



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

ARTUR BEZERRA DE CARVALHO GOMES

ESTUDO COMPARATIVO TÉCNICO E ECONÔMICO DE SISTEMAS DE
ALVENARIA APLICADOS A UMA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR NO MUNICÍPIO
DE SÃO MIGUEL-RN

PAU DOS FERROS/RN

2025

ARTUR BEZERRA DE CARVALHO GOMES

**ESTUDO COMPARATIVO TÉCNICO E ECONÔMICO DE SISTEMAS DE
ALVENARIA APLICADOS A UMA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR NO MUNICÍPIO
DE SÃO MIGUEL-RN**

Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como requisito
para obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Civil.

Orientador: Alex Pinheiro Feitosa, Prof. Dr.

PAU DOS FERROS/RN

2025

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

G633e Gomes, Artur Bezerra de Carvalho.
Estudo comparativo técnico e econômico de
sistemas de alvenaria aplicados a uma residência
unifamiliar de São Miguel?RN / Artur Bezerra de
Carvalho Gomes. - 2025.
52 f. : il.

Orientador: Alex Pinheiro Feitosa.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia Civil,
2025.

1. Engenharia civil. 2. Análise de custos. 3.
Sistemas estruturais. 4. Tijolo solo-cimento. 5.
Racionalização construtiva. I. Feitosa, Alex
Pinheiro , orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Biblioteca Campus Pau dos Ferros
Bibliotecária: Erlanda Maria Lopes da Silva
CRB: 15/966

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

ARTUR BEZERRA DE CARVALHO GOMES

**ESTUDO COMPARATIVO TÉCNICO E ECONÔMICO DE SISTEMAS DE
ALVENARIA APLICADOS A UMA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR NO MUNICÍPIO
DE SÃO MIGUEL-RN**

Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como requisito
para obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Civil.

Orientador: Alex Pinheiro Feitosa, Prof. Dr.

Defendida em: 22 / 12 / 2025.

BANCA EXAMINADORA

Alex Pinheiro Feitosa, Prof. Dr. (UFERSA)
Presidente

José Daniel Jales Silva, Prof. Dr. (UFERSA)
Membro Examinador

Lourena Barbosa Cavalcante Paiva, Prof. Ma. (UFERSA)
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ser minha fortaleza e por ter me concedido a vida, a saúde e a perseverança para chegar até aqui. Nos momentos em que pensei que não conseguiria, foi a fé que me manteve de pé e guiou meus passos.

À minha família, meu porto seguro. Obrigado por todo o amor incondicional, pelo incentivo constante e por acreditarem no meu potencial mesmo quando eu duvidava. Tudo o que sou e conquistei devo à base que vocês me deram.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Alex Pinheiro Feitosa, pela orientação segura, pela paciência e pelas contribuições valiosas que elevaram a qualidade deste trabalho. Obrigado por compartilhar seu conhecimento e por conduzir este processo com tanta competência.

Uma dedicação muito especial à minha grande amiga, Guadalupe Maia. Obrigado por ter sido um apoio gigantesco em minha vida. Você foi sinônimo de força nos momentos difíceis e a voz que sempre me motivou a não desistir e a correr atrás dos meus objetivos. Sua parceria foi fundamental para que eu concluísse essa etapa.

Ao meu grupo de amigos, "Os Caba". Agradeço pela irmandade e pela parceria de sempre. Vocês estiveram ao meu lado não apenas nas celebrações, mas principalmente nas dificuldades e nas "notas baixas". A leveza, as resenhas e o apoio de vocês tornaram o fardo da graduação muito mais leve.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a minha formação, meu muito obrigado.

RESUMO

A indústria da construção civil enfrenta o desafio constante de otimizar custos e reduzir desperdícios, exigindo uma revisão dos métodos tradicionais frente a sistemas mais racionalizados. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo realizar uma análise comparativa estritamente técnica e econômica entre três sistemas construtivos: Alvenaria de Vedação com Blocos Cerâmicos (sistema convencional), Alvenaria Estrutural com Blocos de Concreto e Alvenaria Modular com Tijolos de Solo-Cimento. A metodologia consistiu em um estudo de caso aplicado a um projeto residencial unifamiliar de 129,00 m² na cidade de São Miguel/RN, utilizando orçamentos detalhados baseados nas tabelas oficiais SINAPI e SEINFRA (data-base setembro/2025). Os resultados demonstraram que o sistema de Tijolo de Solo-Cimento apresentou o menor custo global (R\$ 97.166,37), seguido pelo Bloco de Concreto (R\$ 112.229,33), enquanto o sistema Convencional Cerâmico revelou-se a opção mais onerosa (R\$ 124.168,04). A análise detalhada evidenciou que a economia obtida não advém isoladamente do custo do material, mas fundamentalmente do sistema estrutural adotado: a eliminação da estrutura independente de concreto armado (esqueleto de pilares e vigas) e a supressão de etapas de acabamento (chapisco e reboco) foram determinantes para a redução do preço final. Conclui-se que a racionalização construtiva é o fator preponderante para a eficiência de custos, validando o solo-cimento como a alternativa mais competitiva para a tipologia estudada.

Palavras-chave: Engenharia civil; Análise de custos; Sistemas estruturais; Tijolo solo-cimento; Racionalização construtiva.

ABSTRACT

The civil construction industry faces the constant challenge of optimizing costs and reducing waste, demanding a review of traditional methods in favor of more rationalized systems. In this context, this work aims to perform a strictly technical and economic comparative analysis among three construction systems: Sealing Masonry with Ceramic Blocks (conventional system), Structural Masonry with Concrete Blocks, and Modular Masonry with Soil-Cement Bricks. The methodology consisted of a case study applied to a single-family residential project of 129.00 m² in the city of São Miguel/RN, using detailed cost estimates based on the official SINAPI and SEINFRA reference tables (base date September 2025). The results demonstrated that the Soil-Cement Brick system presented the lowest global cost (R\$ 97,166.37), followed by the Concrete Block (R\$ 112,229.33), while the Conventional Ceramic system proved to be the most expensive option (R\$ 124,168.04). The detailed analysis highlighted that the savings obtained do not stem solely from the material cost, but fundamentally from the structural system adopted: the elimination of the independent reinforced concrete structure (skeleton of columns and beams) and the suppression of finishing stages (roughcast and plastering) were decisive for the final price reduction. It is concluded that construction rationalization is the predominant factor for cost efficiency, validating soil-cement as the most competitive alternative for the studied typology.

Keywords: Civil engineering; Cost analysis; Structural systems; Soil-cement brick; Construction rationalization.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Obra com alvenaria de cerâmica na cidade de São Miguel-RN	23
Figura 2- Obra erguida com alvenaria de concreto, sem função estrutural, na cidade de Parnamirim-PE	25
Figura 3- Obra com tijolos ecológicos em fase de acabamento na cidade de São Miguel-RN.	27
Figura 4- Preparação de vala com concreto magro para recebimento de armação e concretagem de sapata isolada.	38
Figura 5- Sistema de alvenaria estrutural com tijolos ecológicos.	40
Figura 6- Fundação do tipo radier, para execução de alvenaria com tijolos ecológicos.	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Comparativo de Resistência a Compressão	27
Quadro 2- Comparativo de Absorção de Água e Durabilidade	29
Quadro 3- Custo global da etapa de alvenaria e estrutura para cada sistema construtivo.....	39

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 PROBLEMATIZAÇÃO	15
3 OBJETIVOS	16
3.1 Geral	16
3.2 Específicos	16
4 JUSTIFICATIVA	17
5 METODOLOGIA.....	18
5.1 Levantamento bibliográfico e comparativo técnico	18
5.2 Definição do estudo de caso	18
5.3 Simulação Orçamentária (Análise Econômica)	19
5.4 Análise Comparativa Final.....	19
6 REFERENCIAL TEÓRICO	20
6.1 Sustentabilidade e Racionalização na Construção Civil.....	20
6.2 Sistemas de Alvenaria: Características e Normatização	22
6.2.1 Blocos Cerâmicos	22
6.2.2 Blocos de Concreto.....	24
6.2.3 Tijolo Ecológico (Solo-cimento)	26
7 ANÁLISE COMPARATIVA E APLICABILIDADE.....	28
7.1 Resistência à Compressão (MPa)	29
7.1.1 Bloco de Concreto	29
7.1.2 Tijolo Ecológico (Solo-cimento)	29
7.1.3 Bloco Cerâmico	30
7.2 Absorção de Água e Durabilidade	31
7.2.1 Bloco de Concreto	31
7.2.2 Tijolo Ecológico (Solo-Cimento)	31

7.2.3 Bloco Cerâmico	32
7.3 Desempenho Térmico e Conforto Ambiental.....	33
7.3.1 Bloco Cerâmico	33
7.3.2 Bloco de Concreto	33
7.3.3 Tijolo Ecológico (Solo-Cimento)	34
7.4 Desempenho Acústico.....	34
7.4.1 Bloco de Concreto	35
7.4.2 Tijolo Ecológico (Solo-Cimento)	35
7.4.3 Bloco Cerâmico	35
8 ANÁLISE ECONÔMICA COMPARATIVA.....	37
8.1 Caracterização do Projeto Base e Sistemas Estruturais	37
8.1.1 Sistema Convencional (Vedação Cerâmica)	37
8.1.2 Sistema de Alvenaria Estrutural (Blocos de Concreto e Solo-Cimento).....	38
8.2 Definição dos cenários construtivos	41
8.3 Apresentação e análise dos resultados	41
8.3.1 Comparação do custo global por sistema	42
8.3.2 Impacto do Sistema Estrutural no Custo	42
8.3.3 Síntese do custo-benefício	43
9 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E ANÁLISE COMPARATIVA.....	45
9.1 Relação Custo x Racionalização Construtiva	45
9.2 Diretrizes de Aplicabilidade por Tipologia de Obra	45
9.2.1 Habitação de Interesse Social (HIS) e Programas Governamentais.....	46
9.2.2 Residências Urbanas de Médio Padrão	46
9.2.3 Obras Comerciais, Industriais e Muros de Contenção	46
9.2.4 Casas de Campo e Projetos Sustentáveis.....	46
10 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47
REFERÊNCIAS	49

APÊNDICE A – PROJETO BASE	52
APÊNDICE B – ORÇAMENTO ANALÍTICO ALVENARIA CERÂMICA.....	54
APÊNDICE C – ORÇAMENTO ANALÍTICO ALVENARIA ESTRUTURAL DE CONCRETO	55
APÊNDICE D – ORÇAMENTO ANALÍTICO ALVENARIA COM TIJOLO SOLO- CIMENTO	56

1. INTRODUÇÃO

No cenário atual, a indústria da construção civil, ao mesmo tempo em que é vital para o desenvolvimento socioeconômico e redução do déficit habitacional, figura como um dos setores que mais consome recursos naturais e que mais gera resíduos sólidos no mundo. Estima-se que o volume de entulho de construção e demolição pode ser até duas vezes maior que o volume de lixo urbano, uma ineficiência que reflete diretamente nos custos finais das obras. Essa realidade tem impulsionado a engenharia a buscar soluções e materiais que minimizem a degradação ambiental e, simultaneamente, racionalizem os processos construtivos (Santos; Souza, 2023).

Tradicionalmente no Brasil, e especificamente na região Nordeste, a cultura construtiva ainda utiliza fortemente o tijolo cerâmico, mas sua fabricação depende da queima de argila e de madeira, o que polui a atmosfera com gases e contribui para o desmatamento. Além do impacto na produção, a alvenaria convencional, quando não modulada, gera uma grande quantidade de quebras e desperdício de material no canteiro de obras, elevando o custo global da edificação. Nesse contexto, a busca por materiais substitutos se torna essencial para um desenvolvimento mais consciente, responsável e economicamente viável (Negreiros et al; 2018).

Como alternativas à alvenaria de vedação convencional, surgiram sistemas que propõem maior agilidade e menor geração de resíduos. Historicamente, os blocos de concreto são amplamente utilizados como uma dessas soluções; sua produção, que se iniciou após o surgimento do cimento Portland em 1845, não utiliza o processo de queima, eliminando a dependência de fornos a lenha e permitindo a aplicação em alvenaria estrutural, o que dispensa o uso de pilares e vigas convencionais (Fernandes; Almeida; Filho, 2015).

Mais recentemente, vem se destacando entre os principais materiais inovadores da construção civil o tijolo reciclado, ou ecológico, que desfruta das técnicas de fabricação solo-cimento normalizadas pela ABNT, propondo benefícios para obras de pequeno e médio porte. O produto pode ser de caráter estrutural ou não, passando por ensaios destrutivos que garantem a sua resistência resultada das proporções e dimensões definidas na fabricação (Weber; Campos; Borga, 2017).

Entretanto, a simples existência desses materiais não garante sua adoção imediata. A implementação de sistemas como o solo-cimento e o bloco de concreto em cidades do interior, como São Miguel/RN, enfrenta barreiras como a escassez de mão de obra especializada, a resistência cultural ao novo e a incerteza quanto aos custos reais de execução em comparação

ao método tradicional. Embora a literatura apresente as vantagens técnicas, há uma carência de dados locais que comprovem a viabilidade econômica dessas tecnologias para a realidade das edificações unifamiliares da região. Portanto, faz-se necessário um estudo comparativo que analise não apenas o preço do insumo, mas o custo global e a eficiência técnica de cada sistema aplicado ao contexto local.

2. PROBLEMATIZAÇÃO

A construção civil é historicamente apontada pela literatura especializada como um dos setores de maior impacto no consumo de recursos naturais e na geração de resíduos sólidos. A persistência de métodos artesanais, notadamente o uso da alvenaria cerâmica de vedação, perpetua processos que demandam queima de combustível e geram alto volume de entulho. No entanto, embora a sustentabilidade seja uma urgência global, a análise deste trabalho restringe-se aos aspectos conceituais ambientais já consolidados na bibliografia, focando sua investigação prática naquilo que define a tomada de decisão no canteiro: a viabilidade técnica e financeira.

