



**GABRIEL CERESOLI ORLANDI**

**ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE INSTALAÇÕES  
AGROINDUSTRIAIS**

**LAVRAS - MG  
2019**

**GABRIEL CERESOLI ORLANDI**

**ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE INSTALAÇÕES  
AGROINDUSTRIAIS**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia Agrícola, para a obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dr. Alessandro Torres Campos

Orientador

**LAVRAS – MG  
2019**

**GABRIEL CERESOLI ORLANDI**

**ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE INSTALAÇÕES  
AGROINDUSTRIAIS  
DEVELOPMENT OF AGRO-INDUSTRIAL FACILITIES  
PROJECTS**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia Agrícola, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 14 de novembro de 2019

Dr. Alessandro Torres Campos - UFLA

Dr. Tadayuki Yanagi Junior - UFLA

Dr. Leonardo Schiassi - UFLA

Prof. Dr. Alessandro Torres Campos

Orientador

**LAVRAS – MG**

**2019**

## RESUMO

Pretendeu-se, neste trabalho, apresentar as principais partes constituintes de projetos de instalações agroindustriais, partindo-se da premissa de tornar esse trabalho um documento de auxílio no projeto e execução de construções agropecuárias para a comunidade acadêmica e profissionais da área de engenharia, especialmente aqueles especializados em construções rurais. Buscando êxito neste propósito, o trabalho dividiu-se em três: a parte escrita, a parte gráfica e o orçamento da obra. A parte escrita subdividiu-se em duas etapas, sendo elas o planejamento e o memorial descritivo. A parte gráfica subdividiu-se em planta baixa, cortes, planta de cobertura, planta de situação e orientação, fachadas e detalhes. Já o orçamento subdividiu-se em orçamento sumário e detalhado, e o cronograma de execução. Para balizar as diretrizes a serem seguidas para o planejamento de instalações, baseou-se nas normativas referentes ao Código Florestal, o orçamento embasou-se nos custos da Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas, em sequência o memorial descritivo consistiu-se do método de realização da construção e o cronograma de execução embasou-se nas etapas de construção do projeto. Com relação à parte gráfica, os desenvolvimentos dos desenhos embasaram-se na Associação Brasileira de Normas Técnicas. O projeto utilizado para exemplificar as definições apresentadas foi um armazém convencional, com capacidade estática para 50.000 sacas de grãos, com 1340 m<sup>2</sup> de área construída. Avalia-se que o trabalho permitiu a ampliação do conhecimento teórico e prático sobre o tema, além da visualização da realidade a que se depara um projetista especializado em instalações agroindustriais. Espera-se que este trabalho possa prover subsídios à realização de projetos agroindustriais e a novos trabalhos, com enfoque em construções rurais.

**Palavras-chave:** Instalações agroindustriais. Partes do projeto. Construções rurais. Galpão para armazenamento. Projetos agroindustriais.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diagrama de blocos indicando as principais fases da elaboração de projetos de instalações agroindustriais .....	7
Figura 2 - Distâncias em relação aos cursos de água necessárias para a construção de instalações pecuárias.....	15
Figura 3 - Distâncias de construções já existentes.....	15
Figura 4 - Planta de situação e orientação do Armazém de Armazenamento de Sacarias (sem escala).....	20
Figura 5 - Planta baixa do Armazém de Armazenamento de Sacarias (sem escala).....	21
Figura 6 - Corte longitudinal do Armazém de Armazenamento de Sacarias (sem escala).....	22
Figura 7 - Corte transversal do Armazém de Armazenamento de Sacarias (sem escala).....	23
Figura 8 - Planta de cobertura do Armazém de Armazenamento de Sacarias (sem escala).....	24
Figura 9 - Fachada frontal do Armazém de Armazenamento de Sacarias (sem escala).....	25
Figura 10 - Fachada Lateral do Armazém de Armazenamento de Sacarias (sem escala).....	25
Figura 11 - Detalhe do lanternim do Armazém de Armazenamento de Sacarias (sem escala) ..	26
Figura 12 - Composição de custo do serviço alvenaria de bloco de concreto E: 20cm.....	30
Figura 13 - Gráfico de Gantt.....	32

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Algumas normas a serem seguidas no planejamento de instalações agroindustriais	12
Tabela 2 - Normas para a execução do projeto gráfico .....	20
Tabela 3 - Cronograma de execução.....	31

## SUMÁRIO

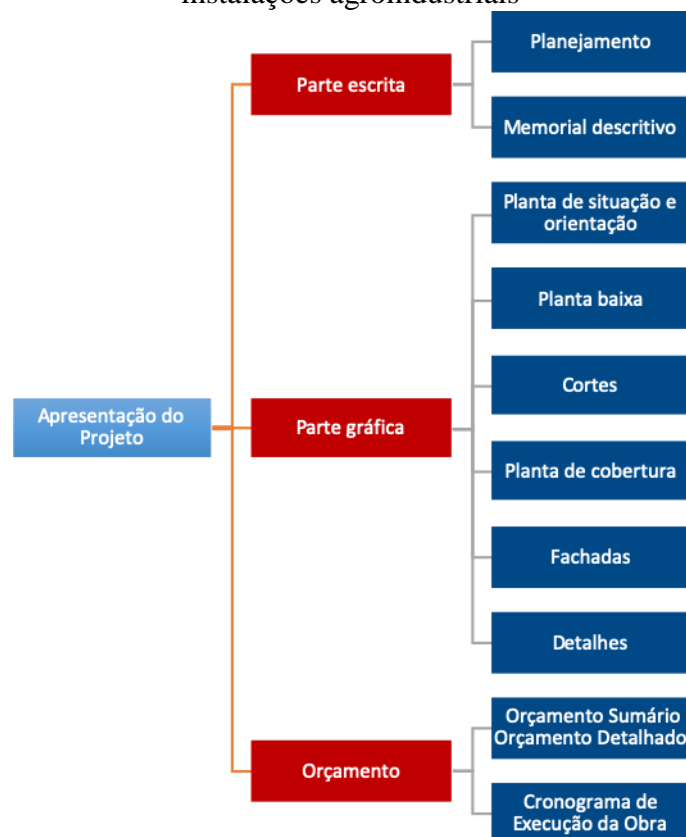
1. INTRODUÇÃO .....	7
2. DESENVOLVIMENTO .....	9
2.1. Referencial teórico .....	9
2.1.1 Referencial teórico .....	9
2.2. Parte escrita.....	12
2.2.1. Planejamento .....	12
2.2.2. Memorial descritivo .....	16
2.3. Parte gráfica .....	19
2.3.1. Planta de situação e orientação.....	20
2.3.2. Planta baixa .....	21
2.3.3. Cortes .....	22
2.3.4. Planta de cobertura.....	23
2.3.5. Fachada.....	24
2.3.6. Detalhes.....	25
2.4. Orçamento.....	26
2.4.1. Cronograma de execução .....	30
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
REFERÊNCIAS.....	34
APÊNDICE .....	37

## 1. INTRODUÇÃO

Projetos de construções agropecuárias são de suma importância para o desenvolvimento do agronegócio. Por meio de um planejamento criterioso, poder-se-á ofertar condições de se realizar projetos que contemplem: memorial descritivo devidamente explicado, *layout*<sup>1</sup> bem definido contendo todas as informações necessárias para construção, orçamentos e cronograma de execução de obra. Esses elementos, se analisados e seguidos, propiciam a otimização da construção, permitindo evitar desperdícios e reprojeção.

O presente trabalho possui caráter explicativo e descritivo das etapas de projetos agroindustriais, contendo partes escritas que contemplam o planejamento e memorial descritivo, partes gráficas que incluem desenhos para efeito de coordenação e orientação, o orçamento subdividido em orçamento sumário e detalhado e, finalizando, o cronograma de execução da obra, em conformidade com as atividades que serão desenvolvidas no projeto. Na Figura 1 é ilustrado, por meio de diagrama de blocos, algumas das principais partes da elaboração de um projeto.

Figura 1 - Diagrama de blocos indicando as principais fases da elaboração de projetos de instalações agroindustriais



Fonte: Do autor (2019).



As instalações agropecuárias se diferenciam dos projetos no meio urbano devido à distância dos centros urbanos, de acessos às instalações de saneamento básico, da necessidade de armazenar suprimentos e a possibilidade de automação, para garantir maior facilidade no manejo. Por isso é de extrema importância que o responsável pela execução do projeto analise os fatores que serão cruciais nas tomadas de decisões, e, para isso, é importante conhecer a finalidade do projeto, localização, características térmicas da região (influenciará na ambiência do local), formas de manejo e possibilidade de reaproveitamento dos resíduos gerados, normas regulamentadoras e, assim, decidir a viabilidade do projeto.

Uma das partes mais importantes a serem desenvolvidas no projeto é a gráfica, onde se representa as instalações, por meio de plantas, sendo elas: planta de situação e orientação, planta baixa, cortes longitudinais e transversais, diagrama de cobertura, fachadas e perfis longitudinal e transversal do terreno, além do desenho de detalhes<sup>2</sup>.

Uma vez que o projeto tenha sido planejado e concebido, ter-se-á condições de se realizar a etapa de orçamento e cronograma de execução de obra, pois, por meio do projeto é possível contabilizar, detalhadamente, os materiais a serem empregados, de forma a propiciar condições de realização dos orçamentos para a instalação desejada. Em sequência, realiza-se o cronograma de execução, que estabelece datas para a o cumprimento de etapas da obra, permitindo ao cliente o planejamento do dispêndio financeiro.

Neste trabalho serão apresentadas as principais considerações técnicas e exemplos de como realizar o projeto de uma instalação agroindustrial, contemplando os pontos supracitados, visando-se obter o adequado planejamento e a boa execução objetivando-se o êxito da instalação almejada.

Para tanto, este trabalho está organizado em três seções. Na primeira seção, realiza-se um embasamento teórico dos conceitos a serem utilizados neste trabalho. Na segunda seção, são relatados exemplos e técnicas de como se realizar o projeto de uma instalação. Por fim, a terceira seção, apresenta as considerações finais do trabalho.

---

<sup>1</sup> *Layout*: Esquema de distribuição dos elementos dentro de um desenho.

<sup>2</sup> Desenho de detalhes: Desenhos feitos para representar as partes ou peças de pequenas dimensões em relação ao projeto em geral.

## **2. DESENVOLVIMENTO**

### **2.1. Referencial teórico**

Relata-se no referencial teórico o embasamento técnico, com base na literatura, para apresentar as definições dos procedimentos relacionados à realização de um projeto de instalação agropecuária. Serão abordadas definições de projeto, planejamento, memorial descritivo, projetos gráficos e orçamento.

#### **2.1.1 Referencial teórico**

Segundo Pahl et al. (2005), o objetivo do engenheiro é buscar soluções para problemas técnicos, e, para isso, ele se baseia em conhecimentos técnicos e científicos, levando em consideração as condicionantes financeiras, tecnológicas e materiais. É através da realização de projetos que também é possível atender às imposições legais e ambientais criadas pelo próprio ser humano. Portugal (2017), define projeto para a construção civil como sendo um conjunto de informações impressas de maneira diversa, representados por desenhos, textos e cálculos que conectam especificações e referencial técnico necessários para definir o que deve ser construído e como deve ser construído. Para Maximiano (1997), o projeto é estabelecido como um empreendimento finito que possui objetivos definidos em função de um problema, interesse ou oportunidade de uma pessoa ou organização. Por sua vez, Casarotto Filho (2002), relatou que o projeto é a realização de um conjunto de atividades interdependentes que possui um tempo determinado, apresentando riscos, por se tratar de ser algo único, exigindo um gerenciamento específico. Corroborando com os autores anteriormente citados, Dinsmore (1992) definiu o projeto como sendo um empreendimento com começo e fim estabelecidos, coordenados e feitos por pessoas para cumprir metas estipuladas dentro dos princípios de custo, qualidade e tempo.

O planejamento se constitui como uma importante etapa de um projeto. Neste sentido, Chiavenato e Sapiro (2004) evidenciaram que o planejamento pode ser definido como uma atividade administrativa que estabelece as tarefas que devem ser realizadas, determinando os objetivos a serem alcançados e propiciando condições para que a empresa, a partir das análises referentes à realidade atual, se organize para chegar ao futuro com o objetivo desejado. Na visão de Borges e Leon (2015), o planejamento é o processo que engloba tomadas de decisões e avaliações nos cenários atuais para definir um plano futuro, referenciados em informações sobre as variáveis preestabelecidas para o projeto. Segundo Azeredo (1997), o planejamento

representa o estudo preliminar, nos quais são focalizados os aspectos sociais, técnico e econômico, a localização do lote e suas características e as avaliações de custos e prazos.

Para que o projeto seja realizado da maneira que o projetista elaborou, se faz necessário o acompanhamento do memorial descritivo. Segundo Santos (2017), o memorial descritivo é a descrição com uma linguagem clara de todos os procedimentos que serão realizados durante a obra, incluindo os trabalhos preliminares de execução e de acabamento. O Memorial Descritivo se apresenta como um documento primordial para a equipe responsável pelo projeto, visando tornar oficial as opções de materiais e técnicas construtivas propostas, resguardando o engenheiro de eventuais problemas que possam surgir devido ao não cumprimento do acordado por alguma das partes envolvidas no processo. Dessa forma, para que o documento tenha validade, é impreterível que tanto o contratante quando os contratados (engenheiros) assinem o Memorial Descritivo e rubriquem todas suas páginas. Na sequência, se faz necessário a realização da parte gráfica, que é composta por planta de situação e orientação, planta baixa, cortes longitudinais e transversais, diagrama de cobertura, fachada, perfis longitudinal e transversal do terreno e detalhes.

