serão realocados em um novo bloco de dependências auxiliares devido ao seu aumento de dimensões e adequação a norma NR-24.

O fluxo da trilhagem na área já existente não foi alterado, pois o mesmo já se encontra em acordo com as solicitações do SIE, não sendo necessárias adequações para o SIF.

A sala de bucho sujo foi separada em duas, utilizando também para bucho limpo, a sala de miúdos e cabeças foram separadas, para melhor fluxo de produção.

Figura 15: Planta Baixa - Ampliação



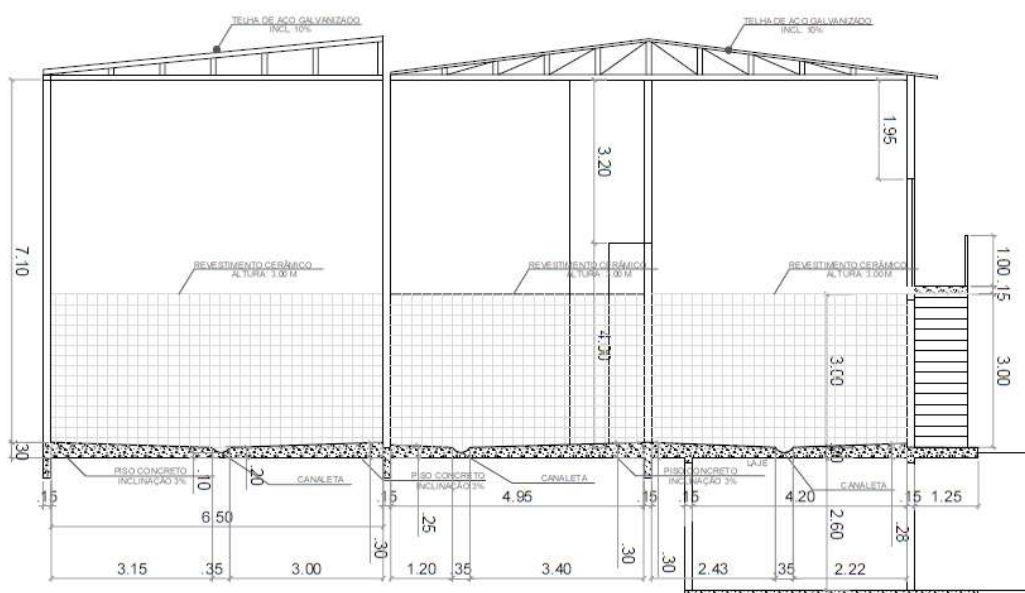
(Fonte: AUTOR, 2016)

A elaboração da planta buscou uma maior facilidade no fluxo de produção da indústria, por se tratar de um processo de ciclo único e contínuo, a linha se mantém basicamente reta, não ocorrendo retornos ou desvios de sentido.

As mudanças foram: a remoção do vestiário anexo a área de produção; subdivisão da sala de processamento de Bucho, para aumento da sala de processo de cabeças; a ampliação da sala de abate apresentada em vermelho, aumentando a área em 87,20 m².

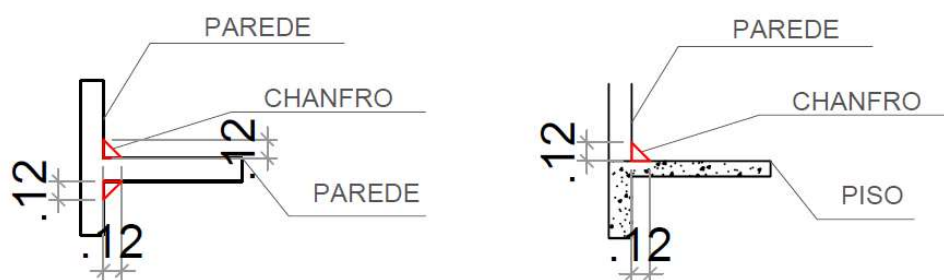
É importante salientar a necessidade de declividade do piso na sala de matança, facilitando o escoamento das águas servidas. A Figura 16 apresenta no corte, a declividade do piso de 3% também canaleta para coleta das águas servidas.

Figura 16: Corte com declividade dos pisos e canaletas



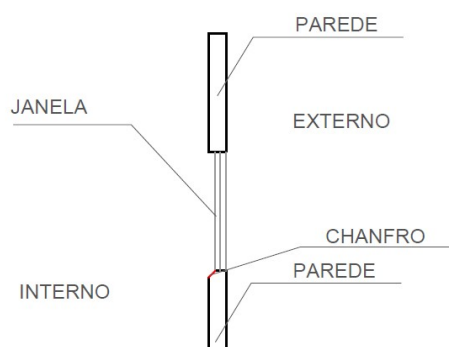
(Fonte: AUTOR, 2016)

De extrema importância na execução da sala de matança e outras áreas internas no bloco de produção, é a atenção aos encontros de paredes, paredes com piso, e janelas, as quais devem receber chanfros para facilitar a limpeza. Na Figura 17 apresenta o detalhe dos chanfros para encontro de paredes e paredes com piso.

Figura 17: Detalhes Chanfro

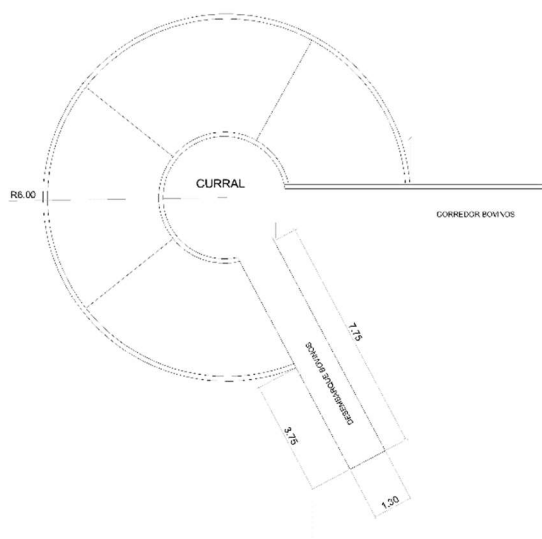
(Fonte: AUTOR, 2016)

Para as janelas do bloco de produção, o lado interno da mesma também deve ser chanfrado, evitando acúmulo de sujidades. Conforme apresentado na Figura 18.