No cenário regional de São Miguel/RN, a cultura construtiva permanece atrelada ao sistema convencional. Proprietários e construtores frequentemente optam pelo tijolo cerâmico baseados no baixo custo unitário do milheiro, ignorando os custos ocultos inerentes a esse método. A problemática reside na falta de percepção de que este sistema demanda uma cadeia produtiva onerosa, em que exige a execução de estruturas independentes (pilares e vigas), o uso intensivo de fôrmas de madeira e a aplicação de espessas camadas de revestimento argamassado para correção de prumo e estética.

Diante dessa problemática, o presente trabalho tem como objetivo geral analisar comparativamente as propriedades técnicas e econômicas dos tijolos cerâmicos, blocos de concreto e tijolos ecológicos (solo-cimento), preenchendo uma lacuna técnica sobre a viabilidade dessas inovações no contexto regional. O estudo visa identificar a aplicabilidade ideal de cada um desses materiais, categorizando para quais tipos de edificações e cenários construtivos cada sistema apresenta maiores vantagens comparativas. Dessa forma, o ganho científico concreto consiste em fornecer indicadores de custo e produtividade atualizados, superando a escolha empírica e oferecendo subsídios técnicos para uma tomada de decisão mais assertiva e eficiente na engenharia civil.

3. OBJETIVOS

3.1. Geral

Analisar comparativamente as propriedades técnicas e econômicas dos blocos cerâmicos, blocos de concreto e tijolos ecológicos (solo-cimento), visando identificar a aplicabilidade ideal e as vantagens de cada sistema para a construção de uma residência térrea unifamiliar padrão médio.

3.2. Específicos

- Caracterizar as propriedades físico-mecânicas e os processos produtivos de cada material (cerâmico, concreto e ecológico) à luz das normas técnicas vigentes (ABNT).
- Comparar os indicadores de desempenho dos três sistemas, avaliando critérios como resistência mecânica, conforto termoacústico, custos envolvidos.
- Elaborar simulações orçamentárias dos sistemas construtivos aplicados a uma residência unifamiliar, considerando fundação, estrutura e alvenaria.
- Analisar o impacto da racionalização construtiva nos custos globais da edificação, identificando os principais fatores responsáveis pela redução ou elevação dos custos.

4. JUSTIFICATIVA

Este trabalho se justifica pela necessidade crescente da engenharia civil em se adaptar a um mercado que exige cada vez mais soluções sustentáveis e economicamente viáveis. A construção convencional, com materiais como o tijolo cerâmico, ainda enfrenta desafios como o alto custo de mão de obra e materiais, além de um considerável impacto ambiental em sua produção. Diante disso, é fundamental que o setor de construção busque e avalie novas alternativas que possam otimizar os projetos e reduzir seus efeitos negativos sobre o meio ambiente, sem comprometer a qualidade e a segurança das obras.

Dessa forma, a presente pesquisa tem o objetivo de contribuir diretamente com esse cenário, oferecendo uma análise comparativa dos três tipos de materiais de alvenaria mais comuns. O estudo irá além das especificações técnicas, avaliando o custo-benefício de cada opção. O resultado servirá como uma ferramenta de apoio à decisão para engenheiros e construtores, permitindo escolhas mais conscientes e assertivas sobre qual sistema construtivo adotar para cada necessidade específica, seja em obras residenciais, comerciais ou industriais, alinhando a viabilidade financeira com as práticas de engenharia sustentável.

5. METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso de natureza quantitativa e qualitativa, estruturado para comparar o desempenho técnico e a viabilidade econômica de três sistemas construtivos de vedação. O desenvolvimento do trabalho seguiu quatro etapas sequenciais:

5.1. Levantamento bibliográfico e comparativo técnico

Nesta etapa inicial, buscou-se caracterizar as propriedades físico-mecânicas de cada material (Bloco Cerâmico, Bloco de Concreto e Tijolo Solo-Cimento) com base nas normas da ABNT. A análise técnica comparativa focou nos seguintes indicadores de desempenho, fundamentais para a qualidade habitacional:

- Resistência à Compressão (MPa): Capacidade de suporte de carga;
- Absorção de Água: Índice que influencia a impermeabilidade e patologias;
- Desempenho Termoacústico: Capacidade de isolamento térmico e sonoro;

5.2. Definição do estudo de caso

Para a aplicação prática, adotou-se como objeto de estudo um projeto padrão de residência unifamiliar térrea com 129,00 m², representativa da tipologia local de São Miguel-RN. Foram modelados três cenários construtivos, adequando-se a infraestrutura e a superestrutura à tecnologia de cada alvenaria:

- Cenário 1 (Convencional): Alvenaria de vedação cerâmica com estrutura independente (pilares/vigas) e fundação em sapatas isoladas.
- Cenário 2 (Alvenaria Estrutural de Concreto): Sistema racionalizado sobre fundação em Radier.
- Cenário 3 (Alvenaria Modular de Solo-Cimento): Sistema ecológico sobre fundação em Radier.

5.3. Simulação Orçamentária (Análise Econômica)

A análise de custos foi realizada através da orçamentação das etapas de fundação, estrutura e alvenaria para os três cenários. Utilizou-se o software “OrçaFascio”, tendo como base de dados o SINAPI (Nacional - 09/2025).

O levantamento considerou o custo global da etapa, englobando não apenas os blocos, mas todos os insumos correlatos (aço, concreto, formas, argamassas, mão de obra), permitindo mensurar a economia gerada pela eliminação de etapas, como reboco e carpintaria, nos sistemas de alvenaria estrutural com bloco de concreto e tijolo ecológico.

5.4. Análise Comparativa Final

Por fim, os dados técnicos foram cruzados com os resultados orçamentários. Esta análise integrada permitiu determinar a relação custo-benefício de cada sistema, identificando qual material oferece a melhor solução para o projeto estudado, ponderando o menor custo financeiro com o atendimento aos requisitos de desempenho e conforto.

6. REFERENCIAL TEÓRICO

6.1. Sustentabilidade e Racionalização na Construção Civil

A construção civil desempenha papel estratégico no desenvolvimento econômico e social, entretanto, é também um dos setores que mais gera impactos ambientais negativos. Segundo Camilo et al. (2022), estima-se que entre 40% e 75% dos recursos naturais existentes sejam consumidos pela construção civil, resultando em expressiva geração de resíduos ao longo das etapas de construção, reforma e demolição. Esse elevado consumo de matéria-prima, associado à destinação inadequada dos resíduos, contribui diretamente para a degradação ambiental e para o desperdício de recursos.

Além do consumo excessivo de recursos naturais, a indústria da construção civil apresenta como característica marcante o elevado índice de perdas durante o processo produtivo. De acordo com Nascimento et al. (2022), os impactos gerados pelo setor estão relacionados não apenas ao consumo excessivo de recursos naturais e energéticos, mas também à geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, o que exige mudanças estruturais na forma de conceber, projetar e executar as edificações. Diante desse contexto, o conceito de sustentabilidade passa a assumir papel fundamental na construção civil, não apenas compreendida como uma ação pontual, mas como um princípio que permeia todo o ciclo de vida da edificação.

Nesse sentido, a construção sustentável deve ir além da simples adoção de edificações emblemáticas ou soluções isoladas. Conforme enfatizado por Camilo et al. (2022), a produção sustentável na construção civil deve estar orientada para a não geração de resíduos, bem como para a reutilização, reciclagem e correta destinação daqueles inevitavelmente produzidos, integrando-se às práticas cotidianas do setor. Tal abordagem reforça a necessidade de métodos construtivos mais eficientes e planejados.

Para viabilizar a sustentabilidade de forma prática e economicamente viável, destaca-se a racionalização construtiva como instrumento essencial. Segundo Freitas (2022), a racionalização construtiva consiste em um processo composto por um conjunto de ações que visam otimizar o uso dos recursos materiais, humanos, organizacionais, energéticos, tecnológicos, temporais e financeiros disponíveis na construção, abrangendo todas as suas fases. No contexto deste estudo, essa racionalização não é só uma simples gestão de resíduos e se materializa na alteração do próprio sistema estrutural, contrapondo o modelo artesanal fragmentado, típico da alvenaria cerâmica de vedação sobre sapatas e pórticos, aos modelos

integrados de alvenaria estrutural e modular (bloco de concreto e solo-cimento), que, ao utilizarem fundações do tipo radier e coordenação modular, eliminam etapas inteiras de fôrmas, armaduras e rasgos em paredes. Dessa forma, racionalizar significa reduzir desperdícios, eliminar retrabalhos e aumentar a eficiência técnica e econômica do processo construtivo.

A adoção da racionalização construtiva apresenta reflexos diretos no desempenho das obras. Freitas (2022) ressalta que a construção civil racionalizada contribui significativamente para o aumento da produtividade, a melhoria da qualidade do produto final, a redução do tempo de execução e a otimização dos custos, além de colaborar para a diminuição dos impactos ambientais associados às perdas de materiais. Nesse contexto, racionalizar não se limita a aspectos econômicos, mas também assume caráter ambiental e social.

Outro aspecto relevante da racionalização construtiva é sua relação direta com a imagem ambiental do setor. Conforme destacado por Freitas, a racionalização contribui para desfazer a percepção da construção civil como atividade altamente agressiva ao meio ambiente, uma vez que atua diretamente na redução das perdas e do desperdício de materiais comumente observados nas obras. Assim, a racionalização torna-se uma estratégia fundamental para alinhar produtividade e sustentabilidade.

Dessa forma, ao considerar que grande parte dos impactos ambientais da construção civil está associada às decisões tomadas ainda na fase de concepção do empreendimento, torna-se fundamental analisar alternativas construtivas que promovam maior eficiência produtiva e menor impacto ambiental. Nesse contexto, a escolha dos materiais de vedação, como os diferentes tipos de tijolos empregados nas edificações, exerce influência direta sobre a racionalização construtiva e a sustentabilidade das obras, justificando a análise comparativa proposta neste trabalho.

6.2. Sistemas de Alvenaria: Características e Normatização

Para compreender a aplicabilidade de cada sistema construtivo, é fundamental analisar as especificidades de seus principais componentes. A seguir, são apresentados os três materiais objetos deste estudo comparativo.

6.2.1. Blocos Cerâmicos

- **Definição e Fabricação:** No Brasil, a indústria cerâmica tem uma grande importância econômica, sendo composta em sua maioria por pequenas empresas familiares que produzem tijolos e blocos para a construção civil (PRADO; BRESSIANI, 2012). Esses materiais estão presentes em cerca de 90% das obras brasileiras, o que demonstra sua consolidação no mercado (VIEIRA, 2024). O processo de fabricação do tijolo cerâmico começa com a extração da argila na natureza, que é a principal matéria-prima, e sua moldagem é feita por extrusão (SOUZA, 2021). O material moldado passa por um processo de secagem e, em seguida, é submetido à queima em fornos a altas temperaturas, geralmente acima de 950°C, para que adquira resistência e durabilidade. Um bom controle dessas etapas é crucial, pois a umidade da massa e a temperatura da queima influenciam diretamente a qualidade final e as propriedades do bloco.
- **Normatização:** Os requisitos técnicos e critérios de aceitação para estes componentes são estabelecidos pela NBR 15270 (ABNT, 2005). Esta norma define os parâmetros dimensionais, físicos e mecânicos exigidos para os blocos cerâmicos, determinando, por exemplo, que os blocos destinados à alvenaria de vedação devem apresentar uma resistência à compressão mínima de 1,5 MPa.
- **Principais Características:** O material cerâmico caracteriza-se pela durabilidade, resistência a agentes agressivos, desempenho térmico e resistência ao fogo. Trata-se de um produto amplamente aceito no mercado, com baixo custo inicial. O sistema construtivo demanda acabamentos adicionais para a obtenção de superfícies lisas e gera um alto volume de resíduos no canteiro. Além disso, a inserção de instalações prediais ocorre, frequentemente, por meio de cortes e quebras na alvenaria (FERNANDES; ALMEIDA; FILHO; 2016). Na figura 1 é possível ver uma obra utilizando este tipo de sistema de alvenaria, pode-se perceber também que a estrutura é independente da

alvenaria, como é de costume ser feito nesse sistema de alvenaria.

Figura 1: Obra com alvenaria de cerâmica na cidade de São Miguel-RN



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

6.2.2. Blocos de Concreto

- **Definição e Fabricação:** O processo de fabricação dos blocos de concreto é metuculoso, visando garantir a qualidade e a uniformidade dos produtos. A produção é feita por meio de equipamentos de vibro-prensa que moldam os blocos através de um processo sincronizado de vibração e prensagem. A qualidade dos blocos está diretamente ligada à eficiência do equipamento, sendo que as prensas hidráulicas, por exemplo, são mais eficientes na compactação, o que permite a produção de blocos com alta resistência, de até 20 MPa, com economia de cimento. Em contrapartida, as prensas manuais têm menor energia de compactação e produzem blocos de menor resistência, o que pode limitar seu uso. Portanto, o controle rigoroso de todas as etapas de fabricação é essencial para a qualidade e durabilidade do produto final (BRITO, 2017).
- **Normatização:** A padronização e os requisitos de qualidade para estes componentes são regidos pela NBR 6136 (ABNT, 2016), que classifica os blocos de acordo com sua resistência característica e função (estrutural ou vedação), enquanto os métodos de ensaio para verificação dessas propriedades são descritos na NBR 12118.
- **Principais Características:** O bloco de concreto caracteriza-se pela sua função estrutural e elevada resistência mecânica, oferecendo estabilidade às construções e permitindo a redução de elementos como vigas e pilares em sistemas de alvenaria estrutural. Como material pré-moldado, influencia diretamente o tempo de execução e o controle de desperdício no canteiro, promovendo limpeza e organização, além de contar com alta disponibilidade de matéria-prima e capacidade de produção em larga escala (OLIVEIRA, 2022). A viabilidade de sua produção massiva está atrelada ao custo das fôrmas, sendo mais comum em empreendimentos com alto grau de repetitividade (SANTOS, 2013). O sistema de alvenaria estrutural apresenta rigidez arquitetônica, característica que limita a realização de modificações e reformas posteriores no projeto (OLIVEIRA, 2022). Além disso, o desempenho do material depende diretamente do rigor técnico na fabricação, fator que determina a resistência mecânica final e o índice de quebras, influenciando a integridade das estruturas (BRITO, 2017). A seguir, na figura 2 é possível ver a construção de uma obra comercial na cidade de Parnamirim-PE, utilizando o bloco de concreto, mas sem função estrutural.