Segundo a NBR 6492 (1994), os elementos de um projeto se constituem em peças gráficas e escritas. As peças gráficas são constituídas por planta de situação, locação ou implantação e planta de edificação, necessitando também de cortes, fachadas, elevações, detalhes, ampliações e informação de escala. Já a parte escrita é constituída pela análise das necessidades específicas do projeto para a atividade a que se destina, o memorial descritivo, discriminação técnica, especificações, lista de materiais e orçamento. Para Lopes et al. (2010), é importante que no projeto se indiquem todas as informações necessárias para realizar a obra e tenha todos os materiais indicados. Para isso o projeto deverá contemplar as seguintes informações: desenho representando a localização, planta de situação e orientação, planta de locação, planta de edificação, cortes, fachadas, elevações, detalhes ou ampliações e quadros contendo informações de áreas e outras necessárias.

Explicando cada uma das etapas que deve se percorrer na concepção de um projeto, a planta de situação ou implantação, de acordo com Sarapka et al. (2010), é um desenho completo da edificação que indica o limite da construção, nome da rua, o norte, cotas de nível, vegetação, área permeável, passeio, acesso de automóvel, talude, recuo e muro de divisa. Este tipo de desenho irá indicar a localização da edificação perante ao terreno, e segundo Lopes et al. (2010) a definição de planta de situação é a indicação da combinação do terreno com o seu entorno, devendo apresentar: a indicação do norte verdadeiro, o perímetro do terreno com suas

referentes cotas, as vias de acesso, os elementos naturais e a determinação de pontos de referência, indicando a distância dos mesmos até a edificação.

A planta baixa, segundo Yee (2000), indica a posição de portas, paredes, janelas e escadas, tal como de outros elementos abaixo do plano de corte (vasos sanitários, bancadas, etc.). Já para Instituto dos arquitetos do Brasil (2017), a planta baixa indica detalhadamente a localização, inter-relacionamento, áreas de circulações e acessos de todos os pavimentos da edificação.

Para Sarapka et al. (2010), os cortes representam um plano vertical que divide a edificação em duas partes, o plano do corte pode ser realizado no sentido transversal ou longitudinal do desenho, é importante que o corte indica a maior quantidade de informações possíveis, podendo haver deslocamento onde necessário. De acordo com a NBR 6492 (1994), os cortes devem indicar: os eixos do projeto, cotas verticais, sistema estrutural, cotas de níveis dos pisos indicados, caracterização dos elementos dos projetos e indicação do corte longitudinal e transversal no desenho da planta baixa.

A planta de localização é definida por Novais (2014), como a projeção da edificação vista de um plano superior horizontal. Já para Lopes et al. (2010), a planta de cobertura representa os elementos da cobertura, como as águas dos telhados, platibandas, lajes, rufos e calhas, devendo indicar o norte, as cotas, a caracterização dos elementos, o caimento, e a projeção dos limites da edificação.

Segundo Vedovello (2012), a fachada tem uma função importante na percepção de uma edificação, podendo agregar valores estéticos, simbólicos e culturais. O autor ainda enfatiza que as fachadas correspondem ao elemento de comunicação do meio externo com o interno. Sarapka et al. (2010), afirmaram que a fachada é a vista externa da construção e que a sua representação proporciona melhor compreensão do projeto.

Após a realização dos projetos gráficos, é possível realizar os orçamentos. Para Santos (2017), o orçamento é o cálculo do custo da obra, para tal possui dois tipos de orçamento, o orçamento sumário e o orçamento detalhado. Santos (2017) afirmou que o orçamento sumário é baseado em construções feitas anteriormente, levando em consideração seus gastos. Já o orçamento detalhado, é um processo minucioso que se analisa o custo de mão de obra, materiais, despesas de projetos, serviços de escritório, administração e margem de lucro. Para Novais (2014), o orçamento é a previsão dos custos da obra, quantificando materiais, equipamentos, serviços, mão de obra e quantificando o tempo de duração da obra.

## 2.2. Parte escrita

### 2.2.1. Planejamento

O primeiro passo de um projeto é o planejamento, pois é por meio dele que todas as decisões referentes à implantação serão estabelecidas. Um ponto importante na tomada de decisão sobre o local de instalação é o propósito da construção. A partir dessa consideração, deve-se atentar às normas pertinentes ao empreendimento, visando um planejamento otimizado. A Tabela 1 apresenta algumas normas e códigos a serem levados em consideração no planejamento de instalações agroindustriais. São apresentadas algumas normas federais, estaduais (referentes ao estado de Minas Gerais) e normas municipais (referentes a cidade de Lavras-MG).

Tabela 1 – Algumas normas a serem seguidas no planejamento de instalações agroindustriais

Normas	Ano	Definição
Federais		
LEI Nº 12.651 <sup>1</sup>	2012	Novo código florestal
LEI Nº 12.305 <sup>2</sup>	2010	Política Nacional dos Resíduos Sólidos
NBR 1004 <sup>3</sup>	2004	Resíduos sólidos – Classificação
NBR 1006 <sup>4</sup>	2000	Gestão da qualidade - Diretrizes para a qualidade no gerenciamento de Projetos
Estaduais		
LEI Nº 21.972 <sup>5</sup>	2016	Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - Sisema
Municipais		
LC 1542008 <sup>6</sup>	2008	Código de Obras
LC 1552008 <sup>7</sup>	2008	Parcelamento do solo
LC 156 08 <sup>8</sup>	2008	Zoneamento e Regulação Urbana Uso e Ocupação atualizada

Fonte: <sup>1</sup> Código Florestal (2012), <sup>2</sup> Política Nacional dos Resíduos Sólidos (2010), <sup>3</sup> NBR 1004 (2004), <sup>4</sup> NBR 1006 (2000), <sup>5</sup> Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - Sisema, (2016), <sup>6</sup> Código de Obras (2008), <sup>7</sup> Parcelamento do Solo(2008), <sup>8</sup> Zoneamento e Regulação Urbana Uso e Ocupação atualizada (2008).

Segundo Fabichak (1976), o primeiro procedimento é saber o que se pretende explorar do local: agricultura, pecuária, animais de pequeno porte ou até mesmo a construção de uma casa para descanso. A partir dessa definição, é necessário obter conhecimento se não existe impedimento legal do terreno sobre as normativas que regem as construções no meio rural, atendendo os espaçamentos e requisitos legais de áreas de preservação permanente, reservas legais, rios e corregos.

De acordo com o Código Florestal (2012), as áreas de preservação permanentes são áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação, que possuem a função de preservação da paisagem

dos recursos hídricos, garantem a estabilidade geológica e facilitam o fluxo da fauna e flora. Por isso é vetado qualquer tipo de intervenção do homem nessas áreas de preservação, de acordo com o que está definido em lei, com o objetivo de exploração. Ainda de acordo o Código florestal (2012), constitui-se de APP's (área de preservação permanente) nascentes, curso d'água, restingas, encostas, topo de morros, tabuleiros e chapadas, veredas, altitudes elevadas e manguezais.

Segundo Novais (2014), o planejamento deve contemplar instalações práticas e funcionais, de modo que possam ser realizadas as atividades rotineiras de forma mais eficiente, menos onerosa e garantindo um maior lucro. Ainda conforme afirma Novais (2014), para a realização do planejamento, alguns fatores devem ser considerados, sendo estes:

- **Estudo de mercado**

O estudo de mercado irá contemplar as previsões e perspectivas para o futuro, a economia e o comportamento do mercado local.

- **Escolha do local**

Deve ser analisado na escolha do terreno a inclinação, proximidade de estradas de acesso, captação de água, acesso à rede elétrica, impedimentos legais, tipo de solo, possibilidades de escoamentos de águas residuárias e pluviais.

- **Manejo de dejetos**

Importante obter áreas para armazenamento e tratamento de dejetos ou efluentes, com facilidade de escoamento dos mesmos, preferencialmente por gravidade, satisfazer as normas legais dos órgãos regulamentadores do uso de recursos naturais. O sentido e direção dos ventos dominantes são importantes para o controle de odores para não incomodar os vizinhos próximos.

- **Drenagem**

Possuir inclinação suficiente para a drenagem de águas para que não afete a construção com a presença de lençol freático superficial, evitando contaminações e assegurando boas condições ao piso e a ambiência do local. Evitar o umedecimento, principalmente das partes mais baixas da instalação (pisos, divisórias, paredes), pelo excesso de umidade causado pela ascensão da umidade do solo via capilaridade. Programar drenos no terreno, se necessário.

- **Água**

Disponibilidade de água no local, em quantidade, qualidade e acessibilidade. No caso de instalações pecuárias, deve-se atentar não somente para a quantidade mínima de água necessária para a dessetentação dos animais, mas, também aquela necessária à limpeza e

manutenção das instalações. Para estimar se o corpo de água fornecedor para o empreendimento possui quantidade suficiente, deve-se levantar a vazão do mesmo no período das secas.

- **Localização das instalações em relação ao terreno e a orientação do sol**

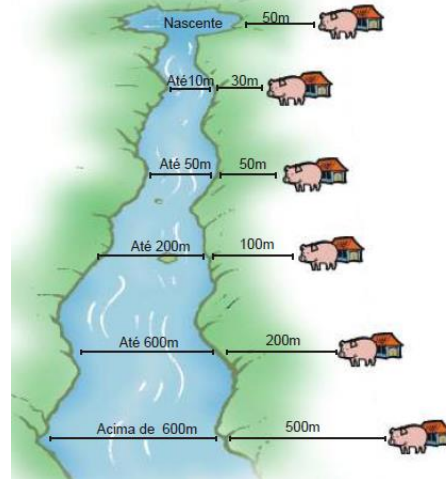
A edificação deverá ser instalada preferencialmente em lugares mais altos, para o escoamento das águas, mantendo as fundações secas. Em relação à orientação da instalação em relação ao movimento aparente do sol. Para a criação de aves, por exemplo, cujas instalações usualmente possuem grandes comprimentos, se comparados à largura, Novais (2014) recomendou que em locais quentes e úmidos a orientação do galpão seja na direção leste-oeste, pois nesta situação, a posição do sol na hora mais quente do dia irá incidir sombra embaixo da cobertura e a temperatura do ambiente será a menor possível para aquelas condições. Entretanto mesmo obtendo essa configuração na construção do galpão, durante algumas horas do dia, na fachada norte da instalação haverá a incidência de radiação solar, devido à inclinação do sol, que varia no decorrer do ano. De uma forma geral, considera-se que, quanto maior a latitude, maior será o beiral, principalmente aquele localizado na fachada norte da instalação (caso essa tenha orientação longitudinal leste-oeste), para a proteção dos raios solares. Para instalações com características diferentes das mencionadas, quando se visa maximizar o sombreamento no interior da construção, estudos mais cautelosos devem ser conduzidos no planejamento da orientação. Para construções que apresentam como característica grande largura, se comparado ao comprimento longitudinal (tendo como referência a cumeeira de uma construção com cobertura simples, em duas águas), é preferível a orientação norte-sul da cumeeira, quando se objetiva obter o sombreamento interior da construção.

Para Azeredo (1997), um outro ponto muito importante no planejamento é a disponibilidade de mão de obra local, e está diretamente ligada à elaboração do orçamento, pois, dependendo do local, a mão de obra será difícil, como por exemplo, as zonas industriais com alta demanda de mão de obra, ou locais de difícil acesso para o colaborador.

Diante das normas vigentes, o conhecimento de onde será projetada a construção é um fator crucial para a realização do planejamento. Por exemplo, para a construção de instalações para suínos, o sistema de dejetos deve ser planejado concomitantemente com as demais partes do projeto. Segundo o Código florestal (2012), a construção deverá situar-se no mínimo a 50 metros de nascentes, 30 metros de distância para rios com larguras de 10 metros, 50 metros de distância para rios até 50 metros de largura, 100 metros para rios até 200 metros de largura, 200

metros para rios até 600 metros de largura e 500 metros para rios acima de 600 metros de largura. Essas distâncias de referência são ilustradas por Parizotto et al. (2010), na Figura 2.

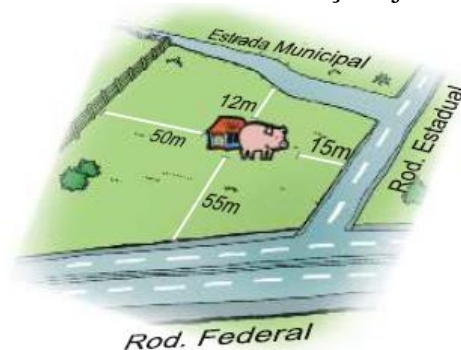
Figura 2 - Distâncias em relação aos cursos de água necessárias para a construção de instalações pecuárias.



Fonte: Parizotto et al. (2010)

Além das distâncias de nascentes e curso d'água, também é importante considerar as distâncias em relação às construções já existentes. As áreas de criadouros, armazenamento e tratamento de dejetos, como exemplificado na Figura 3, devem estar a 50 metros das divisas de terrenos vizinhos, 12 metros de estradas municipais, 15 metros de estradas estaduais, 55 metros de estradas federais e 50 metros no mínimo de distância em relação à frente de estradas com o objetivo de disposição final dos dejetos.

Figura 3 - Distâncias de construções já existentes.



Fonte: Parizotto et al. (2010)

Outro exemplo é a construção de currais de manejo, essenciais em sistemas de produção de pecuária bovina. Botelho et al. (2009) informam que o curral é uma construção rural composta por cercas, troncos de contenção, brete, embarcadouro, apartadouro e galpão de cobertura. Porém, de acordo com o investimento e convêniências locais, poderão ainda ser realizadas adaptações introduzindo outros componentes, como balança, banheiro, sistema de



água, etc. Para se construir um curral, deve-se atentar a algumas recomendações na elaboração do projeto, tais como: localização, dimensionamento, preparo do terreno, formato e marcação do curral, material de construção, cercas e porteiros, galpão, brete, tronco de contenção e embarcadouro.