Figura 18: Detalhe chanfro nas janelas

(Fonte: AUTOR, 2016)

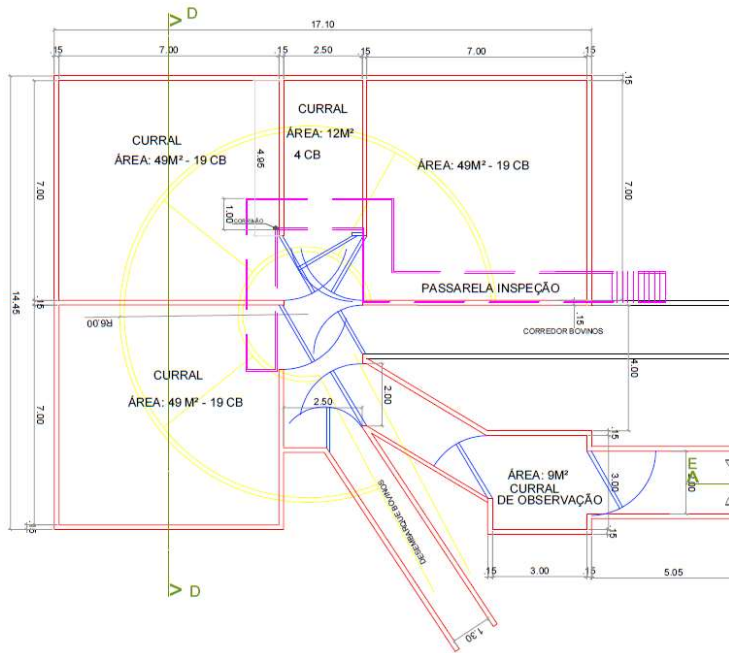
Em sequência foi dado início ao levantamento da atual condição dos currais para recepção dos bovinos. Conforme a Figura 19 que apresenta a planta baixa dos currais existentes na indústria.

Figura 19: Curral Atual

(Fonte: AUTOR, 2016)

O curral utiliza o modelo radial, e conforme informado pelos proprietários, gera muita dificuldade no manejo dos animais, sendo que a capacidade do mesmo é pequena, o que limita muito a produção da indústria. Com a evolução das discussões e informações do entorno do curral a Figura 20 apresenta a proposta do novo curral com capacidade para 59 cabeças, aumentando a capacidade em 23 animais, comparado ao atual com capacidade para 36 cabeças de bovinos, ocupando a área de 2,5m² conforme área mínima recomendada nas normas de instalações apresentadas.

Figura 20: Proposta de Curral

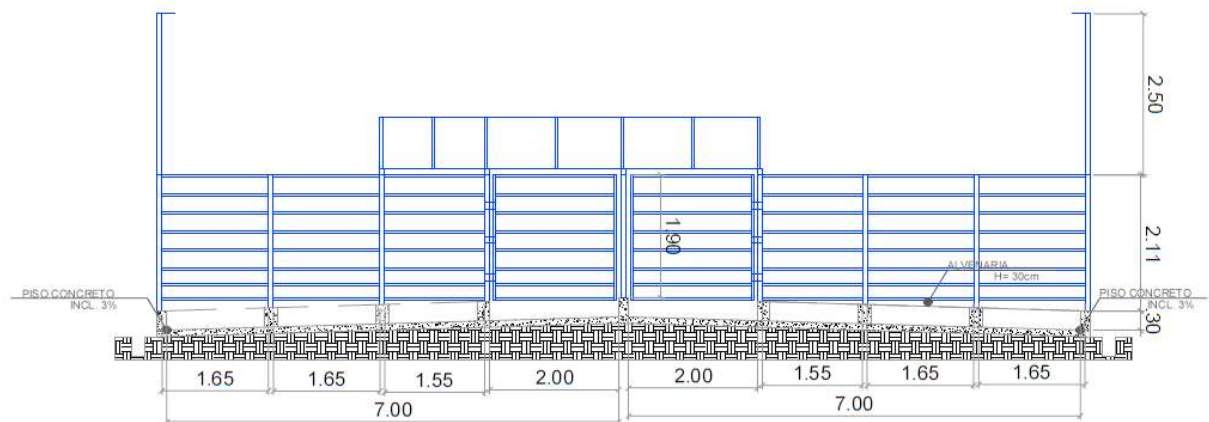


(Fonte: AUTOR, 2016)

Para atender as exigências necessárias, também foi apresentado a planta do curral de observação, que a indústria ainda não possui em suas instalações.

Buscando a atender as exigências de escoamento de águas é necessária inclinação no piso e fabricação em material de alta resistência, conforme apresentado na Figura 21.

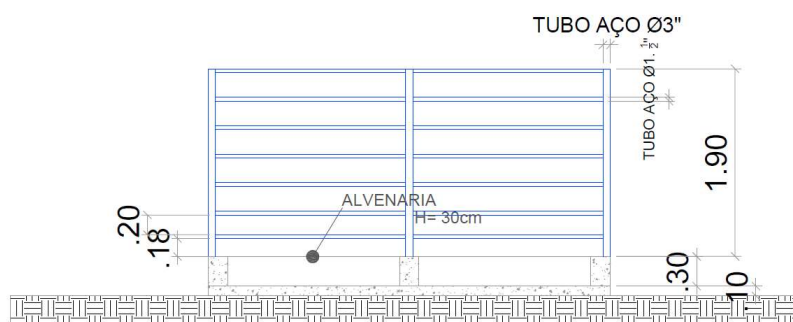
Figura 21: Corte Curral



(Fonte: AUTOR, 2016)

Para uma padronização das divisórias foi proposto um detalhamento, com diâmetro dos tubos a serem utilizados, dimensões de cada seção da divisória, embasado em discussões com os proprietários, dada a experiência dos mesmos com manejo dos animais no curral. A Figura 22 apresenta o detalhamento das divisórias.

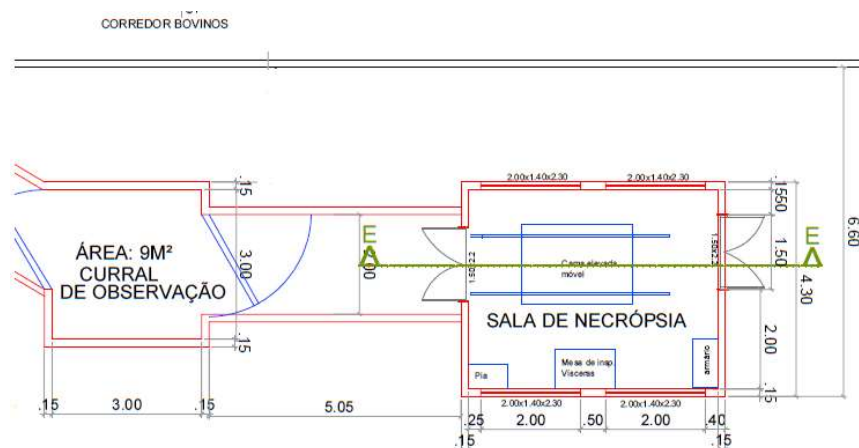
Figura 22: Detalhamento da divisória dos currais.