Figura 2: Obra erguida com alvenaria de concreto, sem função estrutural, na cidade de Parnamirim-PE



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

6.2.3. Tijolo Ecológico (Solo-cimento)

- **Definição e Fabricação:** O principal diferencial desse material, alinhado com os princípios da sustentabilidade, é seu processo de fabricação (SANTOS; SOUZA, 2023). A produção não utiliza a queima em fornos de alta temperatura, o que evita a emissão de gases poluentes e o consumo de madeira como combustível, prevenindo assim o desmatamento. Em vez disso, os tijolos são produzidos a partir de uma mistura de solo, cimento e água, compactada em prensas hidráulicas ou manuais. Após a prensagem, eles passam por um período de cura natural, em ambiente coberto, até atingirem a resistência ideal para uso (SOARES; CARVALHO, 2024).
- **Normatização:** A padronização destes componentes é regida pela NBR 8491 (ABNT, 2012), que estabelece os requisitos físicos e mecânicos exigíveis para a aceitação do material. A verificação dessas propriedades, que inclui análise dimensional, testes de resistência à compressão e absorção de água, deve seguir os métodos de ensaio descritos na NBR 8492 (ABNT, 2012). Além disso, o processo produtivo, desde a escolha do solo até a cura, é orientado pela NBR 10833 (ABNT, 2012).
- **Principais Características:** O tijolo ecológico (solo-cimento) destaca-se pelo viés sustentável, sendo produzido através da prensagem e cura hidráulica, o que elimina a queima de madeira e reduz a emissão de CO₂ (SOARES, 2012). Sua geometria modular com furos verticais propicia a racionalização construtiva, permitindo a passagem de instalações elétricas e hidráulicas, bem como a execução de grautes internos, integrando estrutura e vedação sem o uso de fôrmas de madeira (PASTRO, 2007). O material apresenta elevado desempenho termoacústico devido à densidade da terra compactada, garantindo maior inércia térmica à edificação (DÓRIA, 2007). Economicamente, sua grande vantagem reside na possibilidade de acabamento aparente, eliminando etapas onerosas de revestimento como chapisco e reboco, embora demande mão de obra cuidadosa quanto ao prumo e alinhamento para garantir a estética final (VIEIRA, 2024). A seguir, na figura 3, é possível ver uma construção de uma casa na cidade de São Miguel-RN, erguida com alvenaria em tijolos ecológicos, pode-se perceber que não é aplicado reboco ou outra camada de revestimento argamassado em cima do tijolo, apenas impermeabilizante.

Figura 3: Obra com tijolos ecológicos em fase de acabamento na cidade de São Miguel-RN.



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

7. ANÁLISE COMPARATIVA E APLICABILIDADE

Para assegurar a precisão técnica deste estudo comparativo, a seleção dos materiais analisados baseou-se estritamente nos requisitos normativos vigentes e nas classes de resistência mais representativas para as tipologias de obras propostas. A delimitação dos componentes segue os critérios estabelecidos pelas respectivas normas técnicas da ABNT, conforme detalhado a seguir:

- **Bloco Cerâmico (Referência: VED15):** A norma ABNT NBR 15270-1:2023 classifica os componentes cerâmicos de acordo com sua aplicação em: VED (Vedação) e EST (Estrutural). Para este comparativo, adotou-se como objeto de estudo o bloco da classe VED15, destinado exclusivamente à alvenaria de vedação (sem função estrutural). Conforme a norma, a denominação "15" indica uma resistência característica mínima à compressão de 1,5 MPa, sendo esta a especificação padrão para o fechamento de vãos em estruturas de concreto armado.
- **Bloco de Concreto (Referência: Classe B):** A norma ABNT NBR 6136 estabelece a classificação dos blocos vazados de concreto simples em três classes de resistência: Classe A (8,0 MPa), Classe B (4,0 MPa) e Classe C (3,0 MPa). Para a análise, selecionou-se o bloco da Classe B, com resistência característica mínima de 4,0 MPa. Esta escolha justifica-se por ser a classe estrutural mais comum para edificações que não exigem a resistência da Classe A, mas que demandam desempenho superior ao da Classe C, sendo ideal para galpões e obras comerciais.
- **Tijolo Ecológico (Referência: Solo-Cimento Padrão):** Para o tijolo de solo-cimento, a referência adotada é a ABNT NBR 8491. Diferente das normas de cerâmica e concreto, que possuem múltiplas classes, a NBR 8491 define um patamar único de aceitação, o qual será utilizado como base para a comparação com os demais sistemas.

7.1 Resistência à Compressão (MPa)

A resistência à compressão é o principal indicador de segurança de uma alvenaria, definindo sua capacidade de suportar cargas verticais sem colapso. Este parâmetro, medido em Megapascal (MPa), determina se o componente pode atuar como elemento estrutural (autoportante) ou apenas como vedação. A seguir, apresenta-se a análise comparativa detalhada para os três sistemas selecionados:

7.1.1. Bloco de Concreto

Dentre os materiais analisados, o bloco de concreto apresenta o maior desempenho mecânico. Conforme estabelecido pela NBR 6136, os blocos da Classe B devem possuir resistência característica mínima de 4,0 MPa. Esta elevada resistência é corroborada por Vieira e Ferreira Jr. (2023), que destacam a viabilidade técnica deste material para edificações em alvenaria estrutural, onde as paredes desempenham a função de suporte de carga, eliminando a necessidade de vigas e pilares convencionais.

Carneiro e Santos (2023) reforçam que a resistência dos blocos de concreto, aliada à precisão dimensional, proporciona maior racionalização e segurança para obras de maior porte, como galpões e edifícios multifamiliares, superando as limitações dos sistemas de vedação simples.

7.1.2. Tijolo Ecológico (Solo-cimento)

O tijolo de solo-cimento situa-se em uma faixa de resistência intermediária, sendo normatizado pela NBR 8491, que exige uma resistência média mínima de 2,0 MPa e valores individuais não inferiores a 1,7 MPa aos sete dias de idade.

Embora sua resistência nominal seja inferior à do concreto, estudos recentes apontam seu desempenho superior quando comparado à cerâmica de vedação. Segundo Nieto et al. (2025), tijolos ecológicos bem executados podem apresentar resistências que competem com blocos estruturais de menor classe, garantindo segurança para a edificação. Miranda et al. (2022) complementam afirmando que, devido a essa resistência, o material é ideal para alvenaria autoportante em obras de pequeno porte (casas térreas e sobrados), dispensando a estrutura de concreto armado necessária na alvenaria convencional.

7.1.3. Bloco Cerâmico

O bloco cerâmico da classe VED15, adotado como referência neste estudo, possui a menor resistência à compressão entre os comparados, com valor mínimo de 1,5 MPa conforme a NBR 15270.

Esta característica limita sua aplicação. De acordo com Miranda et al. (2022), a resistência do bloco cerâmico de vedação é baixa se comparada aos demais materiais, o que restringe seu uso exclusivamente ao fechamento de vãos, não devendo ser submetido a cargas estruturais. Embora existam blocos cerâmicos estruturais com resistências superiores (acima de 3,0 MPa), como citam Vieira e Ferreira Jr. (2023), o produto predominante no mercado varejista é o de vedação, que exige a construção de um pórtico estrutural (pilares e vigas) para garantir a estabilidade da obra.

Síntese dos Resultados (comparação teórica baseada em normas e estudos prévios):

O Quadro 1 resume os valores normativos e a aplicabilidade técnica de cada componente:

Quadro 1 – Comparativo de Resistência a Compressão

Material	Resistência Normativa (Mínima)	Fonte Normativa	Classificação Funcional
Bloco de Concreto	4,0 MPa	NBR 6136	Estrutural: Indicado para galpões e prédios.
Tijolo Ecológico	2,0 MPa	NBR 8491	Autoportante: Indicado para residências (térreo/sobrado).
Bloco Cerâmico	1,5 MPa (VED15)	NBR 15270	Vedação: Exige estrutura auxiliar de concreto armado.

Fonte: Autoria Própria (2025)

7.2. Absorção de Água e Durabilidade

A absorção de água é um indicador físico fundamental que mede a porosidade do material e sua permeabilidade. Este parâmetro influencia diretamente a durabilidade da edificação, pois materiais com índices elevados de absorção tendem a apresentar maior suscetibilidade a patologias, como eflorescências, manchas de umidade, bolor e descolamento de revestimentos. Além disso, a estanqueidade do sistema de vedação é crucial para garantir a salubridade dos ambientes internos.

A seguir, compara-se o desempenho dos três componentes quanto a este critério:

7.2.1. Bloco de Concreto

Devido ao seu processo de fabricação industrializado com alta vibro-prensagem, o bloco de concreto estrutural tende a apresentar uma compacidade elevada, resultando em menor porosidade. A norma NBR 6136 estabelece que a absorção individual dos blocos deve ser menor ou igual a 10% para agregados normais.

Vieira e Ferreira Jr. (2023) ressaltam que essa baixa absorção é uma vantagem técnica significativa, pois confere maior impermeabilidade à alvenaria, reduzindo a necessidade de intervenções corretivas e aumentando a vida útil da estrutura em comparação a materiais mais porosos. Carneiro e Santos (2023) complementam que, além da menor absorção, a regularidade dimensional dos blocos de concreto favorece a aplicação de revestimentos mais finos ou até mesmo a sua utilização aparente, desde que impermeabilizados, sem comprometer a estanqueidade.

7.2.2. Tijolo Ecológico (Solo-Cimento)

Para o tijolo de solo-cimento, a absorção de água é um parâmetro de controle rigoroso para garantir sua durabilidade frente às intempéries. A NBR 8491 determina que a média de absorção das amostras não deve ultrapassar 20%, e nenhum valor individual deve exceder 22%.

Estudos experimentais, como o desenvolvido por Silva (2025), demonstram que é possível obter índices de absorção inferiores a 16% através de um traço adequado e cura correta, situando o material dentro de uma faixa segura de desempenho. Nieto et al. (2025) observam que, embora a absorção normativa do ecológico seja superior à do concreto, ela é perfeitamente compatível com a função de alvenaria aparente, desde que o material receba o tratamento

superficial adequado (impermeabilizante ou verniz), o que garante a estanqueidade e a estética característica do sistema.

7.2.3. Bloco Cerâmico

Os blocos cerâmicos de vedação apresentam historicamente uma grande variação nos índices de absorção, dependendo da qualidade da argila e da queima. A NBR 15270 estabelece que o índice de absorção de água deve variar entre 8% e 22%.

Apesar de a norma permitir valores similares aos do tijolo ecológico, a prática de mercado aponta desafios. Miranda et al. (2022) destacam que a alta porosidade de muitos blocos cerâmicos comerciais exige a aplicação de camadas espessas de revestimento (chapisco e reboco) para garantir a estanqueidade da parede, o que não apenas eleva o custo, mas também serve como barreira indispensável contra a infiltração de água da chuva. Diferente dos sistemas de concreto e solo-cimento, o uso da cerâmica de vedação sem revestimento é tecnicamente desaconselhado em áreas expostas, devido ao risco elevado de percolação de umidade.

Síntese dos Resultados (comparação teórica baseada em normas e estudos prévios):

O quadro 2 apresenta o comparativo dos limites normativos de absorção:

Quadro 2 – Comparativo de Absorção de Água e Durabilidade

Material	Absorção Normativa (Máxima)	Fonte Normativa	Impacto na Durabilidade e Acabamento
Bloco de Concreto	10%	NBR 6136	Alta Durabilidade: Menor porosidade; permite acabamento direto ou pintura.
Tijolo Ecológico	20%	NBR 8491	Média/Alta Durabilidade: Exige impermeabilização para uso aparente; dispensa reboco.
Bloco Cerâmico	8% a 22%	NBR 15270	Média Durabilidade: Depende de revestimento (reboco) para garantir estanqueidade.

Fonte: Autoria Própria (2025)

7.3. Desempenho Térmico e Conforto Ambiental

O desempenho térmico de uma edificação é regulamentado pela norma ABNT NBR 15.575 (Norma de Desempenho), que estabelece níveis mínimos de conforto para os usuários. A análise deste critério baseia-se fundamentalmente em duas propriedades físicas: a Transmitância Térmica (U), que mede a facilidade com que o calor atravessa a parede (quanto menor, melhor), e a Capacidade Térmica (CT), que representa a capacidade da parede de armazenar calor e atrasar sua passagem para o interior (atraso térmico).

A seguir, apresenta-se o comportamento de cada sistema frente a essas exigências:

7.3.1. Bloco Cerâmico

O bloco cerâmico apresenta, historicamente, um bom desempenho como isolante térmico. Segundo Nhambiu et al. (2025), a matéria-prima argilosa, combinada com a geometria de furos horizontais e a porosidade obtida na queima, cria barreiras naturais à passagem do fluxo de calor.

Mendes et al. (2025), ao realizarem uma análise multicritério de sistemas de parede, confirmam que a alvenaria cerâmica tende a apresentar menores valores de transmitância térmica em comparação aos blocos de concreto maciços ou vazados de mesma espessura. Isso significa que, em regiões de calor constante, a cerâmica funciona efetivamente para "barrar" a entrada da radiação solar direta, especialmente quando revestida com argamassa em ambas as faces.

7.3.2. Bloco de Concreto

O bloco de concreto caracteriza-se por sua elevada densidade e compacidade. Embora essas propriedades favoreçam a resistência mecânica, elas comprometem o isolamento térmico. De acordo com o estudo comparativo de Nhambiu et al. (2025) em edificações tropicais, as paredes de blocos de concreto apresentam maior condutividade térmica, permitindo uma troca de calor mais rápida entre o ambiente externo e interno.

No entanto, Costa (2024) pondera que o desempenho final depende da configuração da parede. O uso de blocos de concreto exige maior atenção ao revestimento e, em alguns casos, o uso de isolantes complementares para atingir os requisitos normativos da NBR 15.575 em zonas bioclimáticas mais severas, evitando o desconforto térmico nos horários de pico solar.