Recomenda-se que a área destinada ao curral seja localizada no centro da propriedade que, geralmente, se encontra bem posicionada entre a sede e a internada, e deve dispor de meios de tratamentos de resíduos para evitar a contaminação do solo e água. Portanto, o planejamento é de suma importância na escolha de um terreno que atenda às normas para se projetar uma instalação agropecuária.

### **2.2.2. Memorial descritivo**

O memorial descritivo possui o objetivo de estabelecer os serviços a executar, os materiais a utilizar e fornecer as informações necessárias para a execução da obra a ser executada. Para Ambrozewicz (2015), o memorial descritivo é um resumo escrito que apresenta as informações essenciais e o padrão a ser mantido na obra projetada, possibilitando dar clareza à elaboração das especificações, do orçamento e cronograma. Assim, o orçamento deve descrever e justificar as soluções, prescrições e acabamentos programados que não estão devidamente evidenciados no projeto. Este documento é dividido em três etapas: trabalhos preliminares, execução e acabamentos.

Segundo Santos (2017), os trabalhos preliminares consistem nas atividades iniciais que antecedem a construção, incluindo a escolha do local, o nivelamento do terreno, a limpeza e organização do canteiro de obras e a locação da obra.

A execução, de acordo com Bueno (1980), começa com as aberturas de valas para a fundação<sup>3</sup> e baldrame<sup>4</sup>, consolidação do terreno<sup>5</sup>, concretagem da fundação, aterros<sup>6</sup> e apiloamentos<sup>7</sup>, construção dos elementos estruturais, paredes e divisórias, execução da cobertura do telhado, pisos, forros, esquadrias, cobertura, instalação da parte hidráulica e elétrica, revestimento das paredes, dentre outros.

---

<sup>3</sup> Fundação: Estrutura responsável por transmitir as cargas da edificação ao solo.

<sup>4</sup> Baldrame: Fundação rasa de apoio, que tem função de receber cargas da estrutura e transmiti-las aos elementos da fundação.

<sup>5</sup> Consolidação do terreno: Tornar o terreno mais coeso, compactar o solo.

<sup>6</sup> Aterros: Preenchimento de solo em cortes do terreno ou na presença de declives.

<sup>7</sup> Apiloamentos: Compactação de um determinado terreno de forma manual ou mecânica.

O trabalho de acabamento constitui a parte final da obra, dentre eles: assentamento de pisos, rodapés, aparelhos elétricos, aparelhos sanitários, equipamentos, vidros, pintura, limpeza geral, dentre outros.

Para fins de exemplificação, este trabalho realiza o memorial descritivo de um setor de armazenagem de produtos agrícolas em sacarias. O galpão possuirá capacidade de 50.000 sacas e será construído em uma propriedade rural. Este projeto fictício tem como objetivo, exemplificar os elementos deste trabalho. Para tanto, os dados utilizados provêm de trabalhos realizados por Baêta e Sartor (1998) e pela Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas (2019).

**Obra:** Setor de armazenagem de produtos agrícolas em sacarias.

**Local:** Lavras – MG.

**Características gerais:** Unidade armazenadora nas dimensões 67,00 x 20,00 metros (área útil para armazenamento). O armazém será do tipo convencional para sacarias, com estrutura feita em concreto e fechamento de alvenaria, visando apresentar características técnicas adequadas à armazenagem, como: ventilação, impermeabilização do piso iluminação e pé direito adequado.

- Trabalho preliminar

O terreno será roçado, desentulhado e nivelado no local especificado, de acordo com o projeto. O fechamento do canteiro de obras será em madeirite<sup>8</sup> plastificado, e será necessária a instalação da parte hidráulica e elétrica.

- Execução

1. Fundação

A fundação será do tipo sapata isolada realizada, em concreto armado, de fck<sup>9</sup>: 30 MPa e vigas baldrames com dimensões e detalhamentos indicadas nas plantas. O fundo das sapatas será compactado com adição de cerca de 30% da seção com pedra de mão. No fundo das sapatas também será lançada uma camada de concreto simples com dez centímetros de espessura, para evitar o contato da estrutura com o solo.

2. Estrutura

Os pilares e vigas terão a seção de acordo com o projeto estrutural, e será utilizado concreto de fck: 25 Mpa, com a armadura CA 50.

---

<sup>8</sup> Madeirite: Madeira compensada, feitas de finas placas de entalho de madeira.

<sup>9</sup> Fck: Resistência característica do concreto a compressão.

### 3. Piso

O piso do armazém será feito em concreto armado de fck 30 MPa, possuindo uma malha com um espaçamento de 20cm x 20cm de ferro CA60, BITOLA, sob o piso com espessura de 15 cm, visando resistir ao elevado carregamento a ser produzido pelas sacarias que serão armazenadas. O encontro do piso com as paredes (Rodapé), deverá ser de forma côncava para evitar o acúmulo de sujeira e facilitar a limpeza.

### 4. Alvenaria

As paredes terão espessura (incluindo a camada de reboco de 2,5 cm em cada paramento das paredes) de 20 cm e serão feitas com blocos de concreto (40 x 20 x 15 cm), assentados em argamassas de cimento, silical e areia, no traço 1:1:6.

### 5. Cobertura

A cobertura será composta por telhado de telhas de fibrocimento, com 6 mm de espessura e inclinação de 10%, apoiadas sobre estrutura. A região central da cobertura contará com lanternins para permitir a ventilação natural do armazém (Figura 8). A cobertura terá 6% de sua área recoberta com telhas translúcidas, visando auxiliar na iluminação interna.

### 6. Revestimento

A alvenaria será revestida na parte interna, primeiramente com o “chapisco<sup>10</sup>” feito de argamassa no traço 1:3 (cimento e areia), e posteriormente “rebocada<sup>11</sup>” com argamassa de cimento, cal e areia, no traço 1:2:8. As áreas molhadas, como os sanitários, terão suas paredes revestidas com azulejo brancos até o teto.

### 7. Parte hidráulica

Será feita a captação de água pluvial, através de calhas localizadas nos beirais laterais. A distribuição de água fria será dimensionada de acordo com projeto hidrossanitário.

### 8. Parte elétrica

Irá conter pontos de iluminação e de tomadas distribuídos em todo o armazém, com detalhamento e dimensionamento especificado no projeto elétrico.

### 9. Esquadrias

Os portões principais serão metálicos, de correr, e as portas do banheiro e escritório serão de madeira. As janelas do escritório e do banheiro serão feitas em esquadrias metálicas com vidro.

---

<sup>10</sup> Chapisco: Argamassa utilizada para revestir paredes com a finalidade de garantir a aderência do reboco.

<sup>11</sup> Reboco: Argamassa utilizada para revestir as paredes, com o objetivo de torna-las lisas para receber o acabamento final.

- Acabamento

1. Pintura

As paredes internas serão lixadas e pintadas com tinta acrílica para parede, indicada para ambiente interno/externo com acabamento liso, e serão realizadas duas demãos. Serão feitas marcações no piso, com tinta própria para asfalto, com o objetivo de indicar as separações entre ruas do armazém.

2. Instalações Hidráulicas

Será utilizado um vaso sanitário, com caixa acoplada, e uma pia simples no banheiro.

3. Instalações Elétricas

Serão utilizadas lâmpadas de alta luminosidade, de 160W, na área de armazenamento das sacas. No escritório e na cozinha serão utilizadas lâmpadas LED de 40W/110V. Os pontos de instalação das tomadas e iluminações serão detalhados segundo o projeto elétrico.

4. Limpeza

Todos os entulhos deverão ser removidos, sendo o piso e as imediações da obra limpas, ao fim da construção.

### **2.3. Parte gráfica**

A parte gráfica representa os desenhos técnicos que são apresentados no projeto, deste modo, no apêndice encontra-se o projeto gráfico completo do galpão de armazenamento. Para a execução dos desenhos é de suma importância que normas da ABNT sejam seguidas, atendendo aos requisitos do projeto. As normas federais atendem a todo o território nacional, quando não há especificações do estado ou município. Quando existem normas municipais, essas devem ser seguidas, visando aprovação na secretaria de obras do município. As normas referentes aos municípios são encontradas na prefeitura da cidade em que se realizará o projeto, muitas vezes na própria página da prefeitura na internet. A Tabela 2 apresenta algumas normas federais e municipais, referentes à cidade de Lavras, Minas Gerais.

Tabela 2 - Normas para a execução do projeto gráfico

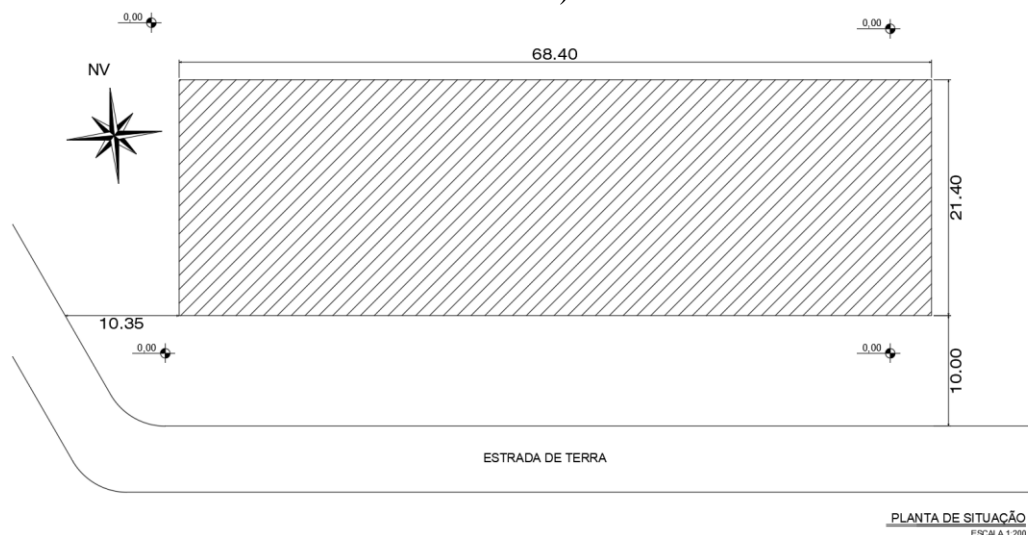
Normas	Ano	Definição
Federais		
NBR 10126 <sup>1</sup>	1987	Cotagem em desenho técnico
NBR 10068 <sup>2</sup>	1987	Folha de desenho - Layout dimensões
NBR 10582 <sup>3</sup>	1988	Apresentação da folha para desenho técnico
NBR 6492 <sup>4</sup>	1994	Representação de projetos de arquitetura
NBR 13532 <sup>5</sup>	1995	Elaboração de projetos de edificações - Arquitetura Elaboração de projetos de edificações - Atividades técnicas
NBR 13531 <sup>6</sup>	1995	técnicas
Municipais		
LC 1542008 <sup>7</sup>	2008	Código de Obras
LC 1552008 <sup>8</sup>	2008	Parcelamento do solo Zoneamento e Regulação Urbana Uso e Ocupação
LC 156 08 <sup>9</sup>	2008	atualizada

Fonte: <sup>1</sup> NBR 10126 (1987), <sup>2</sup> NBR 10068 (1987), <sup>3</sup> NBR 10582 (1988), <sup>4</sup> NBR 6492 (1994), <sup>5</sup> NBR 13532 (1995), <sup>6</sup> (NBR 13531 (1995), <sup>7</sup> Código de Obras (2008), <sup>8</sup> Parcelamento do Solo (2008), <sup>9</sup> Zoneamento e Regulação Urbana Uso e Ocupação atualizada (2008).

### 2.3.1. Planta de situação e orientação

Na zona urbana, a planta de situação deve conter informações da obra perante o lote. Já considerando as instalações agrícolas, Bueno (1980) informa que a planta de situação é a representação, em plano horizontal, dos contornos da edificação, devendo indicar principalmente as distâncias dos contornos em relação às divisas com outras construções, ou pontos de referência, para amarração do desenho, como: árvores, estradas, cercas e outros. A planta de situação deverá também conter as cotas do nível do terreno e a orientação topográfica indicando o Norte Verdadeiro. Na Figura 4 é apresentada a planta de situação do armazém, a fim de exemplificar os pontos supracitados.

Figura 4 - Planta de situação e orientação do Armazém de Armazenamento de Sacarias (sem escala).