(Fonte: AUTOR, 2016)

Em complementação ao curral, também foi proposto para a indústria, conforme exigências das normas a construção, uma Sala de Necropsia, anexa ao curral de observação, conforme apresentado na Figura 23.

Figura 23: Sala de Necropsia

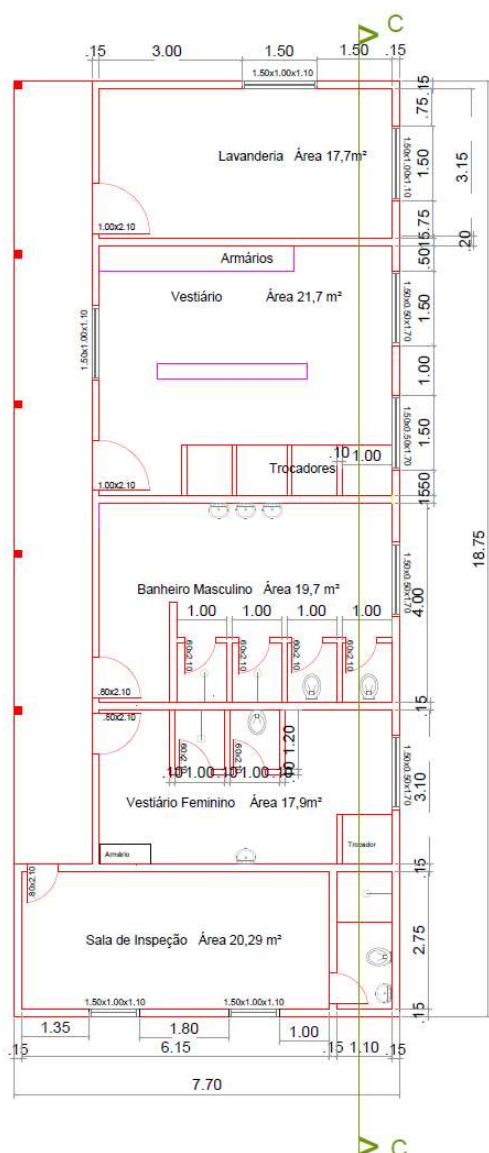


(Fonte: AUTOR, 2016)

Para as dependências auxiliares foi proposto um novo bloco, com novos banheiros, vestiários, lavanderia e nova sala para o serviço de inspeção, além da reforma das atuais dependências, visto que atendem com êxito as necessidades da indústria.

Na Figura 24 temos a proposta para o novo bloco de dependências auxiliares, aumentando vestiários, dando capacidade para maior número de funcionários. E também disponibilizando vestiário e banheiro feminino, mesmo que hoje a indústria tenha apenas funcionários do sexo masculino, devido a proposta de expansão da indústria, pode-se vir a ter a contratação de novos funcionários, dentre eles homens e/ou mulheres.

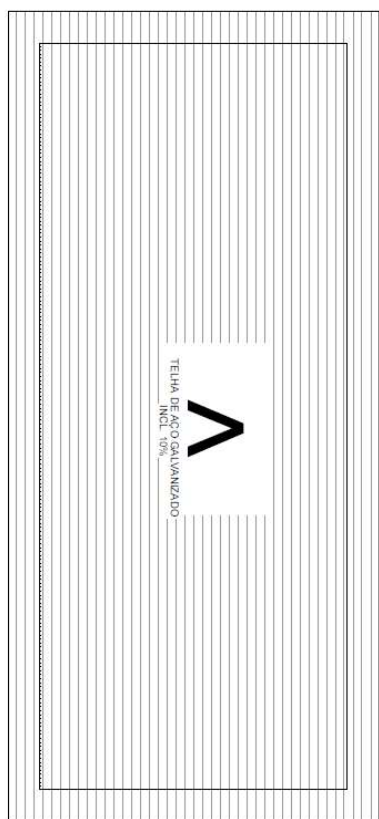
Figura 24: Dependências Auxiliares



(Fonte: AUTOR, 2016)

Para cobertura das dependências auxiliares foi apresentado como proposta de solução, uma cobertura de apenas uma água, direcionado ao fundo do bloco, utilizando de telha termo acústica de aço galvanizado, com estrutura metálica. Conforme a Figura 25.

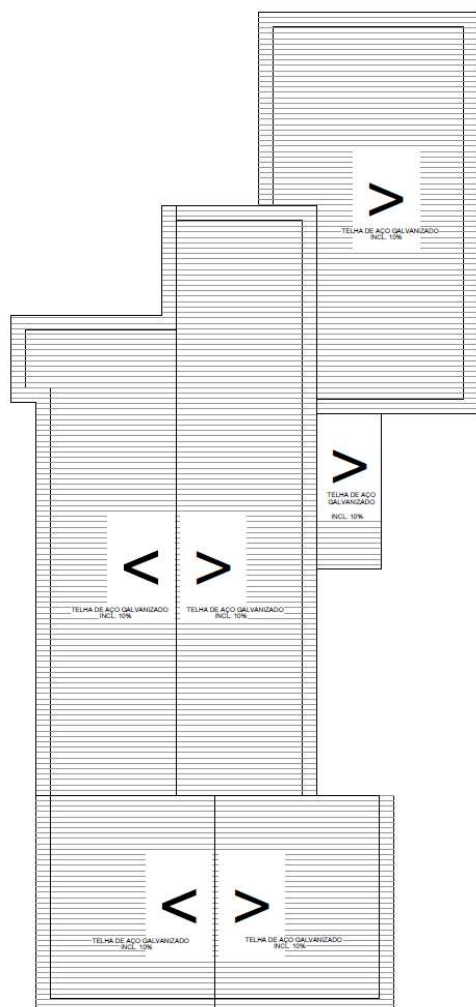
Figura 25: Cobertura dependências auxiliares



(Fonte: AUTOR, 2016)

Para a cobertura das edificações foi adotado como solução a utilização de telhas termo acústicas, revestidas de aço galvanizado, com isolante térmico de espessura de 30mm, toda a estrutura da cobertura é metálica, buscando velocidade de execução, e possibilidade de cobrir grandes vãos com baixo peso. Na Figura 26 apresenta a disposição da cobertura no bloco de produção.

Figura 26: Cobertura Bloco de Produção



(Fonte: AUTOR, 2016)

Todo o projeto de ampliação da edificação é apresentado nos apêndices deste trabalho.

CAPÍTULO 5

5.1 Considerações Finais

O ramo de edificações industriais especializadas está cada vez mais em expansão. É um empreendimento que agrega um investimento considerável. E de acordo com os relatos dos empreendedores, durante a discussão desse trabalho, foi possível perceber uma carência enorme de profissionais capacitados para realizar as melhorias industriais. Sendo assim, o projeto de edificações industriais especializadas, vem para atender a necessidade dessa carência, integrando vários espaços num mesmo local: planta de produção, dependências auxiliares e infraestrutura, condicionando as legislações específicas para cada setor.