7.3.3. Tijolo Ecológico (Solo-Cimento)

O grande diferencial do tijolo de solo-cimento reside na sua Inércia Térmica. Silva (2023), em sua avaliação experimental na cidade de Serra Talhada-PE (clima semiárido), constatou que as paredes de tijolo ecológico possuem uma elevada capacidade de amortecimento da onda térmica.

Isso ocorre devido à massa do material e à terra prensada. O tijolo ecológico demora a esquentar durante o dia (armazenando o calor na massa da parede) e libera essa energia lentamente à noite. Esse fenômeno, conhecido como Atraso Térmico, mantém o ambiente interno com temperaturas mais estáveis e amenas, sendo particularmente eficiente em regiões com grande amplitude térmica (dias quentes e noites frescas), conforme validado pelos experimentos de Silva (2023).

Síntese dos Resultados (comparação teórica baseada em normas e estudos prévios):

Em suma, a análise comparativa revela que cada sistema adota uma estratégia distinta de controle térmico. O bloco cerâmico destaca-se pelo isolamento, atuando como uma barreira eficiente contra o fluxo de calor devido aos seus vazios internos. Já o bloco de concreto apresenta alta condutividade térmica, o que favorece a troca rápida de calor com o ambiente externo, exigindo maiores cuidados com revestimentos para evitar o desconforto em climas quentes. Por fim, o tijolo ecológico diferencia-se pela elevada inércia térmica, funcionando como um regulador natural que absorve o calor e atrasa sua entrada no ambiente (amortecimento), proporcionando maior estabilidade de temperatura interna e conforto ao usuário, especialmente em regiões com grande variação térmica diária.

7.4. Desempenho Acústico

O conforto acústico em edificações habitacionais é regido pela NBR 15.575-4 (ABNT, 2013), que estabelece índices objetivos de isolamento para garantir a privacidade dos usuários. Para paredes de geminação (que separam unidades vizinhas), a norma exige um índice de redução sonora ponderada mínimo de 45 dB (decibéis) entre dormitórios e 40 dB entre salas e cozinhas.

Para atender a esses requisitos, o sistema construtivo depende fundamentalmente da "Lei da Massa": quanto mais pesada a parede (kg/m^2), maior sua capacidade de bloquear o som.

7.4.1. Bloco de Concreto

Devido à sua elevada densidade e ao preenchimento parcial ou total dos furos com graute (nos pontos de reforço), a alvenaria de blocos de concreto apresenta um excelente índice de redução sonora. Segundo Nhambiu et al. (2025), o comportamento acústico deste material é superior aos sistemas leves, pois a massa robusta da parede atua como uma barreira física eficiente contra ruídos de baixa e média frequência.

7.4.2. Tijolo Ecológico (Solo-Cimento)

O tijolo de solo-cimento destaca-se significativamente neste quesito. Matos, Lôbo e Couto (2024) classificam o isolamento termoacústico como uma das principais vantagens deste sistema. Segundo os autores, esse desempenho é potencializado pelas características intrínsecas do material: a alta compactação obtida na prensagem e o sistema de encaixe modular (macho-fêmea), que promove o vedamento das juntas e elimina frestas passantes, criando uma barreira de massa densa capaz de amortecer a transmissão sonora de forma mais eficiente que a cerâmica vazada.

7.4.3. Bloco Cerâmico

O bloco cerâmico de vedação, caracterizado por sua baixa densidade e elevado índice de vazios, tende a apresentar o menor isolamento acústico natural entre os materiais comparados, conforme indicam as análises comparativas de Nhambiu et al. (2025). Para que uma parede de vedação cerâmica atenda aos requisitos mínimos de isolamento sonoro entre unidades habitacionais exigidos pela NBR 15.575, torna-se indispensável a aplicação de camadas robustas de revestimento argamassado (reboco). Miranda et al. (2022) reforçam que, diferentemente dos sistemas modulares, a alvenaria cerâmica convencional é dependente dessas camadas espessas não apenas para o acabamento estético, mas para garantir a estanqueidade e o fechamento dos poros, fatores determinantes para bloquear a transmissão de ruídos aéreos entre ambientes contíguos.

Síntese dos Resultados (comparação teórica baseada em normas e estudos prévios):

A análise comparativa demonstra que o desempenho acústico dos sistemas de alvenaria está intrinsecamente ligado à densidade superficial e à estanqueidade da parede. Os blocos de concreto e os tijolos ecológicos apresentam uma vantagem técnica significativa: devido à sua elevada compacidade e, no caso do ecológico, ao sistema de encaixe que elimina frestas passantes, ambos oferecem uma barreira natural superior contra a transmissão de ruídos aéreos, facilitando o atendimento aos 45 dB exigidos pela NBR 15.575 entre dormitórios.

Em contrapartida, a alvenaria cerâmica de vedação revela uma dependência crítica da etapa de acabamento. Devido à leveza e aos vazios do bloco, sua eficiência acústica não é garantida pelo componente em si, mas pela aplicação obrigatória de camadas espessas de reboco (massa), necessárias para vedar os poros e incrementar a massa do sistema, sem as quais o isolamento sonoro fica comprometido.

8. ANÁLISE ECONÔMICA COMPARATIVA

A análise econômica desenvolvida neste capítulo fundamenta-se na simulação de custos aplicada a um projeto arquitetônico de referência (Projeto Base) que pode ser encontrado no apêndice A. Esta abordagem metodológica visa superar a simples comparação de preços unitários dos blocos, mensurando o impacto financeiro real de cada sistema construtivo (Cerâmico, Concreto e Solo-Cimento) no orçamento global da vedação e estrutura de uma residência.

Parte-se da premissa de que a escolha do material de alvenaria altera toda a cadeia produtiva, influenciando o consumo de materiais correlatos como argamassas, aço, madeira para formas e a produtividade da mão de obra. Para tanto, o estudo baseia-se em preços de insumos coletados no mercado local e no processamento de composições analíticas através do software de orçamentação OrçaFascio, utilizando como referência os bancos de dados oficiais SINAPI (competência 09/2025 - Rio Grande do Norte) e SEINFRA (Tabela 028 - Ceará).

8.1. Caracterização do Projeto Base e Sistemas Estruturais

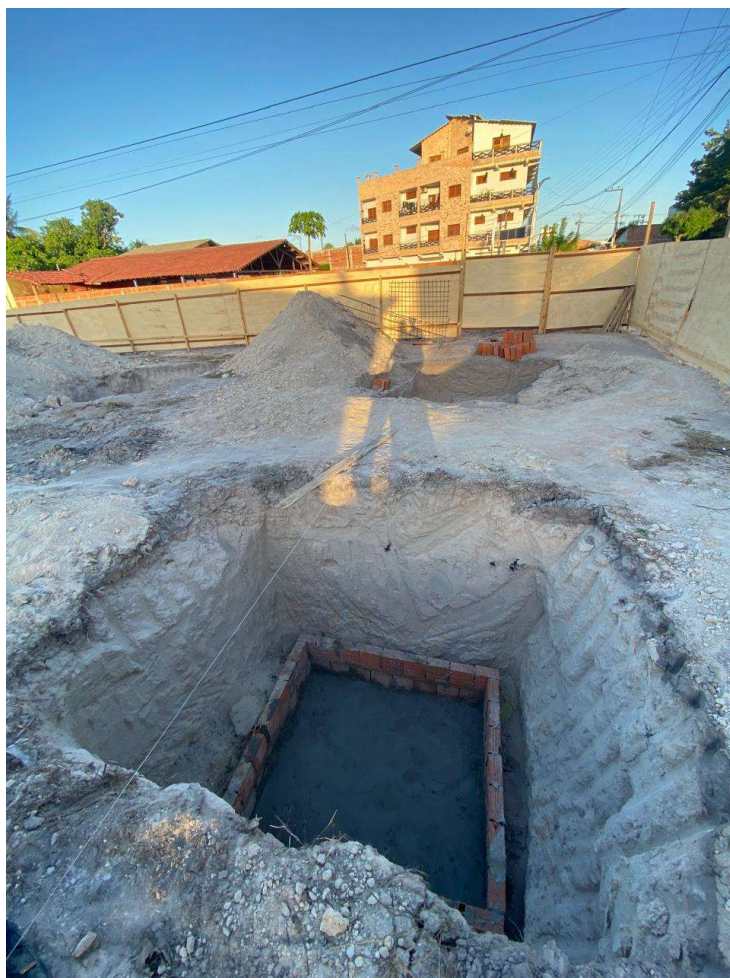
O projeto base, objeto de estudo, consiste em uma residência unifamiliar térrea de padrão médio, projetada para um lote urbano de 10,00m x 20,00m (200,00 m²), totalizando uma área construída de 129,00 m². A tipologia adotada é representativa das construções residenciais executadas na região da cidade de São Miguel-RN, o que permite a simulação de quantitativos reais de uma obra completa. O projeto base pode ser encontrado no apêndice A.

A definição das metodologias executivas fundamentou-se no levantamento de dados técnicos locais e na literatura especializada, buscando a adequação estrita do sistema estrutural ao tipo de vedação. Para fins de comparação orçamentária, foram estabelecidas duas concepções distintas de infraestrutura e superestrutura:

8.1.1. Sistema Convencional (Vedação Cerâmica)

Para o cenário de referência, considerou-se a execução tradicional com fundações em sapatas isoladas e vigas baldrame, como é possível notar na figura 1, e na figura 4, podemos ver o início da preparação das valas para a concretagem de sapatas isoladas. A estrutura segue o modelo reticulado independente (pilares e vigas de concreto armado moldados in loco), onde a alvenaria de blocos cerâmicos exerce apenas a função de vedação e fechamento, sem responsabilidade estrutural.

Figura 4: Preparação de vala com concreto magro para recebimento de armação e concretagem de sapata isolada.



Fonte: Arquivo Pessoal (2024).

8.1.2. Sistema de Alvenaria Estrutural (Blocos de Concreto e Solo-Cimento)

Para os cenários alternativos, adotou-se o sistema de alvenaria estrutural. É importante distinguir que, embora o material base seja o concreto, sua aplicação difere fundamentalmente: enquanto o bloco de vedação atua apenas como fechamento de vãos e exige vigas e pilares, o bloco estrutural possui características de resistência que lhe permitem suportar as cargas da edificação. A escolha por este último método se deve à sua capacidade de racionalização e eliminação de etapas redundantes. Segundo Camacho (2001, apud Pasto, 2007, p. 4), esse sistema construtivo é definido como um processo construtivo de elevado nível de industrialização e de organização, constituído por um conjunto de elementos e componentes inter-relacionados e completamente integrado pelo processo.

Nesta concepção, as paredes atuam simultaneamente como vedação e estrutura, suportando as cargas da edificação. A racionalização deste sistema impacta diretamente o orçamento, pois, conforme explica Pastro (2007, p. 7), não tendo que usar vigas e pilares, consegue-se reduzir ou até eliminar alguns itens da obra, como por exemplo, madeira para caixaria, o aço, pois são usados apenas em alguns pontos da alvenaria estrutural, como é possível ver na Figura 5, e outro item que é um dos mais preciosos que conseguimos reduzir, é o tempo e a mão-de-obra especializada em carpintaria e em corte, dobra e montagem de armações.

Para garantir a estabilidade e a integração da estrutura sem o uso de pilares convencionais, o projeto adota o uso de graute (microconcreto de alta fluidez) nos furos verticais dos blocos, onde necessário, e o uso de blocos especiais tipo canaleta ("U") para a execução de vergas, contravergas e cintas de amarração, dispensando o uso de fôrmas de madeira (Pastro, 2007).

Em consonância com a racionalização da alvenaria estrutural, a fundação adotada para este sistema foi o Radier. Trata-se de uma laje de concreto armado em contato direto com o solo que abrange toda a área da edificação, funcionando simultaneamente como fundação e contrapiso, como é possível ver na figura 6.

A escolha do Radier justifica-se pela velocidade de execução e pela redução de etapas de escavação manual. O método executivo adotado no orçamento segue as recomendações construtivas de Dória (2007), compreendendo as seguintes etapas:

1. Regularização e Compactação: Preparo do subleito para garantir suporte uniforme;
2. Instalações: Posicionamento prévio das tubulações hidrossanitárias no solo, evitando cortes posteriores na laje concretada;
3. Lastro e Impermeabilização: Aplicação de camada de brita e lona plástica para impedir a ascensão de umidade por capilaridade e evitar a perda de água do concreto para o solo;
4. Concretagem: Execução da placa única, que distribui as cargas das paredes uniformemente para o solo.

Essa solução elimina a necessidade de vigas baldrame profundas e sapatas isoladas, alinhando-se à premissa de economia defendida por Pastro (2007), que destaca que o sistema estrutural tem se consolidado como alternativa viável técnica e economicamente devido à redução de custos globais.

Figura 5: Sistema de alvenaria estrutural com tijolos ecológicos.



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Figura 6: Fundação do tipo radier, para execução de alvenaria com tijolos ecológicos.



Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

8.2. Definição dos cenários construtivos

Para garantir a isonomia da comparação, foram definidos três "cenários construtivos" que contemplam todas as etapas necessárias para entregar a parede pronta, com desempenho estético e funcional equivalente:

- Cenário 1: Alvenaria de vedação com Blocos Cerâmicos (9x19x19 cm). Este cenário contempla obrigatoriamente as etapas de chapisco e reboco (massa única) em ambas as faces, essenciais para a regularização superficial e proteção do sistema contra intempéries.
- Cenário 2: Alvenaria estrutural com Blocos de Concreto (14x19x39 cm). Explora-se a racionalização do sistema e a regularidade dimensional dos blocos, eliminando o reboco grosso e considerando o acabamento final com aplicação de gesso liso e pintura.
- Cenário 3: Alvenaria modular com Tijolos de Solo-Cimento (25x12,5x7 cm). O sistema considera o assentamento com argamassa AC-2 e acabamento aparente, tratado com resina acrílica impermeabilizante, dispensando revestimentos argamassados.

8.3. Apresentação e análise dos resultados

Nos Apêndices B, C e D, temos, respectivamente os orçamentos analíticos de cada sistema construtivo para o projeto base.

8.3.1. Comparação do custo global por sistema

Quadro 3: Custo global da etapa de alvenaria e estrutura para cada sistema construtivo.