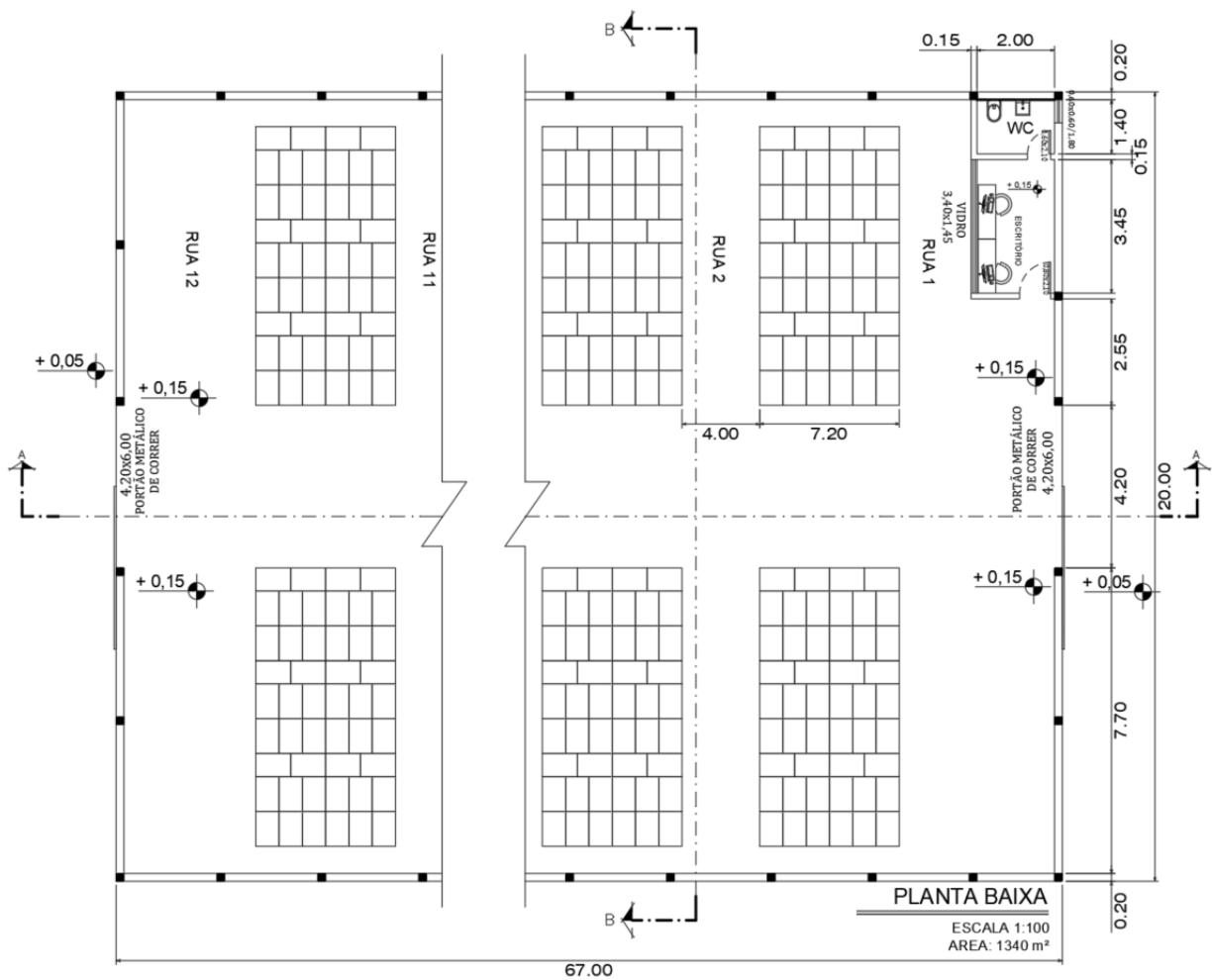
Fonte: Do autor (2019).

### 2.3.2. Planta baixa

A planta baixa é um dos desenhos representados na parte gráfica do projeto. Para Lopes et al. (2010), a planta baixa representa um corte horizontal dos elementos a uma altura de 1,5 m do piso. Segundo a NBR 6492 (1994), a planta baixa (edificação) deverá conter: especificação dos elementos de projeto, sendo eles estrutura interna e externa, circulações verticais e horizontais, acessos, áreas de serviço e demais elementos significativos; nome dos cômodos; cotas internas e externas; escalas; diferenças de nível e poderá conter aparelhos, moveis, pias, equipamentos e outros detalhes que se fazem necessários para melhor compreensão.

A Figura 5 apresenta, sem escala definida, a planta baixa do armazém, exemplificado no presente trabalho.

Figura 5 - Planta baixa do Armazém de Armazenamento de Sacarias (sem escala)

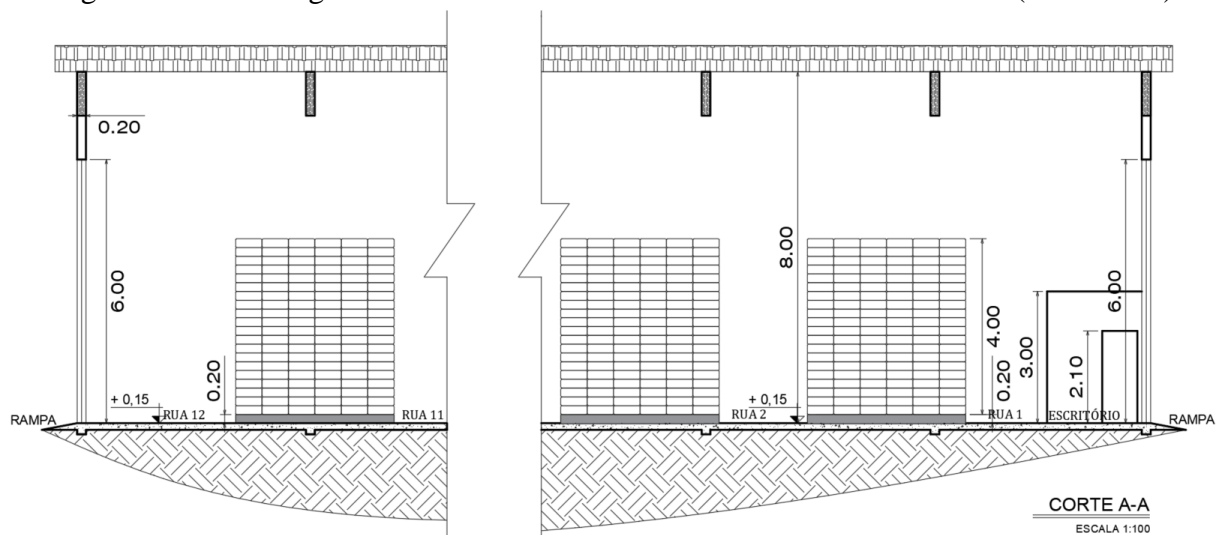


Fonte: Do autor (2019).

### 2.3.3. Cortes

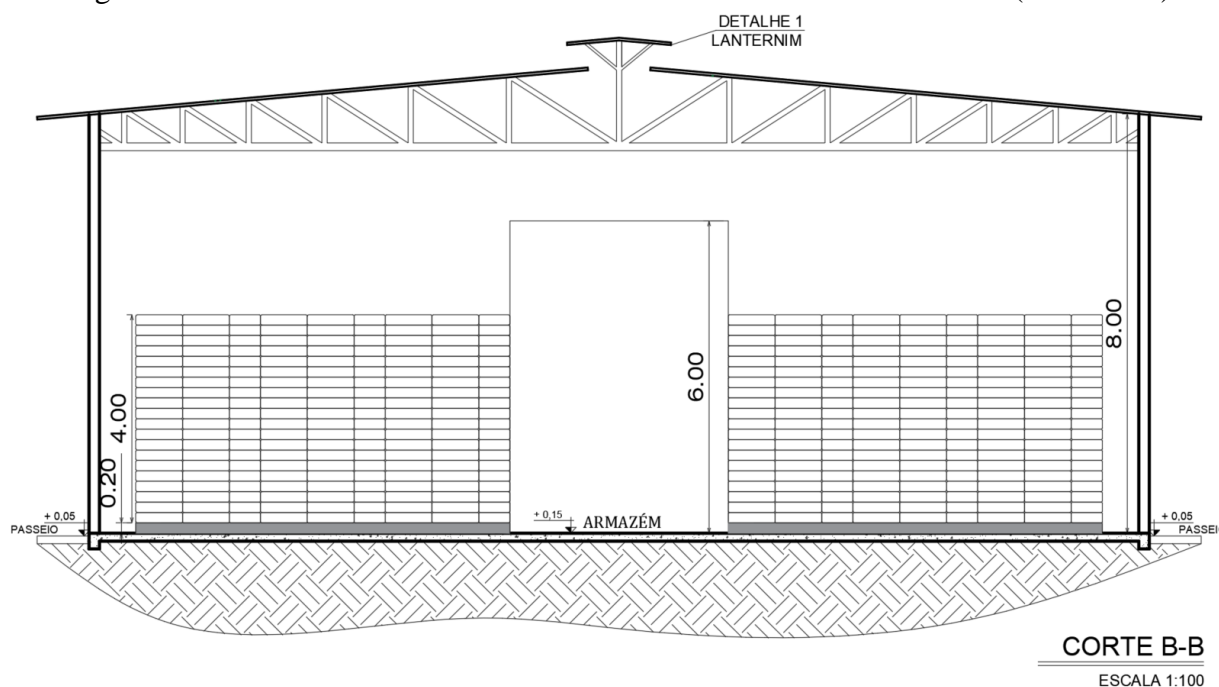
Os cortes longitudinal e transversal, são feitos através de seções verticais que interceptam as paredes, portas, janelas, escadas, telhado e todos os constituintes por onde se passa a linha de corte delimitada pelo projetista na planta baixa. O corte longitudinal representa toda a seção vertical da instalação em relação ao seu comprimento (Figura 6), já o corte transversal (Figura 7), representa toda a seção vertical da instalação em relação à sua largura. Para Ambrozewicz (2015), o projeto deve estar devidamente cortado, destacando particularidades verticais da construção (pé-direito, peitoris, vergas, aberturas, espessuras entre pisos, paredes, escadas e outros). As indicações das linhas de cortes devem ser representadas na planta baixa, indicadas geralmente nas extremidades com as letras AA – BB. De acordo com a NBR 6492 (1994), os desenhos dos cortes devem conter: indicação das cotas verticais, altura do pé direito, espessura da laje, perfil do terreno, indicação dos cômodos, cobertura do telhado, forros, escadas e indicação de cotas de nível. Poderá conter também os revestimentos das paredes e a posição dos equipamentos. As figuras a seguir representam os cortes longitudinal e transversal do armazém exemplificado neste trabalho.

Figura 6 - Corte longitudinal do Armazém de Armazenamento de Sacarias (sem escala)



Fonte: Do autor (2019).

Figura 7 - Corte transversal do Armazém de Armazenamento de Sacarias (sem escala)



Fonte: Do autor (2019).

#### 2.3.4. Planta de cobertura

A planta de cobertura representa a vista superior do telhado e deve representar também o tipo de fechamento (telhado, laje ou outros) a ser adotado na construção e o contorno (invisível no plano superior) representado por linha tracejada (SARAPKA et al., 2010). Nesta planta serão representadas informações referentes à cobertura, como: sentido de caimento das águas do telhado, calhas, condutores, cumeeiras e lanternim.

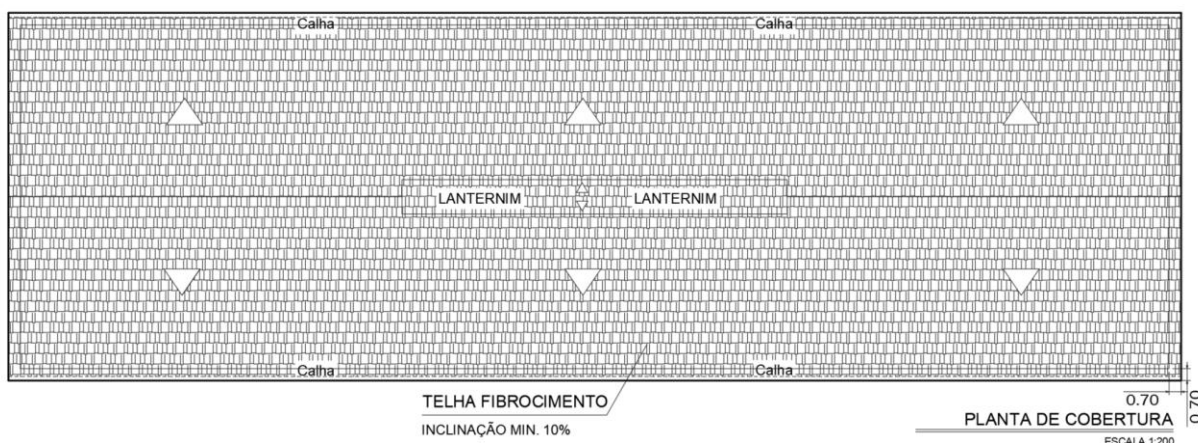
Segundo Bueno (1980), as características da planta de cobertura que devem ser primordialmente apresentados são:

- Projeção das alvenarias, representado por linhas tracejadas;
- Projeção das águas informando a inclinação;
- Indicação das calhas, rufos e condutores;
- Indicação do sentido de queda das águas pluviais do telhado, por meio de setas;
- Indicação das platibandas.

Na Figura 8 é apresentada a planta de cobertura do armazém, exemplificando os pontos abordados anteriormente.



Figura 8 - Planta de cobertura do Armazém de Armazenamento de Sacarias (sem escala)



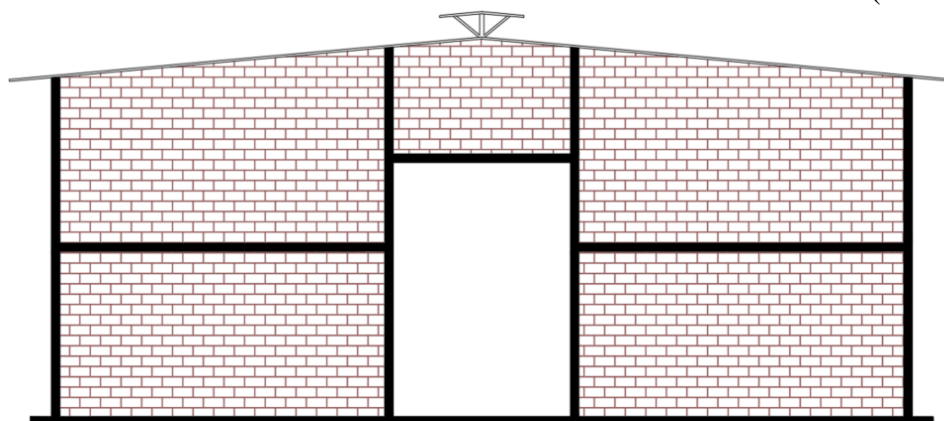
Fonte: Do autor (2019).

### 2.3.5. Fachada

A fachada de uma edificação representa a projeção vertical de uma ou mais faces externas. Geralmente, em construções urbanas, a fachada com maior visualização recebe um tratamento estético mais elaborado. No entanto, em construções rurais, muitas vezes as fachadas apresentam detalhes construtivos, de posicionamento de equipamentos (como silos de ração), sistemas de fechamentos (como cortinas), que nem sempre são completamente visualizados nas plantas.