Diante desses aspectos, pode se perceber a importância de análise da compatibilização de todo o projeto na fase inicial dos estudos para a estrutura do local ser moldada, pois é nesta fase onde as principais diretrizes do projeto são definidas, e precisam ser levadas em consideração as diferentes utilizações, relacionando aspectos de operação, manutenção e ampliação ao longo do tempo da edificação. Sabe-se, que quanto melhor ocorrer o planejamento e a gestão, menores são as chances de erros nos projetos ou modificações de alto impacto nas fases da construção.

As modificações propostas foram ampliação do bloco de produção ampliando de 336,75 m² para 449,01 m², construção de um novo bloco de dependências auxiliares de 144,35 m², complementando o já existente, demolição do curral já existente e construindo um novo com curral de observação e sala de necropsia anexa com área de 254,98m², e proposta de pavimentação externa de 1640,48 m² de área, atingindo assim o objetivo do presente trabalho.

Desta forma, é possível concluir que para o sucesso do projeto de uma edificação industrial, deve-se pensar na obra em todas as suas etapas, desde aquisição do terreno, tipo de indústria a se instalar, legislação aplicável e até o impacto no entorno da indústria, para partir disto, elaborar desenhos, pensando não somente como um projeto arquitetônico, para assim, garantir um projeto de sucesso que concilie desenvolvimento e produtividade tanto do setor de construção como da indústria a ser instalada.

CAPÍTULO 6

6.1 Sugestões Para Trabalhos Futuros

O projeto de frigorífico de bovinos permite vários enfoques e consequentemente várias linhas de estudo, dentre elas podemos destacar oportunidades para pesquisas complementares:

- A elaboração dos projetos complementares, como hidrossanitário, elétrico de Baixa Tensão, e também de grande importância, projeto Estrutural da edificação devido as grandes cargas variáveis aplicadas;
- A análise de custo benefício, reduções no cronograma da obra, visando a viabilidade do projeto proposto;
- Elaboração de projeto de impacto ambiental, conforme solicitações da legislação para o setor da indústria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, ABNT. **NBR 6492: Representação de projetos de arquitetura**, 1994.

BULHÕES, Dalívia Bento. **Estudo de caso sobre a importância do gerenciamento de projetos na implantação com sucesso do planejamento estratégico**. Disponível em: http://www.bitavel.com/portal/fotos/tegico_8885.pdf Acesso em: 18/09/2016.

COLIN, Silvio. **Uma introdução a arquitetura**. Rio de Janeiro: UAPÊ, 2000

INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE: **Produção Pecuária**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producao_agropecuaria/. Acesso em: 15/04/2016

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DE MATO GROSSO DO SUL. **MANUAL DE LICENCIAMENTO Ambiental**. Disponível em: http://www.imasul.ms.gov.br/wp-content/uploads/sites/74/2015/06/188505_Manual_Licenciamento_WEB.pdf Acesso em: 28/05/2016

LIU, Ana W. **Diretrizes para projetos de edifícios de escritórios**. 2010. Dissertação para obtenção de título de mestre em engenharia – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – SP, 2010.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, MAPA: **Dados de Bovinos e Bubalinos**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/bovinos-e-bubalinos>. Acesso em: 15/04/2016

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Inspeção De Carnes Bovina – Padronização De Técnicas, Instalações E Equipamentos**. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/image/Animal/manual_carnes.pdf. Acesso em: 23/05/2016

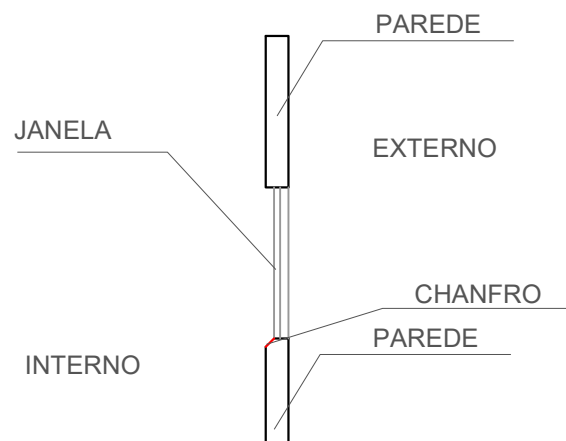
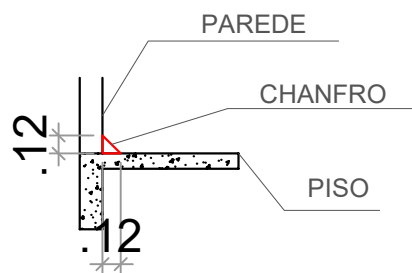
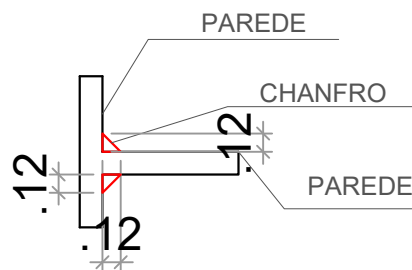
MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA SOCIAL. **NR 24 -Condições Sanitárias E De Conforto Nos Locais De Trabalho**. Disponível em: <http://www.mtps.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR24.pdf> Acesso em: 01/06/2016

ROSSI, Francine Aidie. **Resumo normas técnicas sobre desenho técnico e representação de projetos de arquitetura**. Universidade Federal do Paraná. Disponível em: http://www.degraf.ufpr.br/docentes/francine/disciplinas/CD028_Expressao_Grafica_II/Resumo_NBRs.pdf. Acesso em: 01/06/2016.