Cenário	Sistema Construtivo	Custo Global (R\$)	Custo por m ² (R\$)
03	Tijolo Ecológico (Solo-Cimento)	R\$ 97.166,37	R\$ 753,23
02	Alvenaria Estrutural (Concreto)	R\$ 112.229,33	R\$ 869,99
01	Alvenaria Convencional (Cerâmica)	R\$ 124.168,04	R\$ 962,54

Fonte: Autoria Própria (2025)

8.3.2. Impacto do Sistema Estrutural no Custo

A análise detalhada dos orçamentos demonstra que a viabilidade econômica dos sistemas de alvenaria com bloco de concreto e tijolo ecológico não reside apenas no valor unitário do bloco, mas na eliminação quase completa da estrutura auxiliar de concreto armado (pilares e vigas) e na simplificação das fundações.

No Cenário 01 (Cerâmico Convencional), a necessidade de uma estrutura independente gerou um custo adicional de R\$ 32.513,02 (Item 2 da planilha do anexo 1), valor que se refere exclusivamente à execução de pilares e vigas, sem contar as paredes de vedação. Em contrapartida, nos sistemas estruturais (Cenários 02 e 03), este custo é absorvido pela própria alvenaria, restando apenas o custo do grauteamento e armação interna, que somaram aproximadamente R\$ 12.900,00 para o bloco de concreto e apenas R\$ 6.025,00 para o tijolo ecológico.

A decomposição desses custos revela três vetores principais de economia:

O primeiro vetor foram as fôrmas de madeira, este foi o item de maior impacto isolado no comparativo. O sistema convencional exigiu a confecção de fôrmas para sapatas, vigas baldrames, pilares e vigas superiores. Somando-se as etapas de fundação e estrutura, o gasto com carpintaria e madeira no Cenário 01 atingiu R\$ 32.682,60. Nos sistemas estruturais, com

a adoção do Radier e o uso de canaletas (blocos "U") que funcionam como fôrmas perdidas, o custo com formas de madeira caiu para apenas R\$ 1.456,50, referente apenas à borda do radier. Ou seja, a escolha pelo sistema estrutural gerou uma economia direta de mais de R\$ 31.000,00 apenas com a eliminação de caixarias.

O segundo vetor foi a racionalização da fundação (Radier vs. Sapatas), a substituição das fundações profundas (sapatas e vigas baldrames) pelo radier nos sistemas estruturais resultou em uma redução de custo de 29% na etapa de infraestrutura.

- Fundação Convencional: R\$ 38.563,75.
- Fundação Radier: R\$ 27.371,84. Além da economia financeira de R\$ 11.191,91, o Radier apresenta ganhos logísticos pela velocidade de execução e menor movimentação de terra, eliminando a complexidade de escavação e fôrmas para vigas baldrames.

E o terceiro vetor foi a redução de aço e concreto, visto que enquanto a estrutura convencional demandou volumes expressivos de concreto e armaduras para compor o pórtico rígido, o sistema de tijolo ecológico, pelos seus furos de menor diâmetro, apresentou o menor consumo de insumos estruturais. O custo com graute e aço no sistema ecológico representou cerca de 18% do valor gasto com a estrutura de concreto armado convencional, comprovando que a resistência por forma (paredes portantes) é economicamente mais eficiente que a resistência por massa (pilares robustos) para edificações térreas.

8.3.3. Síntese do custo-benefício

A consolidação dos orçamentos revelou uma hierarquia de custos clara e, de certa forma, surpreendente para o contexto local. O cenário mais econômico confirmou-se sendo o sistema com Tijolo Ecológico (Solo-Cimento), totalizando R\$ 97.166,37. Esta opção mostrou-se superior não apenas pela estética ou sustentabilidade, mas pela eficiência financeira: ao utilizar o sistema de parede estrutural sobre radier, obteve-se uma economia de R\$ 27.001,67 (cerca de 21%) em comparação ao método convencional, provando que a racionalização da obra é o maior fator de redução de custos.

Em contrapartida, o sistema de Bloco Cerâmico (Convencional) apresentou o maior custo global, atingindo R\$ 124.168,04. Embora o tijolo cerâmico seja um insumo barato, o método construtivo mostrou-se ineficiente financeiramente devido à necessidade de duas estruturas sobrepostas: um esqueleto de concreto armado (pilares e vigas) e a vedação em alvenaria, além de uma fundação mais robusta e cara. O Bloco de Concreto Estrutural

posicionou-se como a alternativa intermediária (R\$ 112.229,33), sendo mais barato que o convencional por eliminar a estrutura independente, mas ainda mais oneroso que o ecológico devido ao maior custo dos insumos cimentícios e grauteamento.

9. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E ANÁLISE COMPARATIVA

A escolha de um sistema construtivo não pode ser pautada isoladamente pelo custo direto ou apenas por características técnicas. Este capítulo integra as variáveis analisadas ao longo do trabalho, desempenho mecânico, viabilidade econômica e racionalização, para estabelecer um diagnóstico conclusivo, confrontando os dados obtidos com a literatura de referência.

9.1. Relação Custo x Racionalização Construtiva

A análise orçamentária revelou uma inversão na lógica de mercado tradicional, onde o sistema convencional de Blocos Cerâmicos, frequentemente considerado a opção padrão, apresentou o maior custo global (R\$ 124.168,04). Em contrapartida, o Tijolo Ecológico (Solo-Cimento) demonstrou ser a opção mais eficiente financeiramente (R\$ 97.166,37).

Este resultado corrobora a teoria de Pastro (2007), que defende que a viabilidade econômica da alvenaria estrutural não está apenas no material, mas na eliminação de etapas redundantes. Enquanto o sistema convencional exigiu gastos elevados com estruturas auxiliares (fôrmas, desforma, carpintaria), o sistema de solo-cimento permitiu a supressão desses itens. Segundo Camacho (2001), essa integração entre estrutura e vedação caracteriza um processo de elevado nível de organização, onde a economia advém da "não-execução" de serviços desnecessários, como o chapisco e o reboco, que no sistema ecológico foram substituídos por simples impermeabilização da alvenaria.

A vantagem do Tijolo Ecológico alinha-se também às diretrizes de Dória (2007) sobre a eficiência das fundações. O uso do Radier no cenário ecológico, além de tecnicamente viável para cargas distribuídas, eliminou a complexidade das vigas baldrame tradicionais, contribuindo significativamente para a redução do custo global observada na Tabela 03.

9.2. Diretrizes de Aplicabilidade por Tipologia de Obra

Com base na síntese técnico-econômica e nos conceitos de racionalização abordados por Pastro (2007), definem-se os cenários ideais de aplicação para cada sistema:

9.2.1. Habitação de Interesse Social (HIS) e Programas Governamentais

- Recomendação: Tijolo Ecológico (Solo-Cimento).
- Justificativa: O fator determinante é a otimização de recursos. A economia de aproximadamente 21% encontrada neste estudo permite a ampliação do acesso à moradia. Além disso, a durabilidade e o baixo custo de manutenção validam a escolha para este perfil.

9.2.2. Residências Urbanas de Médio Padrão

- Recomendação: Bloco Cerâmico (Alvenaria Convencional).
- Justificativa: Apesar do custo mais elevado (R\$ 124 mil), este sistema justifica-se quando a flexibilidade de layout é prioritária. A independência entre estrutura e vedação permite reformas futuras sem comprometimento da estabilidade, uma característica valorizada pelo mercado imobiliário tradicional, ainda que financeiramente menos eficiente.

9.2.3. Obras Comerciais, Industriais e Muros de Contenção

- Recomendação: Bloco de Concreto Estrutural.
- Justificativa: Nestas obras, a prioridade é a resistência mecânica e a velocidade. O bloco de concreto oferece robustez estrutural superior ($f_{ck} > 4,5 \text{ MPa}$), ideal para situações de alto impacto, dispensando acabamentos estéticos refinados.

9.2.4. Casas de Campo e Projetos Sustentáveis

- Recomendação: Tijolo Ecológico (Solo-Cimento).
- Justificativa: Une o desempenho termoacústico superior à estética do material aparente. A alta inércia térmica do solo-cimento proporciona conforto passivo, reduzindo gastos energéticos, o que reforça o caráter sustentável não apenas na construção, mas na vida útil da edificação.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho atingiu seu propósito principal ao analisar a viabilidade técnica e econômica de diferentes sistemas construtivos, permitindo concluir que a escolha do método de vedação e estrutura impacta decisivamente no custo global da obra. Abaixo, discorrem-se as conclusões referentes a cada objetivo específico proposto.

Inicialmente, quanto à caracterização das propriedades e processos produtivos, o estudo permitiu compreender as distinções normativas entre os materiais. Foi possível evidenciar que, enquanto o bloco cerâmico segue um processo de produção com queima e assentamento tradicional, os blocos de concreto e de solo-cimento destacam-se pelo rigor dimensional e pela conformidade com normas que privilegiam a modulação, fatores essenciais para o desempenho técnico da edificação.

No que tange à comparação dos indicadores de desempenho, observou-se que todos os sistemas atendem aos requisitos de segurança e habitabilidade. Contudo, a análise demonstrou que os sistemas modulares (concreto e ecológico) oferecem vantagens competitivas ao eliminar etapas de regularização de paredes, enquanto o sistema cerâmico exige maiores espessuras de revestimento para garantir o mesmo padrão de acabamento e conforto.

Em relação à elaboração das simulações orçamentárias, os cálculos aplicados à residência unifamiliar de 129,00 m² comprovaram a disparidade de custos entre os métodos. As planilhas orçamentárias revelaram que o sistema de Tijolo de Solo-Cimento apresentou o menor custo global, seguido pela Alvenaria Estrutural de Blocos de Concreto, confirmando que a Alvenaria Convencional Cerâmica é a opção mais onerosa para a tipologia estudada.

A análise do impacto da racionalização construtiva foi determinante para explicar esses resultados. Ficou demonstrado que a cultura construtiva local, fortemente apegada ao sistema convencional, incorre em custos adicionais não percebidos, gerados pela necessidade de estruturas independentes (vigas e pilares) e pelo excesso de resíduos. A racionalização mostrou-se, de fato, o caminho mais eficaz para a redução de custos, atuando diretamente na eliminação de fôrmas, armaduras excessivas e retrabalhos.

Conclui-se, portanto, que o Tijolo de Solo-Cimento é a alternativa técnica e econômica mais viável para o estudo de caso apresentado. A adoção deste sistema requer uma mudança na cultura construtiva, demandando da mão de obra mais atenção aos detalhes de prumo e modulação do que propriamente uma especialização complexa. Isso confirma que a eficiência na construção civil moderna reside no planejamento e na execução cuidadosa, provando que é

possível obter qualidade superior com tecnologias acessíveis, desde que respeitados os rigorosos padrões de assentamento que o sistema aparente exige.

11. REFERÊNCIAS

ALGOSO, Sidney Garcia et al. Tijolo ecológico e os benefícios para o meio ambiente. **Revista Tópicos**, v. 2, n. 15, p. 1-17, 2024.

ARAUJO, Franklyn Alves de. Revisão bibliográfica: efeito da adição do resíduo sólido da construção civil no processo de fabricação do tijolo ecológico solo-cimento. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal Rural Do Semi-Árido, Cidade, 2023.

BRASILEIRO, Luzana Leite; MATOS, José Milton Elias de. Revisão bibliográfica: **reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil**. Cerâmica, v. 61, p. 178-189, 2015.

BRITO, L. A. Estudo comparativo entre alvenaria de vedação e alvenaria estrutural. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil: Relatório de Insumos e Composições (Rio Grande do Norte). Brasília: CEF, set. 2025. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br>. Acesso em: out. 2025.

CAMACHO, Jefferson Sidney. Projeto de edifícios de alvenaria estrutural. Ilha Solteira: UNESP, 2001. Notas de aula.

CAMPOS, Roger Francisco Ferreira; WEBER, Eduardo; BORGA, Tiago. Análise da eficiência do tijolo ecológico solo-cimento na construção civil. *IGNIS Periódico Científico de Arquitetura e Urbanismo, Engenharias e Tecnologia de Informação*, [S.l.], 2017.

CEARÁ. Secretaria da Infraestrutura. Tabela de Custos de Referência: Tabela 028 (Desonerada). Fortaleza: SEINFRA, 2025. Disponível em: <https://www.seinfra.ce.gov.br>. Acesso em: out. 2025.

CÔRTEZ, Rogério Gomes et al. **Contribuições para a sustentabilidade na construção civil**. *Sistemas & Gestão*, v. 6, n. 3, p. 384-397, 2012.

COSTA, Mariana de Cássia Francisco. Análise de custo e viabilidade técnica entre o sistema de vedação convencional com tijolo cerâmico e o fechamento em drywall para o projeto de uma UBS em Ilícinea-MG. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil) – Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS/MG, Varginha/MG, 2018.

OLIVEIRA, Érica Teixeira Mafra de. **Materiais cerâmicos na construção civil**. 2020. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Anhanguera, São Paulo/SP, 2020.

DÓRIA, Luiz Eduardo. Tijolos de solo-cimento: características e processos construtivos. 2007. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

FERNANDES, Antônio Vitor Barbosa et al. Alvenaria de bloco cerâmico x bloco de concreto. Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas-UNIT-SERGIPE, v. 3, n. 2, p. 37-66, 2016.

GOMES, Pollyana Kellen Costa. Método construtivo utilizando tijolo ecológico. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Estadual de Goiás, Goiania/GO, 2017.

GONÇALVES, Bruna Milán; CORRÊA, Fabiano Rogerio. Planejamento na Construção Civil: panorama brasileiro e adoção de novas tecnologias. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 20., 2024. Anais... [S.l.: s.n.], 2024. p. 1-13.

MARTINS, Juliana Furtado Arrobas et al. Reconhecendo um bom bloco de concreto para alvenaria: análise da qualidade do material adquirido. **Revista Tópos**, v. 7, n. 2, p. 41-65, 2013.

MATOS, Laura Soares; LOBO, Mariana Sousa. Sistema construtivo utilizando tijolo de solo-cimento (tijolo ecológico) em casas residenciais: estudo de caso. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso – Pontifícia Universidade Católica, Goiania/GO, 2024.