Segundo Sarapka et al. (2010), a fachada apresenta as vistas externas da obra e também auxilia a compreensão da edificação. O desenho da fachada deve conter os materiais de acabamento, janelas e portas visíveis, linha do terreno, título do desenho, escala utilizada, paredes externas à vista e cobertura. Nas Figuras 9 e 10 são apresentadas, respectivamente, as fachadas frontal e lateral do armazém.

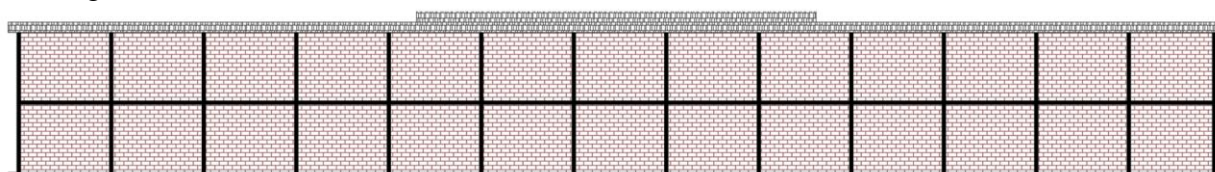
Figura 9 - Fachada frontal do Armazém de Armazenamento de Sacarias (sem escala)



FACHADA FRONTAL DO GALPÃO DE ARMAZENAMENTO  
ESCALA 1:100

Fonte: Do autor (2019).

Figura 10 - Fachada Lateral do Armazém de Armazenamento de Sacarias (sem escala)



FACHADA LATERAL GALPÃO DE ARMAZENAMENTO  
ESCALA 1:200

Fonte: Do autor (2019).

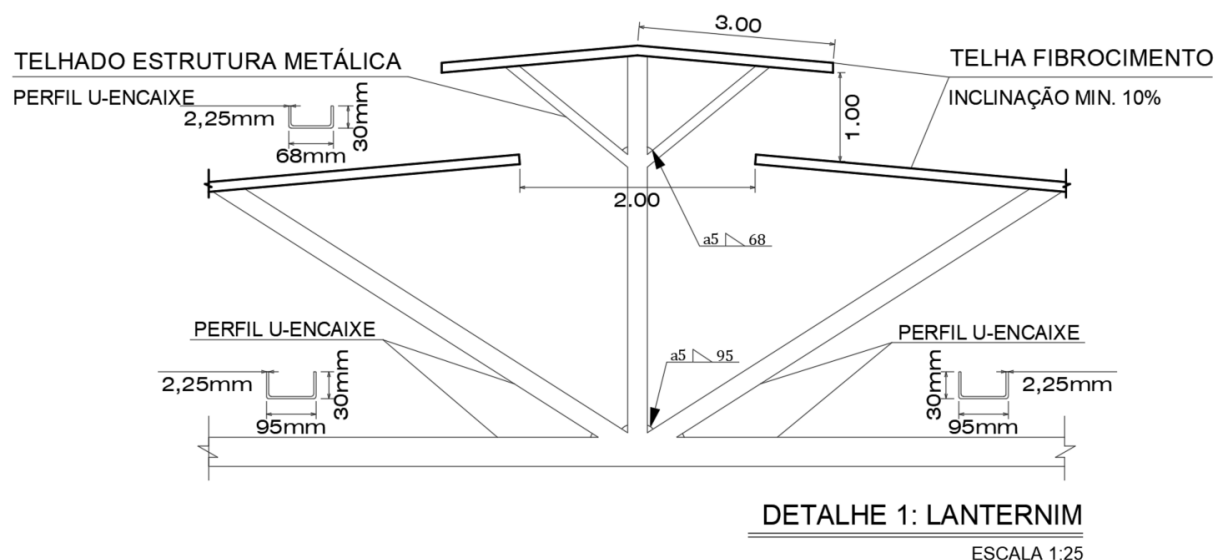
### 2.3.6. Detalhes

Detalhes em projetos são essenciais para a melhor compreensão. Geralmente são feitos para representar as partes ou peças de pequenas dimensões em relação ao projeto em geral. Segundo Kubba (2014), os detalhes fornecem informações sobre partes específicas da construção, mas possuem a escala maior do que os outros desenhos apresentados na planta. Eles apresentam características que não são visíveis ou se encontram em uma escala muito pequena em desenhos gerais.

No desenho de detalhe, há informações gráficas e escritas. Há muitos tipos de detalhes, todos são desenhados a partir da necessidade de esclarecer aspectos específicos de um projeto. O fator determinante na quantidade de detalhes, está diretamente relacionado com a complexidade do projeto, pois é através da complexidade que irá ser determinado quais partes da construção precisam ser apresentadas em uma escala maior.

Alguns desenhos de detalhes são mais comuns em projetos, são eles: detalhes estruturais em portas, janelas e fixação de peças em pisos e azulejos. Na Figura 11, é apresentado, como exemplo, o detalhe do lanternim, especificando aspectos importantes para a execução desta estrutura.

Figura 11 - Detalhe do lanternim do Armazém de Armazenamento de Sacarias (sem escala)



Fonte: Do autor (2019).

## 2.4. Orçamento

O orçamento é a estimativa do custo de uma obra. Para Santos (2017), o orçamento poderá ser feito de duas formas. A primeira forma, conforme cita o autor, seria o orçamento chamado de sumário, representado por uma forma de orçamento mais simplificado, no qual o resultado da área da construção será multiplicado por um custo arbitrado global da construção ou até mesmo para a mão de obra e material, geralmente tendo como base informações do mercado de construção civil da região. A outra forma de se realizar a estimativa do custo da obra, conforme Santos (2017), é por meio do orçamento detalhado, caracterizado por um processo minucioso, no qual será avaliado os custos de cada item da construção, como materiais, mão de obra, administração e eventuais gastos. Completando a definição, Mattos (2014), apresentou dois pontos de vistas de orçamento, o ponto de vista do proprietário e o ponto de vista do construtor. Para o proprietário o orçamento é a descrição de todos os serviços, adequadamente quantificados e multiplicados pelos respectivos preços unitários, da qual o somatório define o preço total, ou seja, o quanto ele irá ter que desembolsar. No ponto de vista

do construtor o orçamento também é a descrição de todos os insumos, devidamente quantificados e multiplicados pelo custo unitário, porém é acrescido das despesas indiretas<sup>12</sup>, cuja somatória indica o custo total, ou seja, o quanto o construtor terá que desembolsar. Além dos custos citados para o construtor, deverá também ser embutido a este valor o lucro almejado e os impostos, gerando então o preço total a ser cobrado. O preço total é, portanto, o valor final a ser recebido pelo serviço prestado.

De forma a continuar a exemplificação deste trabalho, com o projeto do galpão de armazenagem de produtos agrícola em sacarias, abaixo é apresentado o orçamento simplificado para este setor, detalhado de acordo com os preços apresentados pela Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas (2019).

Obra: Setor de armazenagem de produtos agrícolas em sacarias.

ORÇAMENTO						
Cód	Descrição	und	Quantidade	Preço unitário	Preço total	
1	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>					
	Limpeza do terreno	m <sup>2</sup>	1340	R\$ 2,26	R\$	3.028,40
	Regularização e compactação de terreno com rolo vibratório	m <sup>2</sup>	1340	R\$ 1,21	R\$	1.621,40
	Instalações provisórias barracão de obra com sanitários	m <sup>2</sup>	15	R\$ 456,30	R\$	6.844,50
	Locação da obra (Gabarito)	m <sup>2</sup>	1340	R\$ 7,10	R\$	9.514,00
					R\$	21.008,30
2	<b>FUNDAÇÃO</b>					
	Escavação mecânica de valas	m <sup>3</sup>	110	R\$ 6,73	R\$	740,30
	Concretagem viga baldrame (1x174x0,4m) (concreto usinado 30 MPa)	m <sup>3</sup>	13,92	R\$ 333,55	R\$	4.643,02
	Armação(barra de ø 10mm)	kg	1139,6	R\$ 4,89	R\$	5.572,64
	Corte dobra e montagem de aço CA-50	kg	1139,6	R\$ 7,50	R\$	8.547,00
					R\$	32.311,28
3	<b>ALVENARIA</b>					
	Blocos de concreto espessura 20cm	m <sup>2</sup>	1392	R\$ 49,04	R\$	68.263,68
	Tijolo cerâmico furado espessura de 15cm	m <sup>2</sup>	27,45	R\$ 41,65	R\$	1.143,29
					R\$	69.406,97

<sup>12</sup> Despesas indiretas: Despesas que não estão ligadas diretamente com a realização da obra, por exemplo: gastos com Contador e contas do escritório.

ESTRUTURA (CONCRETO					
4 ARMADO)					
Concretagem 64 Pilares (0,2x0,2x8m) 25Mpa Usinado	m <sup>3</sup>	20,48	R\$ 306,77	R\$ 6.282,65	
Concretagem vigas (0,2x0,3x2,5m)	m <sup>3</sup>	17,1	R\$ 306,77	R\$ 5.245,77	
Armação(barra de ø 10mm)	kg	703	R\$ 4,89	R\$ 3.437,67	
Corte dobra e montagem de aço CA-50	kg	703	R\$ 7,50	R\$ 5.272,50	
					R\$ 20.238,59
5 ESTRUTURA TELHADO					
Estrutura de aço para cobertura duas águas com lanternim vão 25m	m <sup>2</sup>	1340	R\$ 224,00	R\$ 300.160,00	
Cobertura em telha de fibrocimento ondulada E=6mm	m <sup>2</sup>	1259,6	R\$ 26,81	R\$ 33.769,88	
Telhas translúcidas	m <sup>2</sup>	80,4	R\$ 35,73	R\$ 2.872,69	
					R\$ 336.802,57
6 PISO					
Piso em concreto usinado convencional Fck 30MPa com malha de aço CA-50 ø6,3mm	m <sup>3</sup>	134	R\$ 116,61	R\$ 15.625,74	
Cerâmica sanitário	m <sup>2</sup>	2,8	R\$ 67,20	R\$ 188,16	
					R\$ 15.813,90
7 REVESTIMENTO					
Chapisco com argamassa, traço 1:3 (cimento e areia)	m <sup>2</sup>	1392	R\$ 6,09	R\$ 8.477,28	
Reboco	m <sup>2</sup>	1392	R\$ 27,57	R\$ 38.377,44	
Azulejo branco sanitário	m <sup>2</sup>	19,2	R\$ 49,11	R\$ 942,91	
					R\$ 47.797,63
8 ESQUADRIAS					
Portão de ferro padrão, em chapa (tipo Lambri)	m <sup>2</sup>	50,4	R\$ 263,68	R\$ 13.289,47	
Janela escritório (3,4x1,45)	U	1	R\$ 1.716,82	R\$ 1.716,82	
Janela Sanitário	U	1	R\$ 129,18	R\$ 129,18	
Porta escritório (80x2,10m)	U	1	R\$ 378,55	R\$ 378,55	
Porta sanitário (60x2,10m)	U	1	R\$ 318,91	R\$ 318,91	
					R\$ 15.832,93
9 PINTURA					
Pintura acrílica em parede, duas demãos inclusive 1 demão de massa corrida	m <sup>2</sup>	1392	R\$ 19,15	R\$ 26.656,80	
Pintura com tinta à base de borracha clorada em faixas com largura de 5cm	m	500	R\$ 7,83	R\$ 3.915,00	
					R\$ 30.571,80

## 10 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

## 10.1 Água Fria

Caixa d'água de polietileno com tampa 250L	U	1	R\$ 390,60	R\$ 390,60
Tubo de PVC soldável, com conexões ø25mm	m	30	R\$ 16,43	R\$ 492,90
Tubo de PVC soldável, com conexões ø50mm	m	15	R\$ 25,34	R\$ 380,10
Registro de esfera em PVC soldável ø25mm	U	2	R\$ 19,42	R\$ 38,84
Registro de esfera em PVC soldável ø50mm	U	2	R\$ 35,47	R\$ 70,94

## 10.2 Pluvial

Calha de chapa galvanizada 33cm	m	134	R\$ 53,40	R\$ 7.155,60
Canaleta com tampa para águas pluviais 30x30 cm	m	10	R\$ 141,86	R\$ 1.418,60
Tubo de PVC soldável, com conexões ø100mm	m	50	R\$ 26,87	R\$ 1.343,50

## 10.3 Esgoto

Tubo de PVC soldável, com conexões ø40mm	m	10	R\$ 23,51	R\$ 235,10
Tubo de PVC soldável, com conexões ø50mm	m	10	R\$ 14,82	R\$ 148,20
Tubo de PVC soldável, com conexões ø100mm	m	50	R\$ 18,31	R\$ 915,50
Caixa de inspeção de polietileno ø100mm	U	1	R\$ 144,73	R\$ 144,73
Caixa sifonada de PVC com grelha branca (100x100x50mm)	U	2	R\$ 56,12	R\$ 112,24
Ralo PVC rígido seco (100x53x40mm)	U	1	R\$ 20,11	R\$ 20,11

## 10.4 Equipamentos e materiais

Bacia sanitária com caixa acoplada de louça com tampa e acessórios	U	1	R\$ 420,35	R\$ 420,35
Lavatório de louça de embutir(cuba)	U	1	R\$ 257,02	R\$ 257,02
Torneira de pressão metálica para uso geral	U	5	R\$ 35,37	R\$ 176,85

R\$ 13.721,18

## 11 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Eletroduto ø3/4''	m	150	R\$ 6,78	R\$ 1.017,00
Caixa PVC 4x2cm	U	30	R\$ 6,61	R\$ 198,30
Cabo unipolar 1,5mm <sup>2</sup>	m	250	R\$ 2,33	R\$ 582,50
Cabo unipolar 2,5mm <sup>2</sup>	m	250	R\$ 3,15	R\$ 787,50
Cabo unipolar 6,0mm <sup>2</sup>	m	50	R\$ 5,06	R\$ 253,00
Interruptor 1 tecla simples 10A - 250V	U	5	R\$ 13,58	R\$ 67,90

Tomada simples - 2P + T - 10A	U	10	R\$ 23,23	R\$ 232,30
Quadro de distribuição para 12 módulos com barramento e chave	U	1	R\$ 158,53	R\$ 158,53
Disjuntor monopolar termomagnético de 16 A	U	4	R\$ 18,08	R\$ 72,32
Disjuntor bipolar termomagnético de 25A	U	1	R\$ 42,27	R\$ 42,27
Disjuntor bipolar termomagnético de 35A	U	1	R\$ 42,27	R\$ 42,27
Disjuntor bipolar termomagnético de 60A	U	1	R\$ 53,36	R\$ 53,36
Lâmpadas 160W	U	40	R\$ 53,36	R\$ 2.134,40
Padrão CEMIG aéreo trifásico demanda até 38KVA	U	1	R\$ 1.936,60	R\$ 1.936,60
				R\$ 7.578,25
<b>12 LIMPEZA</b>				
Limpeza geral de obra	m <sup>2</sup>	1340	R\$ 5,03	R\$ 6.740,20
				R\$ 6.740,20
<b>TOTAL EXTIMADO</b>				R\$ 617.823,60
<b>CUSTO/m<sup>2</sup></b>	m <sup>2</sup>	1340		R\$ 461,06

A mão de obra e equipamentos para a realização do serviço já está incluído no valor unitário do produto/serviço, apresentado pelo relatório de composições de preços unitário para obras de edificações e infraestrutura disponível pela Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas (2017). A figura a seguir exemplifica a composição de custo do item 3 do orçamento (Alvenaria), referente ao bloco de concreto 20 cm, definindo de forma clara todos os custos relacionados a essa atividade.