APÊNDICES



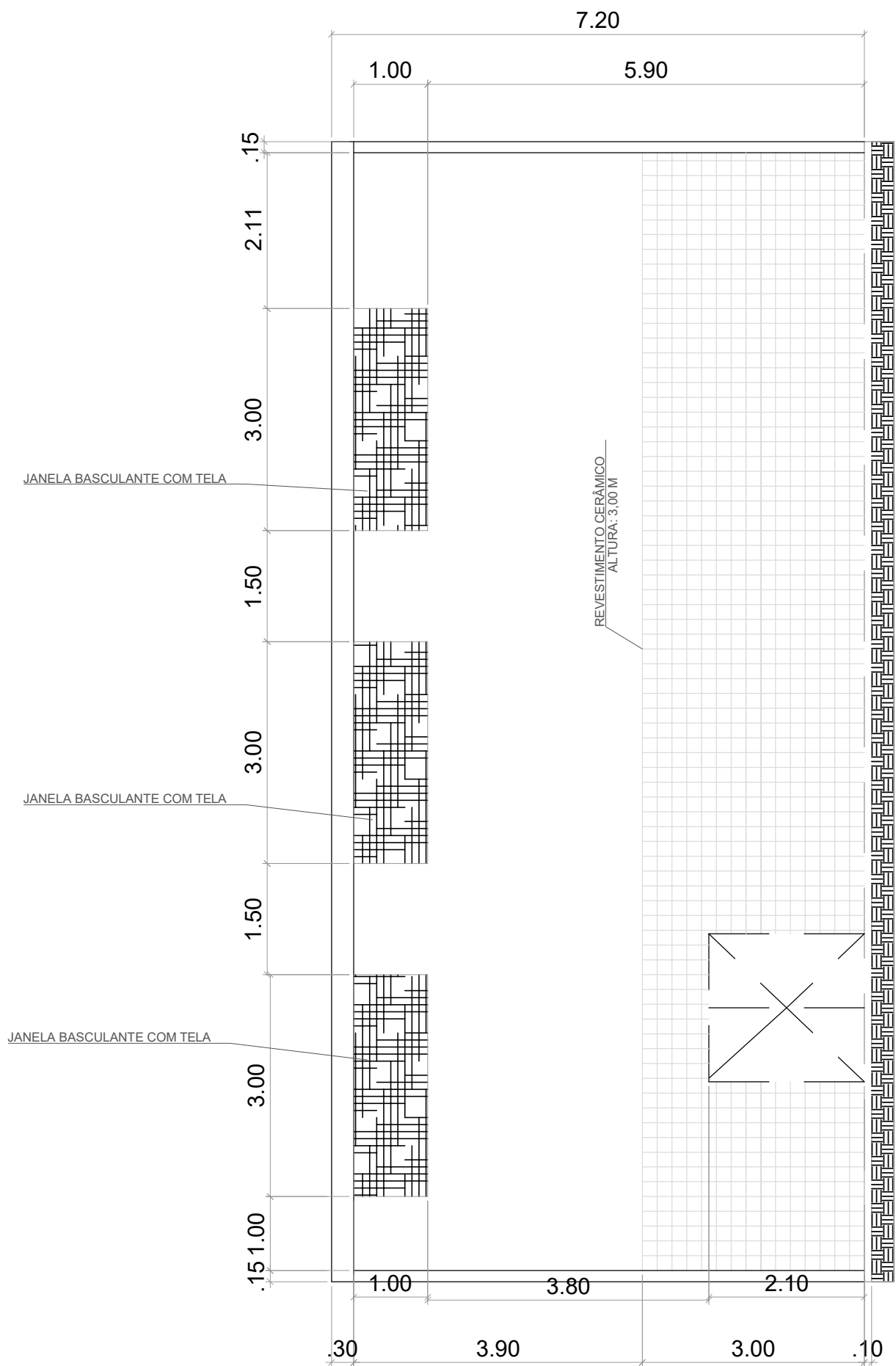
Planta de Implantação Parcial
Escala 1/750