NEGREIROS, Ruth Lopes et al. Comparativo sustentável e econômico entre a utilização do tijolo solo-cimento e o tijolo cerâmico de vedação em habitação de interesse social na cidade de Teófilo Otoni-MG. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 2, n. 1, 2018.

OLIVEIRA, Ronivon Pereira de. Elementos Pré-Moldados: Fabricação e Aplicação de Blocos de Concreto Pré-Moldados em Alvenaria Estrutural. ETIS – **Journal of Engineering, Technology, Innovation and Sustainability**, [S.l.], v. 4, n. 1, p. 5-39, 2022.

PASTRO, M. N. Análise comparativa de custos entre alvenaria convencional e alvenaria estrutural. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2007.

PRADO, Ulisses Soares do; BRESSIANI, José Carlos. **Panorama da indústria cerâmica brasileira na última década**. Cerâmica Industrial, v. 18, n. 1, p. 7-11, 2013.

SANTOS, A. P. Comparativo de custos entre alvenaria estrutural de blocos de concreto e alvenaria convencional de blocos cerâmicos. 2013. Monografia (Especialização em Engenharia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

SANTOS, Douglas Eduardo dos; SOUZA, Maicon Banho Antunes de. Tijolo ecológico: aplicação na construção civil e sua viabilidade econômica. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso – Etec Prof. Edson Galvão- Centro Paula Souza – extensão EMEIF Arani José da Silva, Campus São Miguel Arcanjo – SP, São Miguel Arcanjo/SP, 2023.

SOARES, Breno Guedes. Sustentabilidade na Construção Civil: Vantagens e Desvantagens do Uso do Tijolo Ecológico. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

SOUZA, Letícia de. Estudo de viabilidade da substituição de tijolos cerâmicos por outros materiais. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) –

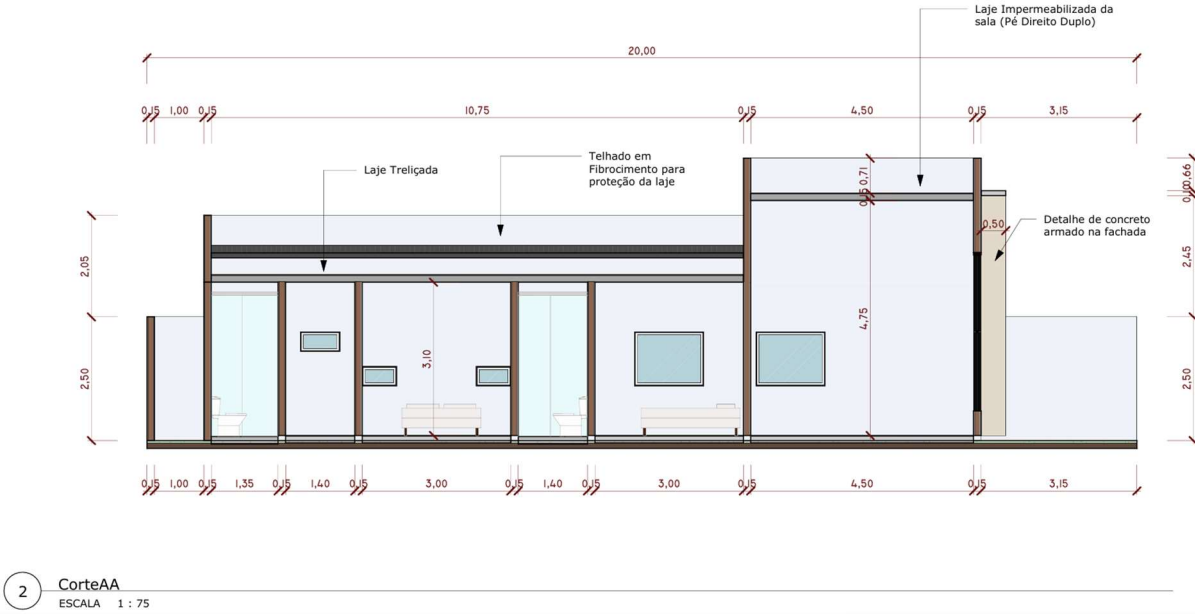
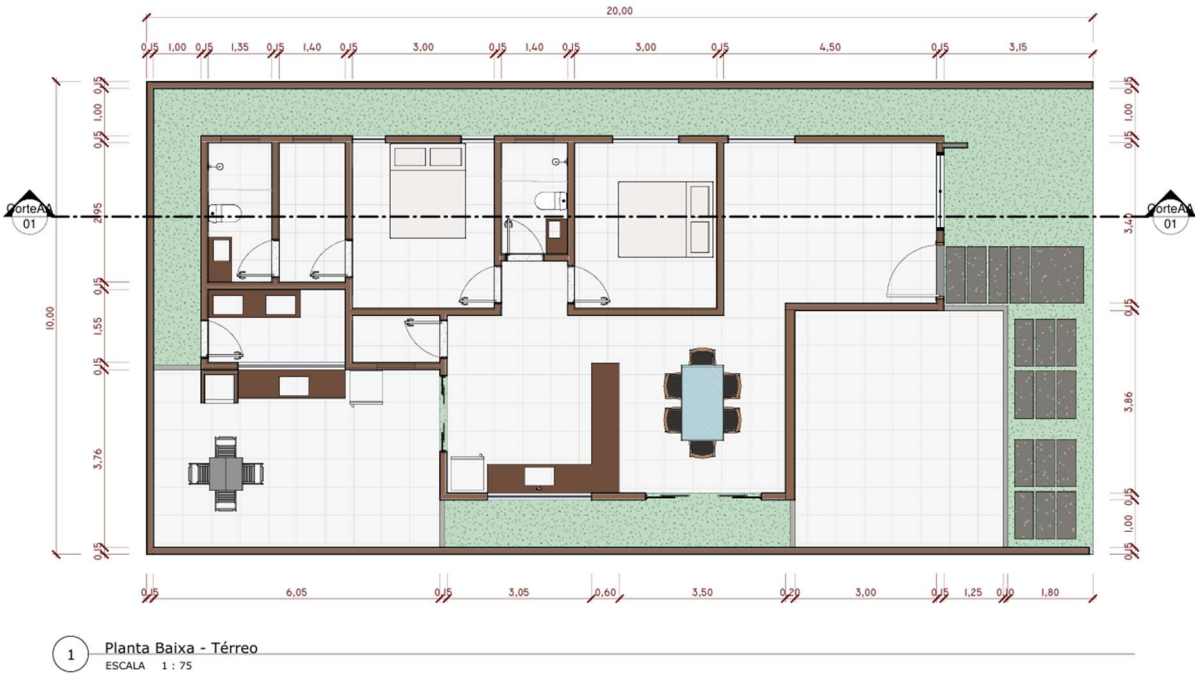
Centro Universitário Unifacvest, Lages, 2021.

VETTORAZZI, Ana Maria Bezerra et al. O tijolo cerâmico na construção civil: um estudo do caso. **Revista Tecnologia**, Fortaleza, n. 17, p. 64-81, dez. 1996.

VIEIRA, Gláuber Islan Ferreira. Análise comparativa de produtividade e custos das alvenarias: em blocos cerâmicos, solo-cimento e estrutural na construção civil no Sertão Pernambucano. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano — Campus Serra Talhada, Pernambuco (IF Sertão-PE), 2024.

12. APÊNDICE A – PROJETO BASE

Arquivo em PDF:





13. APÊNDICE B – ORÇAMENTO ANALÍTICO ALVENARIA CERÂMICA

O conteúdo do apêndice B estará logo na próxima página.

Obra
ALVENARIA CERÂMICA DE VEDAÇÃO CONVENCIONAL

Bancos

B.D.I.

Encargos Sociais

SINAPI - 09/2025 - Rio Grande do
Norte

12,06%

Desonerado: embutido nos
preços unitário dos
insumos de mão de obra, de
acordo com as bases.

Planilha Orçamentária Analítica

1			FUNDAÇÃO					38.563,75
1.1	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	96523	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_01/2024	Fundações Rasas (Blocos, Sapatas, Vigas Baldrame)	m³	1,0000000	90,48	90,48
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	3,1260000	21,13	66,05
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,9660000	25,29	24,43
				MO sem LS =>	60,68	LS =>	0,00	MO com LS =>
				Valor do BDI =>	10,91			Valor com BDI =>
						Quant. =>	5,00	Preço Total =>
								506,95

1.2	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	96527	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL PARA VIGA BALDRAME OU SAPATA CORRIDA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_01/2024	Fundações Rasas (Blocos, Sapatas, Vigas Baldrame)	m³	1,0000000	99,66	99,66
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	3,5150000	21,13	74,27
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	1,0040000	25,29	25,39
				MO sem LS =>	66,76	LS =>	0,00	MO com LS =>
				Valor do BDI =>	12,01			Valor com BDI =>
						Quant. =>	6,00	Preço Total =>
								670,02

1.3	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	104919	SINAPI	ARMAÇÃO DE SAPATA ISOLADA, VIGA BALDRAME E SAPATA CORRIDA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10 MM - MONTAGEM. AF_01/2024	Fundações Rasas (Blocos, Sapatas, Vigas Baldrame)	KG	1,0000000	12,57	12,57
Composição Auxiliar	92803	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 10,0 MM. AF_06/2022	Armação para Estruturas de Concreto Armado	KG	1,0000000	9,08	9,08
Composição Auxiliar	88245	SINAPI	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,0810000	26,87	2,17
Composição Auxiliar	88238	SINAPI	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,0310000	22,36	0,69
Insumo	00039017	SINAPI	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM, COBRIMENTO 20 MM	Material	UN	0,3990000	0,22	0,08
Insumo	00043132	SINAPI	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01 KG/M)	Material	KG	0,0250000	22,00	0,55
				MO sem LS =>	2,23	LS =>	0,00	MO com LS =>
				Valor do BDI =>	1,51			Valor com BDI =>
						Quant. =>	320,00	Preço Total =>
								4.505,60

1.4	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	92265	SINAPI	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA VIGAS, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E = 17 MM. AF_09/2020	Fôrmas para Estruturas de Concreto Armado	m²	1,0000000	137,32	137,32
Composição Auxiliar	91692	SINAPI	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM COIFA PARA DISCO 10" - CHP DIURNO. AF_08/2015	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHP	0,0500000	28,85	1,44
Composição Auxiliar	91693	SINAPI	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM COIFA PARA DISCO 10" - CHI DIURNO. AF_08/2015	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHI	0,2370000	27,49	6,51
Composição Auxiliar	88239	SINAPI	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,2020000	22,18	4,48
Composição Auxiliar	88262	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,9110000	24,90	22,68
Insumo	00001358	SINAPI	CHAPA/PAINEL DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA (MADEIRITE RESINADO ROSA) PARA FORMA DE CONCRETO, DE 2200 X 1100 MM, E = 17 MM	Material	m²	1,1460000	56,55	64,80
Insumo	00004517	SINAPI	SARRAFO *2,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	Material	M	6,9520000	4,56	31,70
Insumo	00004491	SINAPI	PONTELETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	Material	M	0,1660000	13,03	2,16
Insumo	00005068	SINAPI	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 17 X 21 (2 X 11)	Material	KG	0,1590000	22,33	3,55
				MO sem LS =>	25,31	LS =>	0,00	MO com LS =>
				Valor do BDI =>	16,56			Valor com BDI =>
						Quant. =>	60,00	Preço Total =>
								9.232,80

1.5	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	96538	SINAPI	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA SAPATA, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 2 UTILIZAÇÕES. AF_01/2024	Fundações Rasas (Blocos, Sapatas, Vigas Baldrame)	m²	1,0000000	257,00	257,00
Composição Auxiliar	91693	SINAPI	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM COIFA PARA DISCO 10" - CHI DIURNO. AF_08/2015	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHI	0,4500000	27,49	12,37
Composição Auxiliar	88239	SINAPI	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	1,5360000	22,18	34,06
Composição Auxiliar	88262	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	4,0260000	24,90	100,24

Composição Auxiliar	91692	SINAPI	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM COIFA PARA DISCO 10" - CHP DIURNO. AF_08/2015	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHP	0,1120000	28,85	3,23	
Insumo	00020247	SINAPI	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 15 X 15 (1 1/4 X 13)	Material	KG	0,0420000	24,72	1,03	
Insumo	00005074	SINAPI	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 15 X 18 (1 1/2 X 13)	Material	KG	0,0090000	25,02	0,22	
Insumo	00005073	SINAPI	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 17 X 24 (2 1/4 X 11)	Material	KG	0,1040000	22,76	2,36	
Insumo	00004517	SINAPI	SARRAFO *2,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	Material	M	10,1710000	4,56	46,37	
Insumo	00040304	SINAPI	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA DUPLA 17 X 27 (2 1/2 X 11)	Material	KG	0,1190000	27,56	3,27	
Insumo	00002692	SINAPI	DESMOLDANTE PROTETOR PARA FORMAS DE MADEIRA, DE BASE OLEOSA EMULSIONADA EM AGUA	Material	L	0,0095500	7,41	0,07	
Insumo	00004491	SINAPI	PONTALETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	Material	M	1,3810000	13,03	17,99	
Insumo	00001358	SINAPI	CHAPA/PAINEL DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA (MADEIRITE RESINADO ROSA) PARA FORMA DE CONCRETO, DE 2200 X 1100 MM, E = 17 MM	Material	m²	0,6330000	56,55	35,79	
				MO sem LS =>	106,57	LS =>	0,00	MO com LS =>	106,57
				Valor do BDI =>	30,99			Valor com BDI =>	287,99
						Quant. =>	28,00	Preço Total =>	8.063,72