Figura 12 - Composição de custo do serviço alvenaria de bloco de concreto E: 20cm

ALV-BLO-015	ALVENARIA DE BLOCO DE CONCRETO E = 20 CM, A REVESTIR, VEDAÇÃO	M2				
99900.2.32	BLOCO DE CONCRETO 19 X 19 X 39 CM VEDAÇÃO, A REVESTIR	MAT.	UN	12,00000	1,89	R\$ 22,68
99999.3.7	MEIO BLOCO VEDAÇÃO CONCRETO 19 X 19 X 19 CM (CLASSE D - NBR 6136)	MAT.	UN	1,00000	1,14	R\$ 1,14
AUX-ARG-030	ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA SEM PENEIRAR TRAÇO 1:7	SER.CG	M3	0,01450	291,44	R\$ 4,23
MAO-AJD-040	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SER.CG	H	0,74000	13,65	R\$ 10,10
MAO-OFC-075	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SER.CG	H	0,74000	19,26	R\$ 14,25

Fonte: Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas (2017).

#### 2.4.1. Cronograma de execução

O cronograma de execução é um documento importante para o andamento e controle da obra, pois é por meio dele que o tempo de construção será estipulado atingindo diretamente o planejamento financeiro do construtor. Segundo Queiroz (2001), o controle possui objetivos

bem definidos, partindo do acompanhamento diário da execução do serviço, com foco na produtividade e nos custos. Há também a necessidade de apurar os prazos e custos comparando com os previstos e tomar decisões em casos onde houver desvios de prazos e custos, ou seja, quanto mais racional e rigoroso o controle, maior será a produtividade e confiabilidade no cronograma de execução, reduzindo perdas e melhorando os custos reais.

Para exemplificar os pontos supracitados, a tabela e a figura a seguir listam e ilustram, respectivamente, o

Na Tabela 3 e a Figura 13 são ilustrados o cronograma de execução e o gráfico de Gantt, apresentando a ordem das etapas, bem como os recursos que serão necessários e o custo total e parcial de cada etapa para o projeto de setor de armazenagem de produtos agrícolas em sacarias. Essas etapas do projeto podem ser realizados com o auxílio de softwares e planilhas, como, por exemplo, o MS Project e Excel.

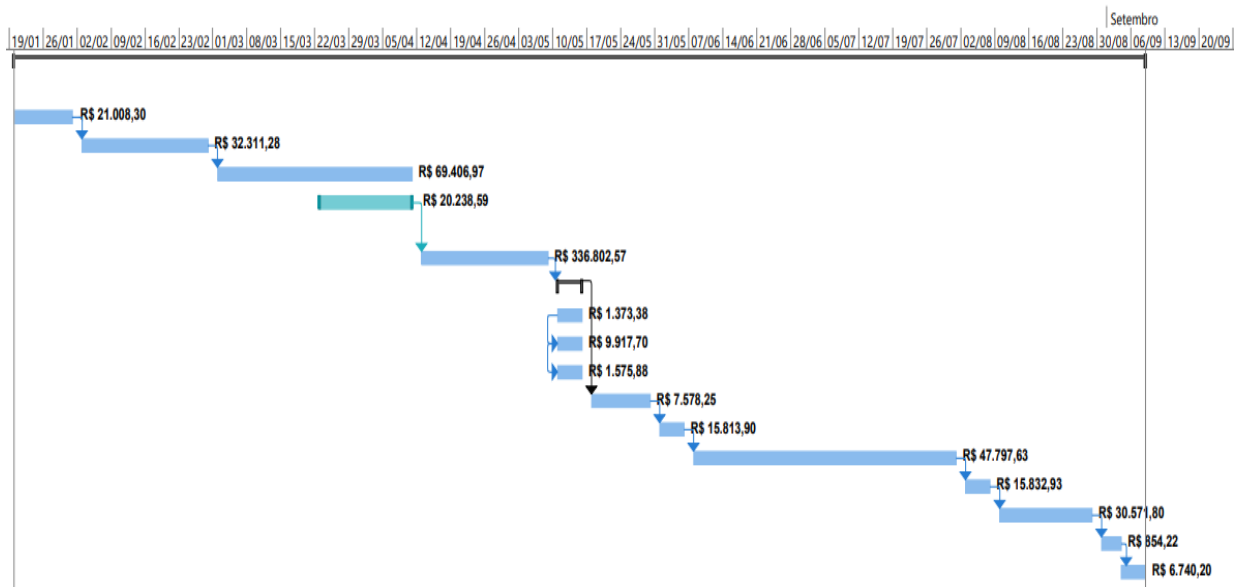
Tabela 3 - Cronograma de execução.

Nome da tarefa	Duração	Início	Término	Custo
<b>PROJETO SETOR DE ARMAZENAGEM DE PRODUTOS AGRÍCOLAS</b>	<b>167 Dias</b>	<b>Seg 20/01/20</b>	<b>Ter 08/09/20</b>	<b>R\$617.823,60</b>
Realização de serviços preliminares	2 sems.	Seg 20/01/20	Sex 31/01/20	R\$21.008,30
Realização da fundação	4 sems.	Seg 03/02/20	Sex 28/02/20	R\$32.311,28
Construção da alvenaria	6 sems.	Seg 02/03/20	Sex 10/04/20	R\$69.406,97
Construção da estrutura de concreto armado	3 sems.	Seg 23/03/20	Sex 10/04/20	R\$20.238,59
Instalação da estrutura do telhado	4 sems.	Seg 13/04/20	Sex 08/05/20	R\$336.802,57
Instalação Hidráulica	5 dias	Seg 11/05/20	Sex 15/05/20	R\$12.866,96
Água fria	1 sem.	Seg 11/05/20	Sex 15/05/20	R\$1.373,38
Pluvial	1 sem.	Seg 11/05/20	Sex 15/05/20	R\$9.917,70
Esgoto	1 sem.	Seg 11/05/20	Sex 15/05/20	R\$1.575,88
Instalação elétrica	2 sems.	Seg 18/05/20	Sex 29/05/20	R\$7.578,25
Instalação do piso	1 sem.	Seg 01/06/20	Sex 05/06/20	R\$15.813,90
Instalação do revestimento	8 sems.	Seg 08/06/20	Sex 31/07/20	R\$47.797,63
Instalação das esquadrias	1 sem.	Seg 03/08/20	Sex 07/08/20	R\$15.832,93
Realização da pintura	3 sems.	Seg 10/08/20	Sex 28/08/20	R\$30.571,80
Instalação de equipamentos e materiais	4 dias	Seg 31/08/20	Qui 03/09/20	R\$854,22
Realização da limpeza	3 dias	Sex 04/09/20	Ter 08/09/20	R\$6.740,20

Fonte: Do autor (2019).



Figura 13 - Gráfico de Gantt.



Fonte: Do autor (2019).

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os projetos de instalações agroindústrias são elaborados a partir de importantes elementos. Dentre esses elementos, é possível citar a necessidade de um planejamento das atividades a serem desenvolvidas no empreendimento agroindustrial em questão, memorial descritivo, orçamento, cronograma de execução e plantas representativas. A elaboração dos projetos das construções agroindustriais, deve ser pautada na busca pela sustentabilidade, pelo conforto térmico ambiental, pela viabilidade econômica, e estar em conformidade com as normas regidas pela ABNT, envolvendo um conjunto de ações complexas. Todas essas ações visam a conceber um projeto com potencial para a obtenção de sucesso na atividade agroindustrial em que se insere, e, caso essas ações não sejam bem executadas, algumas falhas se manifestam ao longo da execução do projeto, tais como: baixa produtividade, custos elevados, atrasos na execução da obra, dentre outros.

O planejamento deve ser feito levando em consideração todas as normativas existentes para o local, juntamente com o conhecimento sobre qual o tipo de instalação será projetado e assim tomar as decisões adequadas para a edificação futura. O memorial descritivo é um ponto do projeto que auxilia o construtor na ausência do responsável, pois é um documento que consta todos os procedimentos relacionados a execução da obra com o máximo de informação possível. Já o orçamento é a etapa que estabelecerá o custo total da obra, detalhando cada item para se obter o máximo controle financeiro sobre o projeto.

O cronograma de execução é de suma importância para a realização de uma construção e possui informações importantes relacionado ao andamento da obra. Através do cronograma, o responsável da execução acompanha se a obra será entregue no prazo estipulado e se os custos estão de acordo com os determinados no orçamento. A parte gráfica é representada pela planta baixa, os cortes, a planta de cobertura, planta de situação e orientação, plantas de detalhes importantes da obra e fachada. Estes são os projetos que são apresentados ao construtor e ao cliente, onde são contidas todas as informações referentes à instalação, e, por meio destas, o construtor tem condições de iniciar os trabalhos especificados no memorial descritivo.

O projeto de instalações agroindustriais é um tópico pouco abordado na literatura, por isso este trabalho objetivou preencher esta lacuna da literatura de forma a exemplificar os pontos necessários para se realizar um projeto de instalação agroindustrial, seguindo normas para elaboração e tabelas de custos atualizadas. Para trabalhos futuros é recomendado a realização de outros projetos exemplificando diferentes tipos de instalações agroindustriais que poderão ser divulgados para acesso a comunidade acadêmica e a sociedade em geral.

## REFERÊNCIAS

AMBROZEWICZ, Paulo Henrique Laporte. **Construção de edifícios: do início ao fim da obra**. 1ª ed. São Paulo: Pini, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 1004: Resíduos sólidos – Classificação**. . Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://analiticaqmresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>>. , 2004

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 1006: Gestão da qualidade - Diretrizes para a qualidade no gerenciamento de Projetos**. . Rio de Janeiro. Disponível em: <[https://edisiplinas.usp.br/pluginfile.php/3741065/mod\\_resource/content/1/Texto.pdf](https://edisiplinas.usp.br/pluginfile.php/3741065/mod_resource/content/1/Texto.pdf)>. 2000

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10068: Folha de desenho - Leiaute e dimensões**. . Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://docente.ifrn.edu.br/albertojunior/disciplinas/nbr-10068-folha-de-desenho-leiaute-e-dimensoes>>. , 1987

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10126: Cotagem em desenho técnico**. . Rio de Janeiro: [s.n.]. Disponível em: <<https://docente.ifrn.edu.br/albertojunior/disciplinas/nbr-10126-cotagem-de-desenho-tecnico>>, 1987

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10582: Apresentação da folha para desenho técnico**. . Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://docente.ifrn.edu.br/albertojunior/disciplinas/nbr-10582-apresentacao-da-folha-para-desenho>>. , 1988

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13531: Elaboração de projetos de edificações - Atividades técnicas**. . Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://apoioididatico.iau.usp.br/projeto3/2013/nbr13531.pdf>>. , 1995

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13532: Elaboração de projetos de edificações - Arquitetura**. . Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://www2.unifap.br/arquitetura/files/2013/01/NBR-13532-Projeto-de-Arquitetura-.pdf>>. , 1995

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6492: Representação de projetos de arquitetura**. . Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://docente.ifrn.edu.br/albertojunior/disciplinas/nbr-6492-representacao-de-projetos-de-arquitetura>>. , 1994

AZEREDO, Hélio Alves de. **O edifício até sua cobertura**. 2ª ed. São Paulo: Blucher, 1997.  
BAÊTA, Fernando da Costa e SARTOR, Valmir. **Custos De Construções**. 1998.

BORGES, Esliane e LEON, Marcia Cristina. **A importância do planejamento para o sucesso**

**empresarial**. v. 30, p. 1–9, 2015.

BOTELHO, MANOEL HENRIQUE CAMPOS; GIANNONI, ANDRÉ; BOTELHO, Vinicius Campos. **Manual de projeto de edificações**. 1ª ed. São Paulo: Pini, 2009.

BRASIL. **Lei Nº 12.305 de 2 de agosto de 2010**. . Brasil. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. , 2010

BRASIL. **Lei Nº 12.651 de 25 de maio de 2012**. Diário Oficial da União. Brasília, DF: [s.n.]. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm)>. , 2012

BUENO, Carlos Frederico Hermeto. **Construções Rurais**. Lavras: COOPESAL - ESAL, 1980.