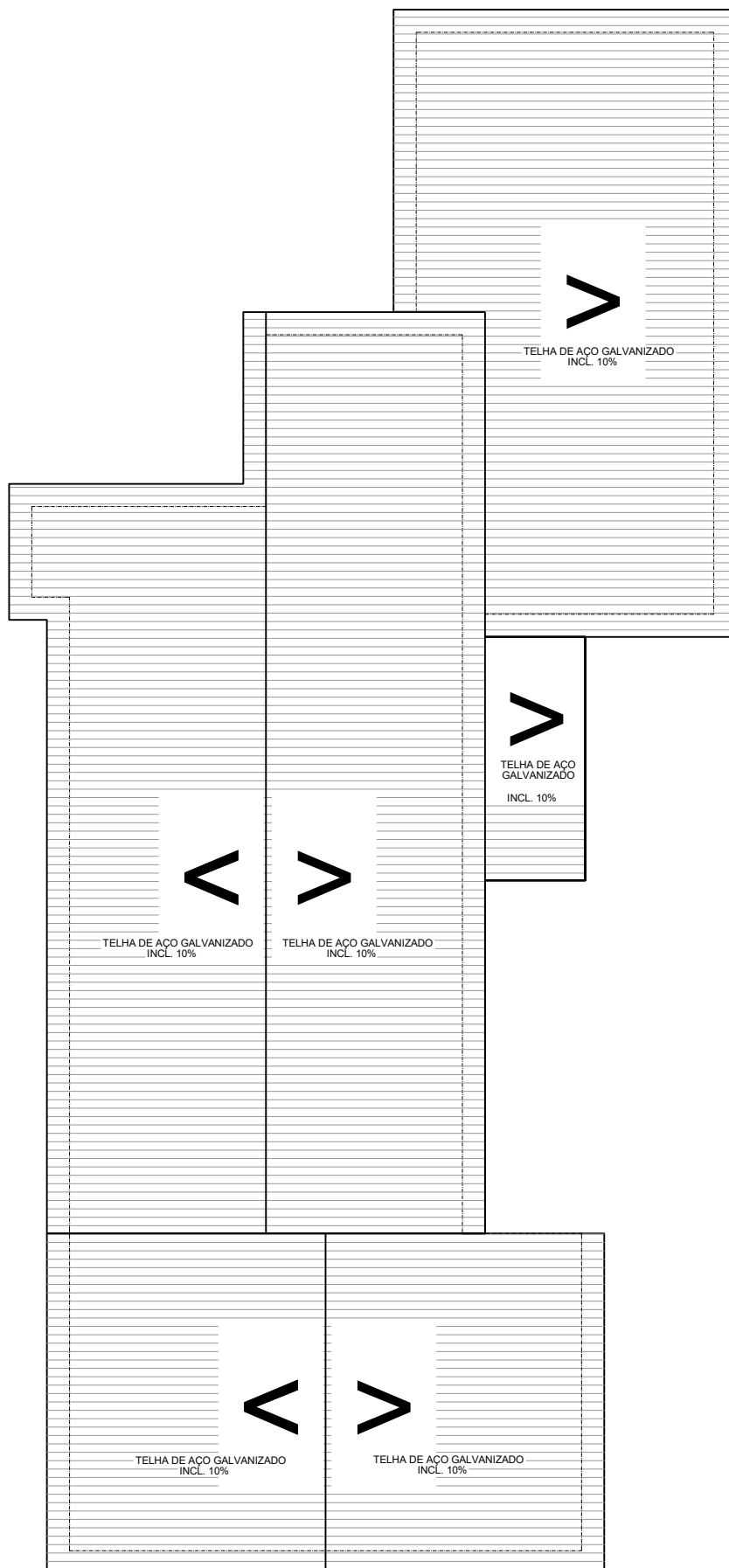
Detalhamento chanfro
Escala 1/50

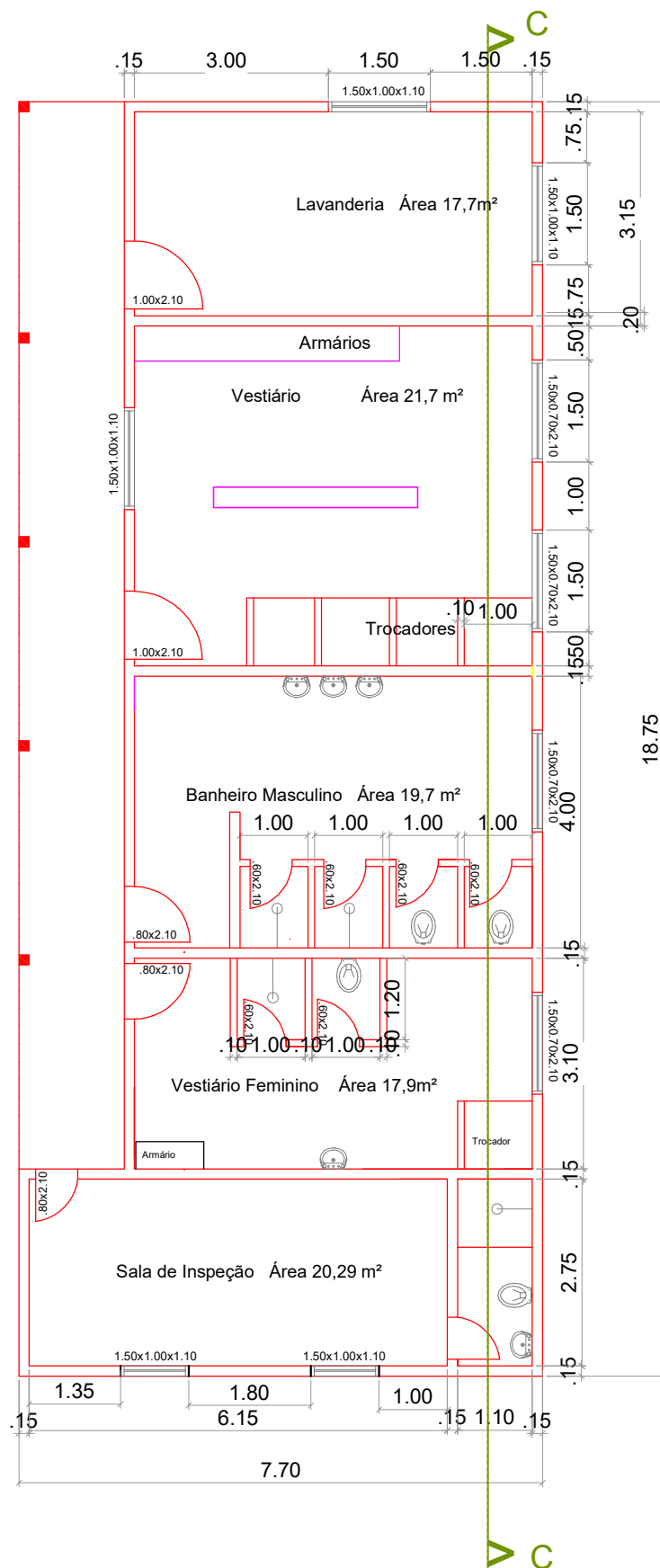


Corte AA - Bloco de Produção
Escala 1/100

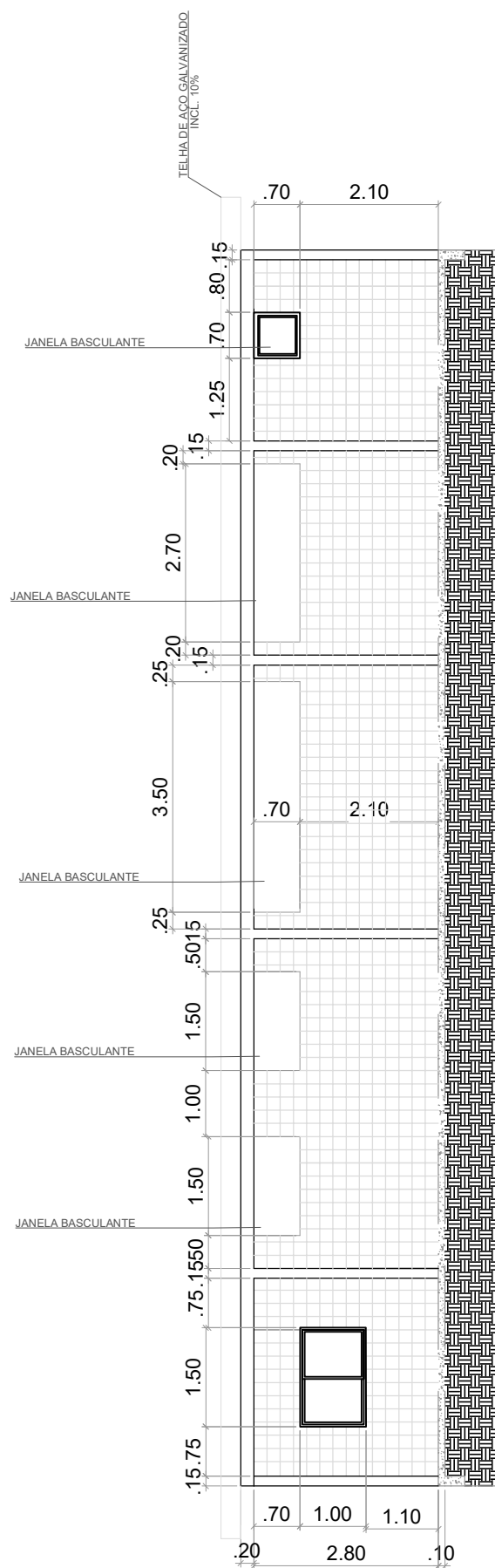