1.6	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	96556	SINAPI	CONCRETAGEM DE SAPATA, FCK 30 MPA, COM USO DE JERICA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_01/2024	Fundações Rasas (Blocos, Sapatas, Vigas Baldrame)	m³	1,0000000	876,90	876,90	
Composição Auxiliar	94972	SINAPI	CONCRETO FCK = 30MPA, TRAÇO 1:2,1:2,5 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 600 L. AF_05/2021	Produção de Concreto	m³	1,1900000	526,27	626,26	
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	5,5980000	25,29	141,57	
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVEANTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	5,0710000	21,13	107,15	
Composição Auxiliar	90586	SINAPI	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHP DIURNO. AF_06/2015	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHP	0,5980000	1,41	0,84	
Composição Auxiliar	90587	SINAPI	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHI DIURNO. AF_06/2015	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHI	1,9380000	0,56	1,08	
				MO sem LS =>	230,77	LS =>	0,00	MO com LS =>	230,77
				Valor do BDI =>	105,75			Valor com BDI =>	982,65
						Quant. =>	5,00	Preço Total =>	4.913,25

1.7	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	96555	SINAPI	CONCRETAGEM DE BLOCO DE COROAMENTO OU VIGA BALDRAME, FCK 30 MPA, COM USO DE JERICA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_01/2024	Fundações Rasas (Blocos, Sapatas, Vigas Baldrame)	m³	1,0000000	733,76	733,76	
Composição Auxiliar	90586	SINAPI	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHP DIURNO. AF_06/2015	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHP	0,3400000	1,41	0,47	
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	2,4250000	25,29	61,32	
Composição Auxiliar	90587	SINAPI	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHI DIURNO. AF_06/2015	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHI	1,1010000	0,56	0,61	
Composição Auxiliar	94972	SINAPI	CONCRETO FCK = 30MPA, TRAÇO 1:2,1:2,5 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 600 L. AF_05/2021	Produção de Concreto	m³	1,1600000	526,27	610,47	
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVEANTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	2,8820000	21,13	60,89	
				MO sem LS =>	141,98	LS =>	0,00	MO com LS =>	141,98
				Valor do BDI =>	88,49			Valor com BDI =>	822,25
						Quant. =>	6,00	Preço Total =>	4.933,50

1.8	Código	Banco	Descrição	Tipo		Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	96617	SINAPI	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS, ESPESSURA DE 3 CM. AF_01/2024	Lastro		m²	1,0000000	19,91	19,91
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros		H	0,0508000	21,13	1,07
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros		H	0,1863000	25,29	4,71
Composição Auxiliar	94968	SINAPI	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 600 L. AF_05/2021	Produção de Concreto		m³	0,0339000	416,95	14,13
				MO sem LS =>	5,87	LS =>	0,00	MO com LS =>	5,87
				Valor do BDI =>	2,40			Valor com BDI =>	22,31
						Quant. =>	7,00	Preço Total =>	156,17

1.9	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	104916	SINAPI	ARMAÇÃO DE SAPATA ISOLADA, VIGA BALDRAME E SAPATA CORRIDA UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5 MM - MONTAGEM. AF_01/2024	Fundações Rasas (Blocos, Sapatas, Vigas Baldrame)	KG	1,0000000	16,44	16,44
Composição Auxiliar	92800	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-60, DIÂMETRO DE 5,0 MM. AF_06/2022	Armação para Estruturas de Concreto Armado	KG	1,0000000	9,82	9,82
Composição Auxiliar	88238	SINAPI	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,0640000	22,36	1,43
Composição Auxiliar	88245	SINAPI	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,1660000	26,87	4,46

Insumo	00039017	SINAPI	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM, COBRIMENTO 20 MM	Material	UN	0,8190000	0,22	0,18	
Insumo	00043132	SINAPI	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01 KG/M)	Material	KG	0,0250000	22,00	0,55	
				MO sem LS =>	5,47	LS =>	0,00	MO com LS =>	5,47
				Valor do BDI =>	1,98			Valor com BDI =>	18,42
						Quant. =>	93,00	Preço Total =>	1.713,06

1.10	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	98557	SINAPI	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS. AF_09/2023	Impermeabilização, Proteção Mecânica e Tratamento de Junta	m²	1,0000000	37,93	37,93	
Composição Auxiliar	88243	SINAPI	AJUDANTE ESPECIALIZADO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,0969000	21,40	2,07	
Composição Auxiliar	88270	SINAPI	IMPERMEABILIZADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,4299000	25,29	10,87	
Insumo	00000626	SINAPI	MANTA LIQUIDA DE BASE ASFALTICA MODIFICADA COM A ADICAO DE ELASTOMEROS DILUIDOS EM SOLVENTE ORGANICO, APLICACAO A FRIO (MEMBRANA DE EMULSAO ASFALTICA PARA IMPERMEABILIZACAO FLEXIVEL)	Material	KG	1,5000000	16,66	24,99	
				MO sem LS =>	9,08	LS =>	0,00	MO com LS =>	9,08
				Valor do BDI =>	4,57			Valor com BDI =>	42,50
						Quant. =>	87,00	Preço Total =>	3.697,50

1.11	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	93382	SINAPI	REATERRO MANUAL DE VALAS, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO. AF_08/2023	Aterro e Reaterro de Valas	m³	1,0000000	25,46	25,46	
Composição Auxiliar	5903	SINAPI	CAMINHÃO PIPA 10.000 L TRUCADO, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 230 CV, INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA - CHI DIURNO. AF_06/2014	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHI	0,0006000	73,51	0,04	
Composição Auxiliar	91533	SINAPI	COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO (SOQUETE) COM MOTOR A GASOLINA 4 TEMPOS, POTÊNCIA 4 CV - CHP DIURNO. AF_08/2015	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHP	0,1962000	36,11	7,08	
Composição Auxiliar	5901	SINAPI	CAMINHÃO PIPA 10.000 L TRUCADO, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 230 CV, INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA - CHP DIURNO. AF_06/2014	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHP	0,0054000	319,98	1,72	
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,7866000	21,13	16,62	
				MO sem LS =>	15,19	LS =>	0,00	MO com LS =>	15,19
				Valor do BDI =>	3,07			Valor com BDI =>	28,53
						Quant. =>	6,00	Preço Total =>	171,18

2			ESTRUTURA					32.513,02	
2.1	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	92263	SINAPI	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E = 17 MM. AF_09/2020	Fôrmas para Estruturas de Concreto Armado	m²	1,0000000	196,11	196,11	
Composição Auxiliar	91692	SINAPI	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM COIFA PARA DISCO 10" - CHP DIURNO. AF_08/2015	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHP	0,0630000	28,85	1,81	
Composição Auxiliar	91693	SINAPI	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM COIFA PARA DISCO 10" - CHI DIURNO. AF_08/2015	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHI	0,2550000	27,49	7,00	
Composição Auxiliar	88262	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	1,1800000	24,90	29,38	
Composição Auxiliar	88239	SINAPI	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,2500000	22,18	5,54	
Insumo	00005068	SINAPI	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 17 X 21 (2 X 11)	Material	KG	0,2080000	22,33	4,64	
Insumo	00004517	SINAPI	SARRAFO *2,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	Material	M	9,2370000	4,56	42,12	
Insumo	00001358	SINAPI	CHAPA/PAINEL DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA (MADEIRITE RESINADO ROSA) PARA FORMA DE CONCRETO, DE 2200 X 1100 MM, E = 17 MM	Material	m²	1,3360000	56,55	75,55	
Insumo	00004491	SINAPI	PONTELETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	Material	M	2,3080000	13,03	30,07	
				MO sem LS =>	31,46	LS =>	0,00	MO com LS =>	31,46
				Valor do BDI =>	23,65			Valor com BDI =>	219,76
						Quant. =>	28,00	Preço Total =>	6.153,28

2.2	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	92265	SINAPI	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA VIGAS, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E = 17 MM. AF_09/2020	Fôrmas para Estruturas de Concreto Armado	m²	1,0000000	137,32	137,32
Composição Auxiliar	91692	SINAPI	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM COIFA PARA DISCO 10" - CHP DIURNO. AF_08/2015	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHP	0,0500000	28,85	1,44
Composição Auxiliar	91693	SINAPI	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM COIFA PARA DISCO 10" - CHI DIURNO. AF_08/2015	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHI	0,2370000	27,49	6,51
Composição Auxiliar	88239	SINAPI	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,2020000	22,18	4,48
Composição Auxiliar	88262	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,9110000	24,90	22,68
Insumo	00001358	SINAPI	CHAPA/PAINEL DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA (MADEIRITE RESINADO ROSA) PARA FORMA DE CONCRETO, DE 2200 X 1100 MM, E = 17 MM	Material	m²	1,1460000	56,55	64,80

Artur Bezerra de Carvalho GOMes
CNPJ:

Insumo	00004517	SINAPI	SARRAFO *2,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	Material	M	6,9520000	4,56	31,70	
Insumo	00004491	SINAPI	PONTELETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	Material	M	0,1660000	13,03	2,16	
Insumo	00005068	SINAPI	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 17 X 21 (2 X 11)	Material	KG	0,1590000	22,33	3,55	
				MO sem LS =>	25,31	LS =>	0,00	MO com LS =>	25,31
				Valor do BDI =>	16,56		Valor com BDI =>		153,88
						Quant. =>	60,00	Preço Total =>	9.232,80

2.3	Código	Banco	Descrição	Tipo		Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	104108	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO EMBUTIDA EM ALVENARIA DE VEDAÇÃO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	Armação para Estruturas de Concreto Armado		KG	1,0000000	12,64	12,64	
Composição Auxiliar	88245	SINAPI	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros		H	0,0956000	26,87	2,56	
Composição Auxiliar	88238	SINAPI	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros		H	0,0156000	22,36	0,34	
Composição Auxiliar	92803	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 10,0 MM. AF_06/2022	Armação para Estruturas de Concreto Armado		KG	1,0000000	9,08	9,08	
Insumo	00043132	SINAPI	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01 KG/M)	Material		KG	0,0250000	22,00	0,55	
Insumo	00039017	SINAPI	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM, COBRIMENTO 20 MM	Material		UN	0,5430000	0,22	0,11	
				MO sem LS =>	2,28	LS =>	0,00	MO com LS =>	2,28	
				Valor do BDI =>	1,52			Valor com BDI =>	14,16	
							Quant. =>	372,00	Preço Total =>	5.267,52

2.4	Código	Banco	Descrição	Tipo		Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	104111	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO EMBUTIDA EM ALVENARIA DE VEDAÇÃO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	Armação para Estruturas de Concreto Armado		KG	1,0000000	20,06	20,06	
Composição Auxiliar	88238	SINAPI	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros		H	0,0505000	22,36	1,12	
Composição Auxiliar	92800	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-60, DIÂMETRO DE 5,0 MM. AF_06/2022	Armação para Estruturas de Concreto Armado		KG	1,0000000	9,82	9,82	
Composição Auxiliar	88245	SINAPI	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros		H	0,3094000	26,87	8,31	
Insumo	00039017	SINAPI	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM, COBRIMENTO 20 MM	Material		UN	1,1900000	0,22	0,26	
Insumo	00043132	SINAPI	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01 KG/M)	Material		KG	0,0250000	22,00	0,55	
				MO sem LS =>	8,05	LS =>	0,00	MO com LS =>	8,05	
				Valor do BDI =>	2,41			Valor com BDI =>	22,47	
							Quant. =>	135,00	Preço Total =>	3.033,45

2.5	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	103669	SINAPI	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BALDES - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022	Concretagem para Estruturas de Concreto Armado	m³	1,0000000	959,40	959,40	
Composição Auxiliar	90586	SINAPI	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHP DIURNO. AF_06/2015	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHP	1,0420000	1,41	1,46	
Composição Auxiliar	88262	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	2,4590000	24,90	61,22	
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	7,3770000	21,13	155,87	
Composição Auxiliar	90587	SINAPI	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHI DIURNO. AF_06/2015	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHI	1,4170000	0,56	0,79	
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	2,4590000	25,29	62,18	
Insumo	00038408	SINAPI	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 190 +/- 20 MM, EXCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	Material	m³	1,1030000	614,58	677,88	
				MO sem LS =>	190,11	LS =>	0,00	MO com LS =>	190,11
				Valor do BDI =>	115,70		Valor com BDI =>		1.075,10
						Quant. =>	2,10	Preço Total =>	2.257,71

2.6	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	103682	SINAPI	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA QUALQUER TIPO DE LAJE COM BALDES EM EDIFICAÇÃO TÉRREA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022	Concretagem para Estruturas de Concreto Armado	m³	1,0000000	976,90	976,90	
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	3,5710000	25,29	90,31	
Composição Auxiliar	90587	SINAPI	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHI DIURNO. AF_06/2015	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHI	0,2490000	0,56	0,13	
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	8,4070000	21,13	177,63	
Composição Auxiliar	90586	SINAPI	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHP DIURNO. AF_06/2015	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHP	0,9420000	1,41	1,32	
Composição Auxiliar	88262	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	1,1900000	24,90	29,63	
Insumo	00038408	SINAPI	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 190 +/- 20 MM, EXCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	Material	m³	1,1030000	614,58	677,88	
				MO sem LS =>	201,80	LS =>	0,00	MO com LS =>	201,80

Valor do BDI => 117,81 Valor com BDI => 1.094,71

Quant. => 6,00 Preço Total => 6.568,26

3			ALVENARIA					53.091,27	
3.1	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	103328	SINAPI	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X19 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	Alvenaria de Vedação	m²	1,0000000	87,78	87,78	
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	1,6100000	25,29	40,71	
Composição Auxiliar	87292	SINAPI	ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_08/2019	Argamassas	m³	0,0091000	548,74	4,99	
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,8050000	21,13	17,00	
Insumo	00037395	SINAPI	PINO DE AÇO COM FURO, HASTE = 27 MM (ACAO DIRETA)	Material	CENTO	0,0050000	41,93	0,20	
Insumo	00034557	SINAPI	TELA DE AÇO SOLDADA GALVANIZADA/ZINCADA PARA ALVENARIA, FIO D = *1,20 A 1,70* MM, MALHA 15 X 15 MM, (C X L) *50 X 7,5* CM	Material	M	0,4200000	1,96	0,82	
Insumo	00007271	SINAPI	BLOCO CERAMICO / TIJOLO VAZADO PARA ALVENARIA DE VEDACAO, 8 FUROS NA HORIZONTAL DE 9 X 19 X 19 CM (L X A X C)	Material	UN	28,3100000	0,85	24,06	
				MO sem LS =>	40,80	LS =>	0,00	MO com LS =>	40,80
				Valor do BDI =>	10,58			Valor com BDI =>	98,36
						Quant. =>	320,00	Preço Total =>	31.475,20