CASAROTTO FILHO, Nelson. **Projeto de negócio: estratégias e estudos de viabilidade: redes de empresas, engenharia simultânea, plano de negócio**. Atlas, 2002.

CHIAVENATO, Idalberto e SAPIRO, Arão. **Planejamento estratégico**. Elsevier Brasil, 2004.

DINSMORE, Paul Campbell. **Gerência de programas e projetos**. Pini São Paulo, 1992.

FABICHAK, Irineu. **Pequenas construções rurais**. NBL Editora, 1976.

INSTITUTO DOS ARQUITETOS DO BRASIL. **Roteiro para desenvolvimento do projeto de arquitetura da edificação**. . Salvador, BA, 2017.

KUBBA, Sam A A. **Desenho Técnico para Construção: Série Tekne**. Bookman Editora, 2014.

LOPES, Marcelo e colab. **Instruções para elaboração de projetos de arquitetura e urbanismo**. . Blumenau, SC , 2010

MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar orçamentos de obras: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos**. 2ª ed. São Paulo: Pini, 2014.

MAXIMIANO, Antonio César Amaru. **Administração de projetos: transformando idéias em resultados**. São Paulo, 1997.

MINAS GERAIS. **LEI Nº 21972 de 21 de janeiro de 2016**. . Minas Gerais. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=126274>>. , 2016

NOVAIS, Dirlane. **Instalações Rurais**. Instituto Formação. Disponível em: <[www.ifcursos.com.br](http://www.ifcursos.com.br)>. , 2014

PAHL, Gerhard e colab. **Projeto na engenharia**. [S.l.]: Editora Blucher, 2005.

PARIZOTTO, Adir Airton e colab. **Cartilha para Licenciamento Ambiental**. p. 16, 2010.

PORTUGAL, Marco Antonio. **Como gerenciar projetos de construção civil: do orçamento à entrega da obra**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS. **Lei complementar n. 154 de 25 de julho de 2008.** . Lavras. Disponível em: <<http://pml.lavras.mg.gov.br/conteudo/texto/3372>>. 2008

PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS. **Lei complementar n. 155 de 28 de agosto de 2008.** . Lavras. Disponível em: <<http://pml.lavras.mg.gov.br/conteudo/texto/3372>>. 2008

PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS. **Lei Complementar n. 156 de 22 de setembro de 2008.** . Lavras. Disponível em: <<http://pml.lavras.mg.gov.br/conteudo/texto/3372>>. 2008

QUEIROZ, Mario Nalon. **Programação e controle de obras.** Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2001.

SANTOS, Rodrigo Couto. **Técnicas construtivas rurais.** . Dourados, MS: Universidade Federal da Grande Dourados. , 2017

SARAPKA, Elaine Maria e colab. **Desenho Arquitetônico Básico.** São Paulo: Pini, 2010.

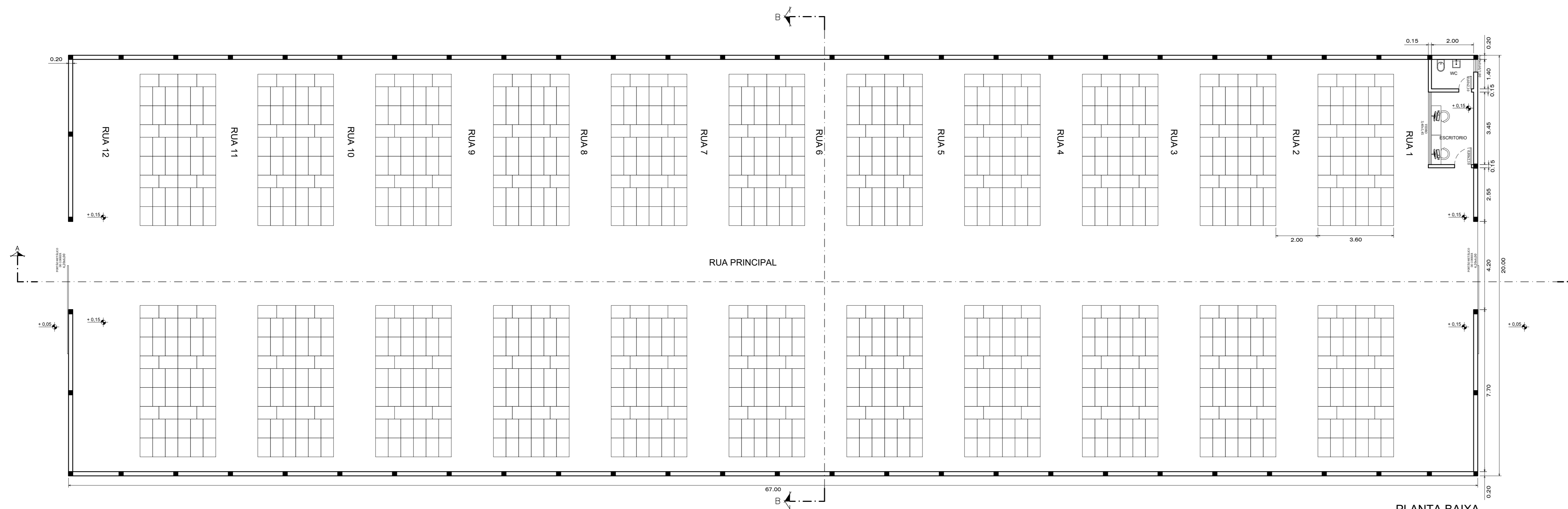
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTE E OBRAS PÚBLICAS. **Relatório de composições de preços unitários para obras de edificação e infraestrutura.** . Belo Horizonte, 2017. Disponível em: <<http://transportes.mg.gov.br/component/gmg/page/102-consulta-a-planilha-preco-setop>>.

SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTE E OBRAS PÚBLICAS. **Tabela referencial de obras e edificações.** . Belo Horizonte, 2019. Disponível em: <<http://transportes.mg.gov.br/component/gmg/page/102-consulta-a-planilha-preco-setop>>.

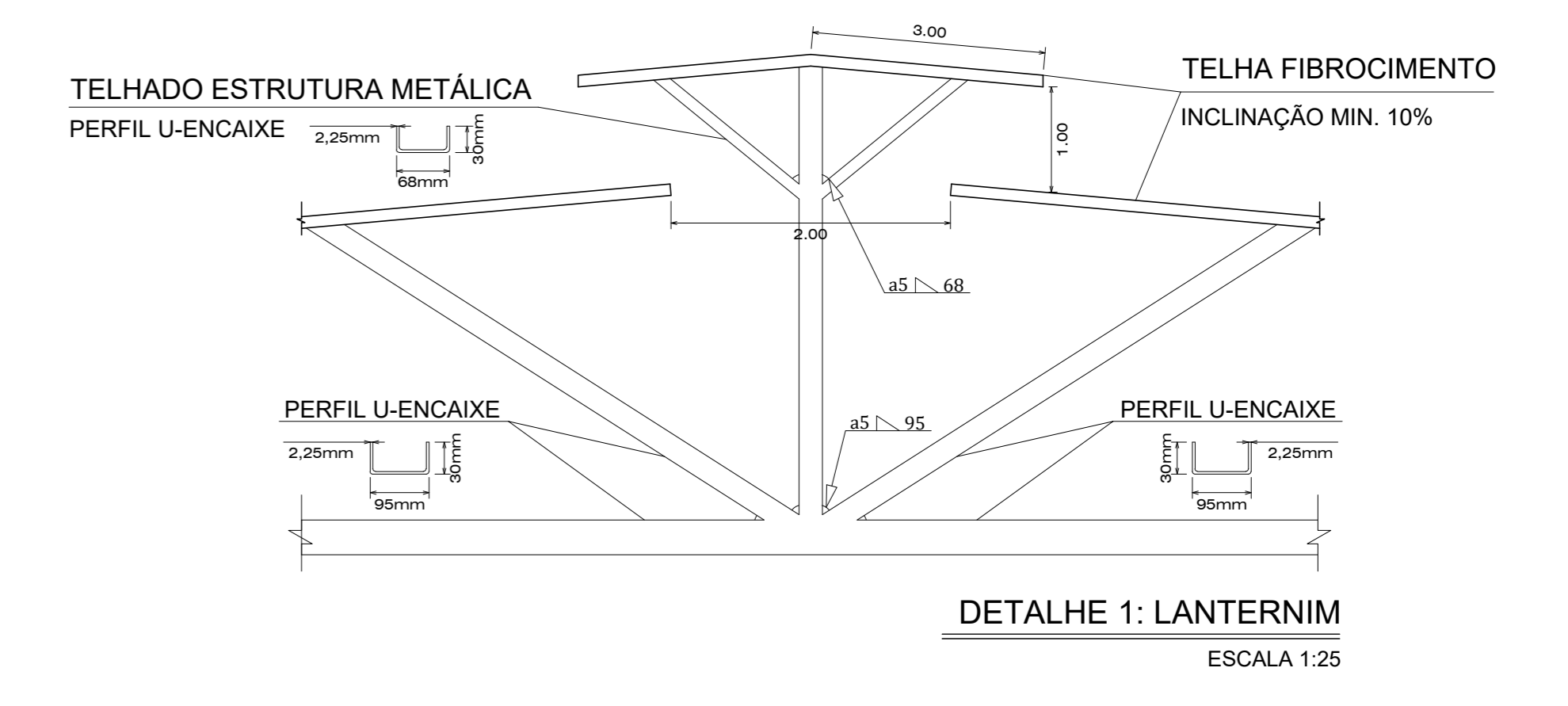
VEDOVELLO, Cintia Aparecida da Silva. **Gestão de projetos de fachadas.** p. 406, 2012.

YEE, Rendow. **Desenho Arquitetônico: Um Compêndio Visual de Tipos e Métodos.** Grupo Gen-LTC, 2000.

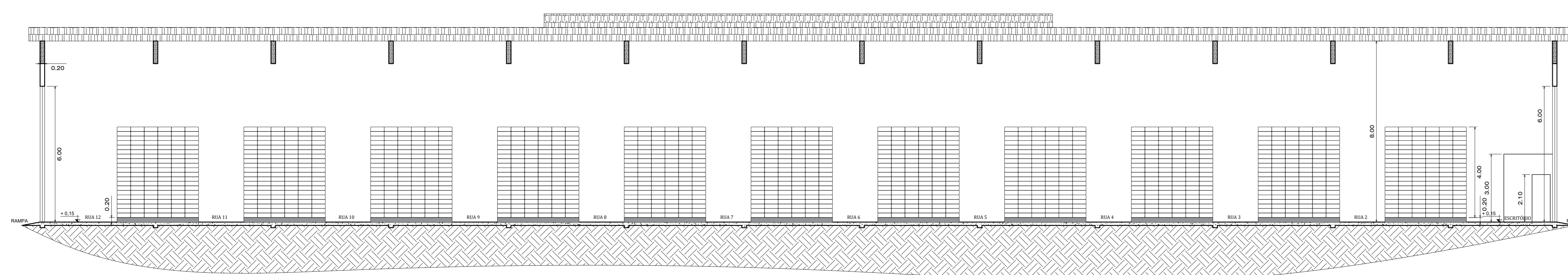
# APÊNDICE



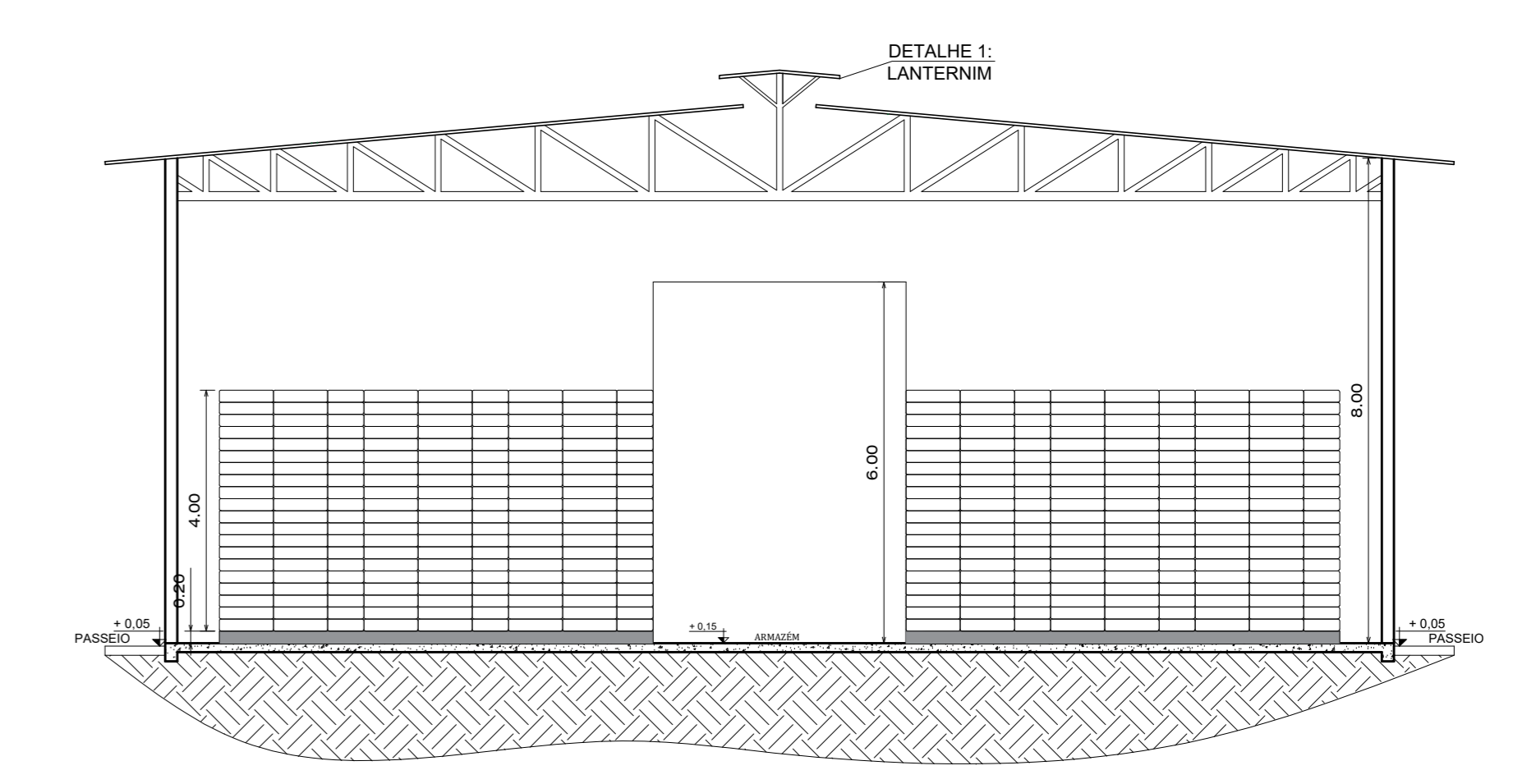
PLANTA BAIXA  
ESCALA 1:100  
ÁREA: 1340 m<sup>2</sup>