Corte BB - Bloco de Produção
Escala 1/75

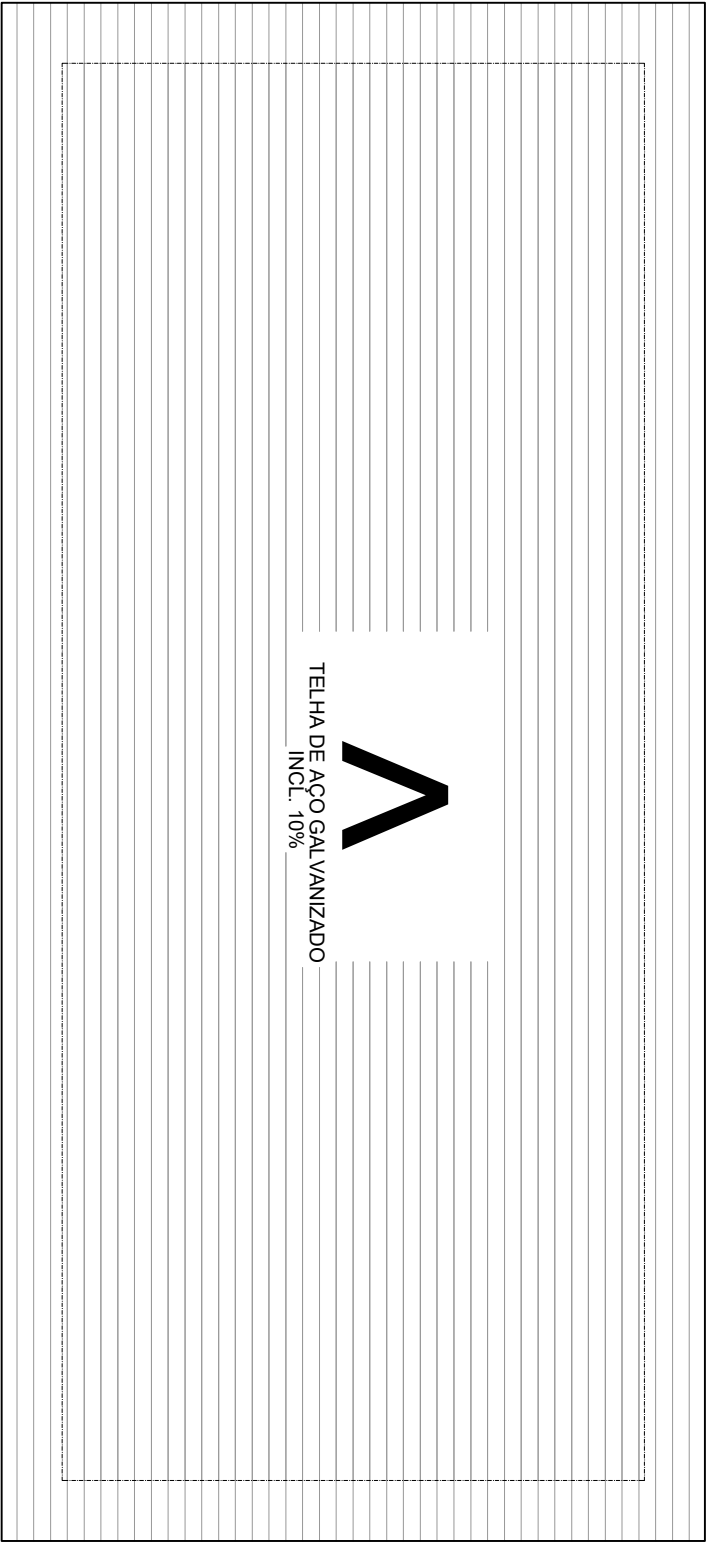




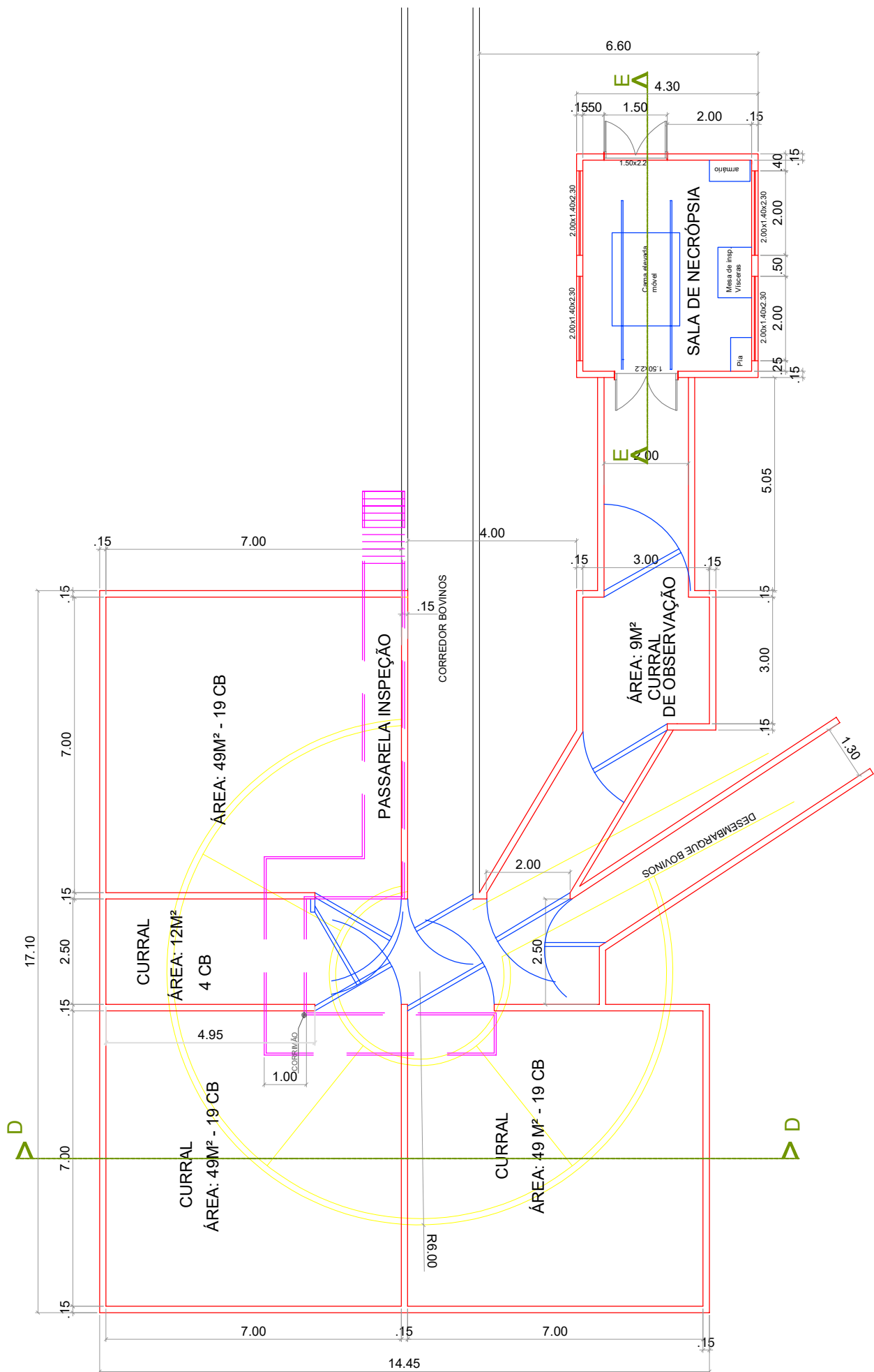
Planta Baixa - Dependências Auxiliares
Escala 1/100