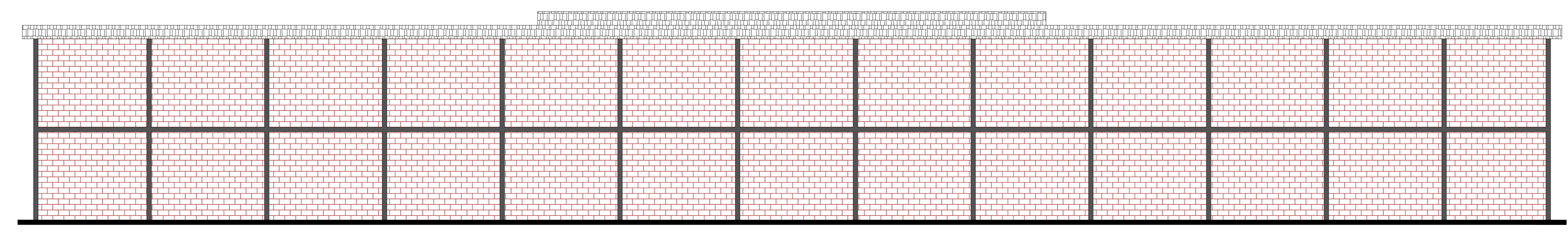
DETALHE 1: LANTERNIM  
ESCALA 1:25



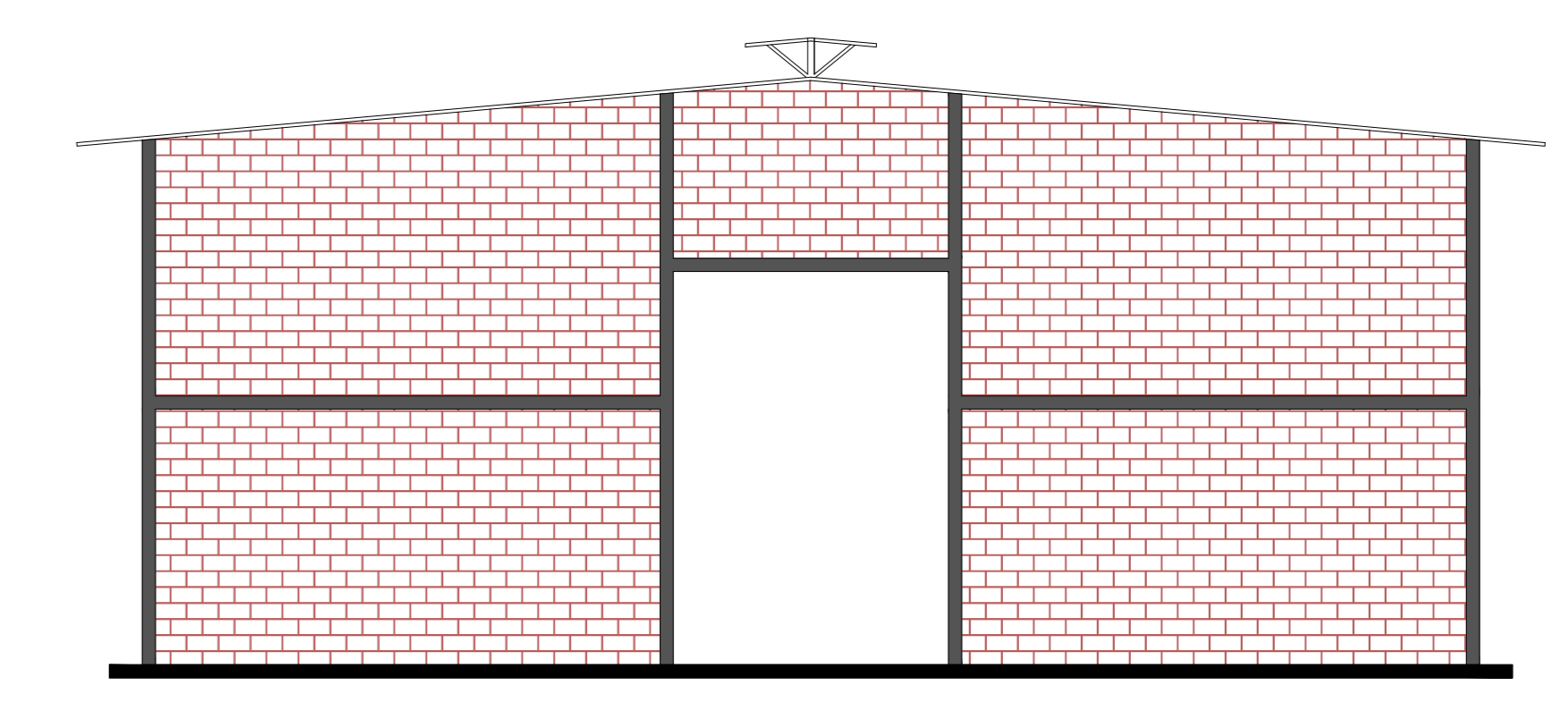
CORTE A-A  
ESCALA 1:100



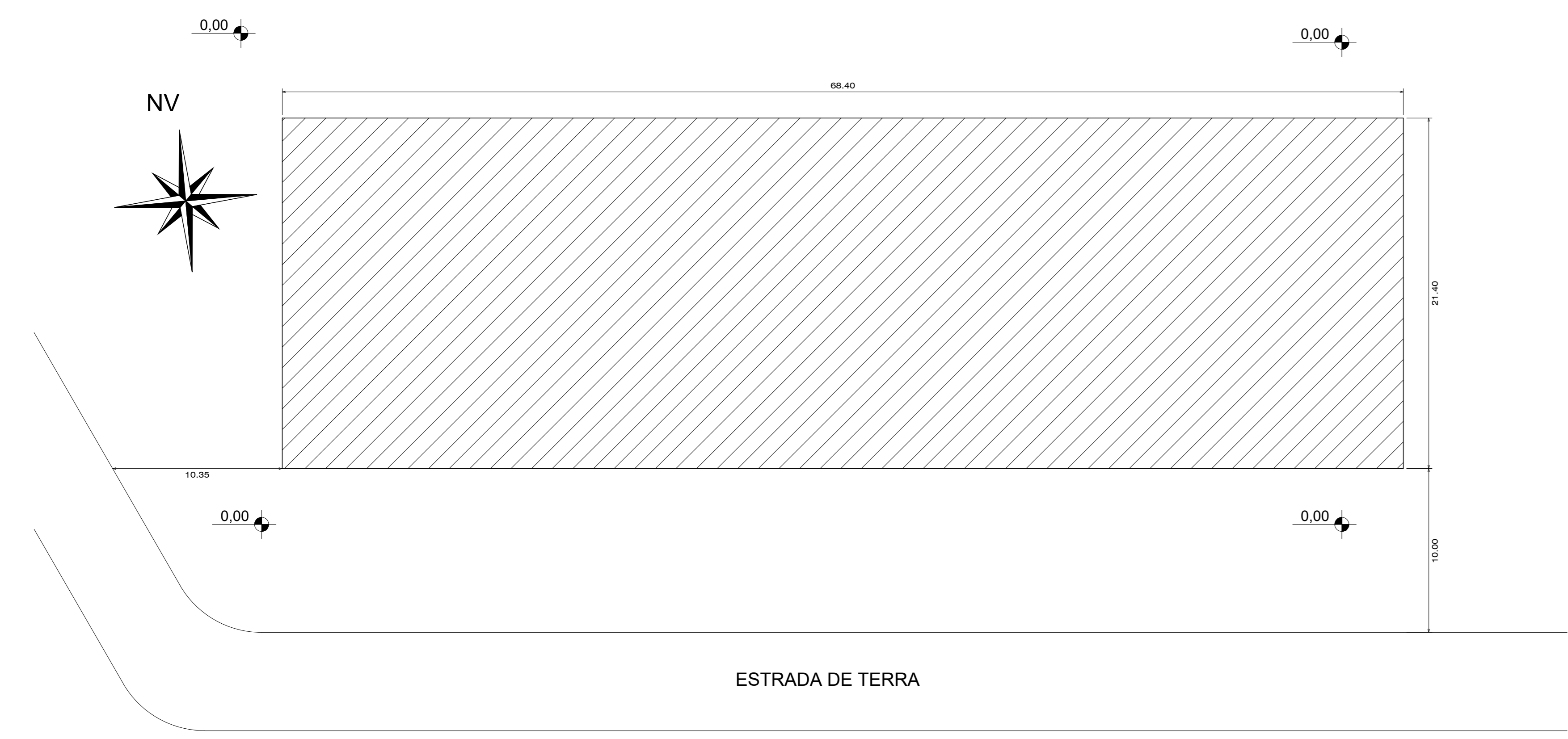
CORTE B-B  
ESCALA 1:100



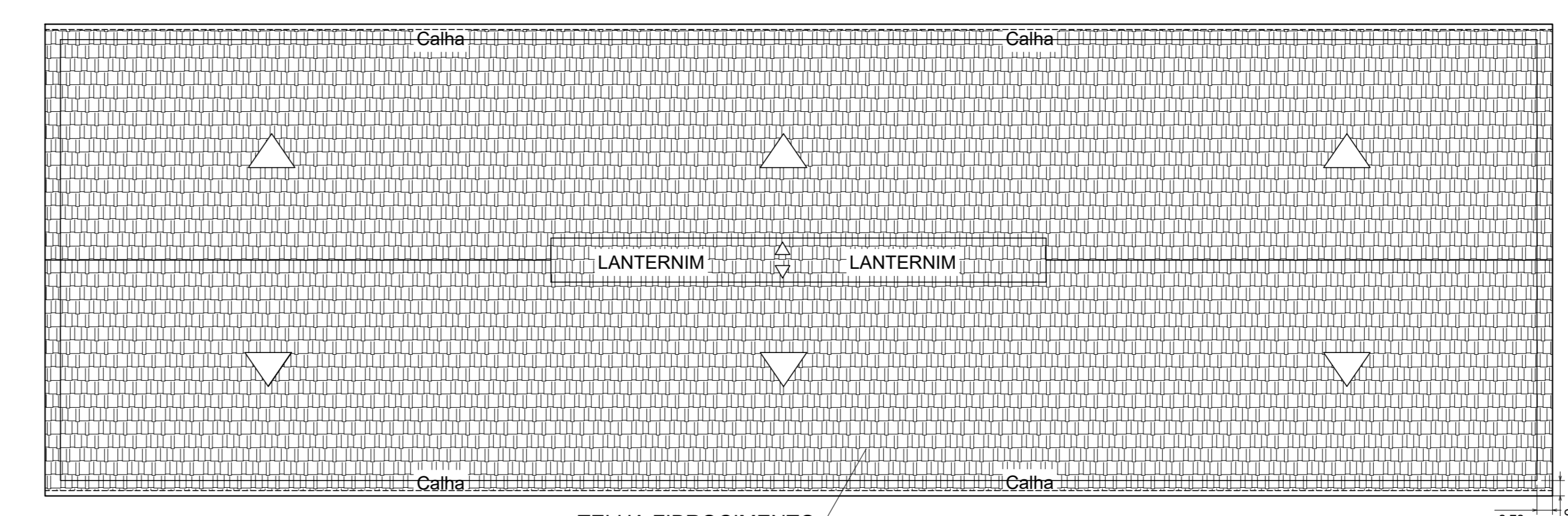
FACHADA LATERAL GALPÃO DE ARMAZENAMENTO  
ESCALA 1:100



FACHADA FRONTAL DO GALPÃO DE ARMAZENAMENTO  
ESCALA 1:100



PLANTA DE SITUAÇÃO  
ESCALA 1:200



PLANTA DE COBERTURA  
ESCALA 1:200

NOTA  
TODAS AS MEDIDAS DESTA PRANCHA ESTÃO EM METROS.

TÍTULO	PROJETO DE UM GALPÃO PARA ARMAZENAMENTO CONVENCIONAL	
PROJETO	ARMAZENAMENTO DE GRãos	
CONTEÚDO	PLANTA BAIXA, CORTES, COBERTURA, SITUAÇÃO, FACHADA E PERFIL DO TERRENO	ÁREA DE PROJEÇÃO: 3463,76,00 m <sup>2</sup>
AUTOR	GABRIEL CERESOLI ORLANDI	ÁREA A CONSTRUIR: 1340,00 m <sup>2</sup>
SITUAÇÃO SEM ESCALA		ZONA: RURAL
		ÁREA (LOTES): 6000,00 m <sup>2</sup>
FOLHA	1/1	