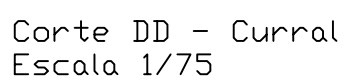
Corte CC - Dependencias Auxiliares
Escala 1/100



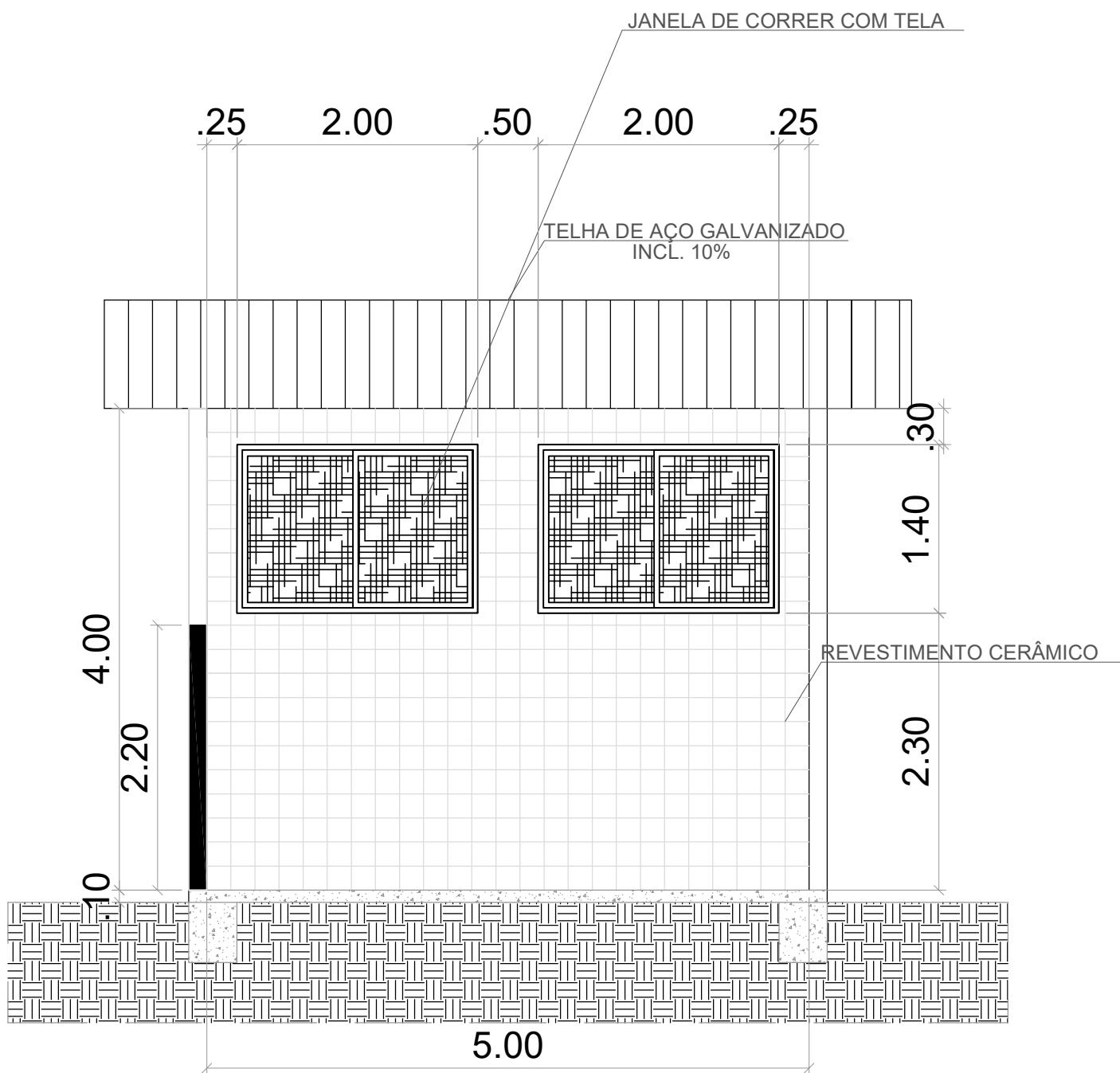
Cobertura - Dependências Auxiliares
Escala: 1/100



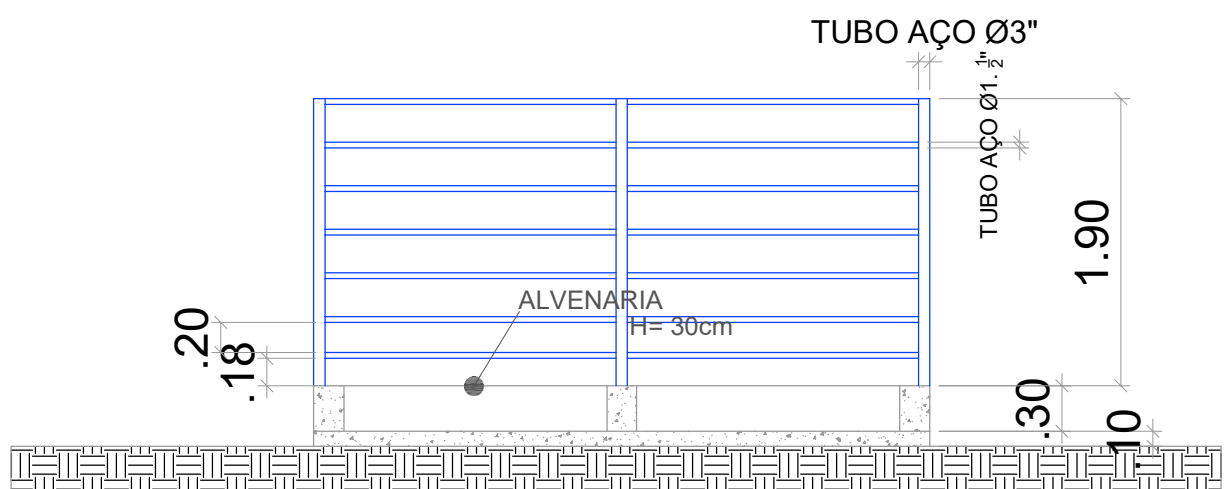
Planta Baixa - Curral e Sala de Necropsia
Escala 1/125



Corte DD - Curral
Escala 1/75



Corte EE - Sala de Necropsia
Escala 1/50



Detalhamento Divisórias Padrão Curral
Escala 1/50