3.2	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	87879	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_10/2022	Chapisco	m²	1,0000000	4,22	4,22	
Composição Auxiliar	87313	SINAPI	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA GROSSA ÚMIDA) PARA CHAPISCO CONVENCIONAL, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_08/2019	Argamassas	m³	0,0037000	533,27	1,97	
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,0255000	21,13	0,53	
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,0681000	25,29	1,72	
				MO sem LS =>	1,86	LS =>	0,00	MO com LS =>	1,86
				Valor do BDI =>	0,50			Valor com BDI =>	4,72
						Quant. =>	640,00	Preço Total =>	3.020,80

3.3	Código	Banco	Descrição	Tipo		Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	87549	SINAPI	EMBOÇO, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO, APLICADO MANUALMENTE EM PAREDES INTERNAS DE AMBIENTES COM ÁREA ENTRE 5M² E 10M², E = 10MM, COM TALISCAS. AF_03/2024	Massa Única Interna		m²	1,0000000	23,07	23,07
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros		H	0,3468000	25,29	8,77
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros		H	0,1734000	21,13	3,66
Composição Auxiliar	87292	SINAPI	ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_08/2019	Argamassas		m³	0,0194000	548,74	10,64
				MO sem LS =>	10,25	LS =>	0,00	MO com LS =>	10,25
				Valor do BDI =>	2,78			Valor com BDI =>	25,85
						Quant. =>	640,00	Preço Total =>	16.544,00

3.4	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	105037	SINAPI	VERGA PRÉ-FABRICADA COM ATÉ 1,5 M DE VÃO, ESPESSURA DE *10* CM. AF_03/2024	Vergas, contravergas e fixação de alvenaria	M	1,0000000	30,78	30,78	
Composição Auxiliar	97734	SINAPI	PEÇA RETANGULAR PRÉ-MOLDADA, VOLUME DE CONCRETO DE 10 A 30 LITROS, TAXA DE AÇO APROXIMADA DE 30KG/M². AF_03/2024	Estruturas Pré-Fabricadas e Pré-Moldadas	m³	0,0100000	2.863,08	28,63	
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,0410000	25,29	1,03	
Composição Auxiliar	87294	SINAPI	ARGAMASSA TRAÇO 1:2:9 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 600 L. AF_08/2019	Argamassas	m³	0,0013000	524,29	0,68	
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,0210000	21,13	0,44	
				MO sem LS =>	14,35	LS =>	0,00	MO com LS =>	14,35
				Valor do BDI =>	3,71			Valor com BDI =>	34,49
						Quant. =>	23,00	Preço Total =>	793,27

3.5	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	93203	SINAPI	FIXAÇÃO (ENCUNHAMENTO) DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM ESPUMA DE POLIURETANO EXPANSIVA. AF_03/2024	Vergas, contravergas e fixação de alvenaria	M	1,0000000	11,23	11,23	
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,0580000	25,29	1,46	
Insumo	00038124	SINAPI	ESPUMA EXPANSIVA DE POLIURETANO, APLICACAO MANUAL - 500 ML	Material	UN	0,4100000	23,84	9,77	
				MO sem LS =>	1,04	LS =>	0,00	MO com LS =>	1,04

Artur Bezerra de Carvalho GOMes
CNPJ:

Valor do BDI =>	1,35	Valor com BDI =>	12,58
Quant. =>	100,00	Preço Total =>	1.258,00

Total sem BDI	110.818,72
Total do BDI	13.349,32
Total Geral	124.168,04

14. APÊNDICE C – ORÇAMENTO ANALÍTICO ALVENARIA ESTRUTURAL DE CONCRETO

O conteúdo do apêndice C estará logo na próxima página.

Obra
ORÇAMENTO ALVENARIA ESTRUTURAL CONCRETO

Bancos

SINAPI - 09/2025 - Rio
Grande do Norte
SEINFRA - 027 - Ceará

B.D.I.

12,06%

Encargos Sociais

Desonerado: embutido
nos preços unitário dos
insumos de mão de obra,
de acordo com as bases.

Planilha Orçamentária Analítica

1			FUNDAÇÃO					27.371,84
1.1	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	97082	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VIGA DE BORDA PARA RADIER. AF_09/2021	Radier, Piso de Concreto e Laje sobre Solo	m³	1,0000000	61,36	61,36
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	2,9040000	21,13	61,36
					MO sem LS => Valor do BDI =>	40,27 7,40	LS => 0,00 MO com LS => Valor com BDI =>	40,27 68,76
						Quant. =>	6,00	Preço Total => 412,56

1.2	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	97083	SINAPI	COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE SOLO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, COM COMPACTADOR DE SOLOS A PERCUSSÃO. AF_09/2021	Radier, Piso de Concreto e Laje sobre Solo	m²	1,0000000	3,20	3,20
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,0450000	25,29	1,13
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,0890000	21,13	1,88
Composição Auxiliar	95264	SINAPI	COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO (SOQUETE) COM MOTOR A GASOLINA, POTÊNCIA 3 CV - CHP DIURNO. AF_09/2016	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHP	0,0250000	6,72	0,16
Composição Auxiliar	95265	SINAPI	COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO (SOQUETE) COM MOTOR A GASOLINA, POTÊNCIA 3 CV - CHI DIURNO. AF_09/2016	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHI	0,0420000	0,94	0,03
					MO sem LS => Valor do BDI =>	2,03 0,38	LS => 0,00 MO com LS => Valor com BDI =>	2,03 3,58
						Quant. =>	129,00	Preço Total => 461,82

1.3	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	96624	SINAPI	LASTRO COM MATERIAL GRANULAR (PEDRA BRITADA N.2), APLICADO EM PISOS OU LAJES SOBRE SOLO, ESPESSURA DE *10 CM*. AF_01/2024	Lastro	m³	1,0000000	220,12	220,12
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	1,5790000	25,29	39,93
Composição Auxiliar	91278	SINAPI	PLACA VIBRATÓRIA REVERSÍVEL COM MOTOR 4 TEMPOS A GASOLINA, FORÇA CENTRÍFUGA DE 25 KN (2500 KGF), POTÊNCIA 5,5 CV - CHI DIURNO. AF_08/2015	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHI	0,0300000	0,78	0,02
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,6340000	21,13	13,39
Composição Auxiliar	91277	SINAPI	PLACA VIBRATÓRIA REVERSÍVEL COM MOTOR 4 TEMPOS A GASOLINA, FORÇA CENTRÍFUGA DE 25 KN (2500 KGF), POTÊNCIA 5,5 CV - CHP DIURNO. AF_08/2015	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHP	0,0320000	10,53	0,33
Insumo	00004718	SINAPI	PEDRA BRITADA N. 2 (19 A 38 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	Material	m³	1,1900000	139,88	166,45
					MO sem LS => Valor do BDI =>	37,11 26,54	LS => 0,00 MO com LS => Valor com BDI =>	37,11 246,66
						Quant. =>	12,90	Preço Total => 3.181,91

1.4	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	97086	SINAPI	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMA PARA RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2021	Radier, Piso de Concreto e Laje sobre Solo	m²	1,0000000	129,98	129,98
Composição Auxiliar	88262	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	2,3570000	24,90	58,68
Composição Auxiliar	88239	SINAPI	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	1,4440000	22,18	32,02
Insumo	00004517	SINAPI	SARRAFO *2,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	Material	M	0,4400000	4,56	2,00
Insumo	00002692	SINAPI	DESMOLDANTE PROTETOR PARA FORMAS DE MADEIRA, DE BASE OLEOSA EMULSIONADA EM AGUA	Material	L	0,0170000	7,41	0,12
Insumo	00006193	SINAPI	TABUA NAO APARELHADA *2,5 X 20* CM, EM MACARANDUBA/MASSARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	Material	M	1,3800000	21,90	30,22
Insumo	00005068	SINAPI	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 17 X 21 (2 X 11)	Material	KG	0,0950000	22,33	2,12
Insumo	00004491	SINAPI	PONTELETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	Material	M	0,3700000	13,03	4,82
					MO sem LS => Valor do BDI =>	63,61 15,67	LS => 0,00 MO com LS => Valor com BDI =>	63,61 145,65
						Quant. =>	10,00	Preço Total => 1.456,50

1.5	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	97087	SINAPI	CAMADA SEPARADORA PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, EM LONA PLÁSTICA. AF_09/2021	Radier, Piso de Concreto e Laje sobre Solo	m²	1,0000000	2,28	2,28

Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,0140000	25,29	0,35		
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,0050000	21,13	0,10		
Insumo	00042408	SINAPI	LONA PLASTICA EXTRA FORTE PRETA, E = 200 MICRA	Material	m²	1,0400000	1,76	1,83		
					MO sem LS =>	0,31	LS =>	0,00	MO com LS =>	0,31
					Valor do BDI =>	0,27			Valor com BDI =>	2,55
						Quant. =>	135,00	Preço Total =>	344,25	

1.6	Código	Banco	Descrição	Tipo		Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	97093	SINAPI	ARMAÇÃO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, COM USO DE TELA Q-283. AF_09/2021	Radier, Piso de Concreto e Laje sobre Solo		KG	1,0000000	10,62	10,62
Composição Auxiliar	88238	SINAPI	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros		H	0,0070000	22,36	0,15
Composição Auxiliar	88245	SINAPI	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros		H	0,0180000	26,87	0,48
Insumo	00043127	SINAPI	TELA DE ACO SOLDADA NERVURADA, CA-60, Q-283 (4,48 KG/M2), DIAMETRO DO FIO = 6,0 MM, LARGURA = 2,45 X 6,00 M DE COMPRIMENTO, ESPACAMENTO DA MALHA = 10 X 10 CM	Material		m²	0,2720000	31,74	8,63
Insumo	00042407	SINAPI	TRELICA NERVURADA (ESPACADOR), ALTURA = 120,0 MM, DIAMETRO DOS BAZOS INFERIORES E SUPERIOR = 6,0 MM, DIAMETRO DA DIAGONAL = 4,2 MM	Material		M	0,2230000	5,06	1,12
Insumo	00043132	SINAPI	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01 KG/M)	Material		KG	0,0110000	22,00	0,24
				MO sem LS =>	0,45	LS =>	0,00	MO com LS =>	0,45
				Valor do BDI =>	1,28			Valor com BDI =>	11,90
						Quant. =>	580,00	Preço Total =>	6.902,00

1.7	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	97096	SINAPI	CONCRETAGEM DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, FCK 30 MPA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_09/2021	Radier, Piso de Concreto e Laje sobre Solo	m³	1,0000000	652,01	652,01	
Composição Auxiliar	90586	SINAPI	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHP DIURNO. AF_06/2015	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHP	0,0530000	1,41	0,07	
Composição Auxiliar	90587	SINAPI	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHI DIURNO. AF_06/2015	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHI	0,0490000	0,56	0,02	
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,4110000	21,13	8,68	
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,4110000	25,29	10,39	
Insumo	00001525	SINAPI	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C30, BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, COM BOMBEAMENTO (DISPONIBILIZACAO DE BOMBA), SEM O LANCAMENTO (NBR 8953)	Material	m³	1,0600000	597,03	632,85	
				MO sem LS =>	13,07	LS =>	0,00	MO com LS =>	13,07
				Valor do BDI =>	78,63			Valor com BDI =>	730,64
						Quant. =>	20,00	Preço Total =>	14.612,80

2			ALVENARIA ESTRUTURAL					84.857,49	
2.1	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	89472	SINAPI	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM), FBK = 14 MPA, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO. AF_10/2022	Alvenaria Estrutural - Blocos de Concreto	m²	1,0000000	127,47	127,47	
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,6700000	21,13	14,15	
Composição Auxiliar	88626	SINAPI	ARGAMASSA TRAÇO 1:0,5:4,5 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_08/2019	Argamassas	m³	0,0168000	545,95	9,17	
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,6700000	25,29	16,94	
Insumo	00038593	SINAPI	MEIO BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL 14 X 19 X 19 CM, FBK 14 MPA (NBR 6136)	Material	UN	1,4300000	3,77	5,39	
Insumo	00038594	SINAPI	MEIO BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL 14 X 19 X 34 CM, FBK 14 MPA (NBR 6136)	Material	UN	1,4300000	5,94	8,49	
Insumo	00038600	SINAPI	CANALETA DE CONCRETO ESTRUTURAL 14 X 19 X 39 CM, FBK 14 MPA (NBR 6136)	Material	UN	0,9500000	7,16	6,80	
Insumo	00034570	SINAPI	BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL 14 X 19 X 39 CM, FBK 14 MPA (NBR 6136)	Material	UN	9,9900000	6,66	66,53	
				MO sem LS =>	22,52	LS =>	0,00	MO com LS =>	22,52
				Valor do BDI =>	15,37			Valor com BDI =>	142,84
						Quant. =>	320,00	Preço Total =>	45.708,80

2.2	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	89993	SINAPI	GRAUTEAMENTO VERTICAL EM ALVENARIA ESTRUTURAL. AF_09/2021	Graute e Armação	m³	1,0000000	1.028,15	1.028,15
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	8,2973000	25,29	209,83

Composição Auxiliar	90279	SINAPI	GRAUTE FGK=20 MPA; TRAÇO 1:0,04:1,8:2,1 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ CAL/ AREIA GROSSA/ BRITA 0) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_09/2021	Graute e Armação	m³	1,2030000	583,08	701,44		
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	5,5315000	21,13	116,88		
					MO sem LS =>	304,28	LS =>	0,00	MO com LS =>	304,28
					Valor do BDI =>	123,99			Valor com BDI =>	1.152,14
					Quant. =>	2,50			Preço Total =>	2.880,35

2.3	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total		
Composição	89995	SINAPI	GRAUTEAMENTO DE CINTA SUPERIOR OU DE VERGA EM ALVENARIA ESTRUTURAL. AF_09/2021	Graute e Armação	m³	1,0000000	993,40	993,40		
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	4,9432000	21,13	104,44		
Composição Auxiliar	90279	SINAPI	GRAUTE FGK=20 MPA; TRAÇO 1:0,04:1,8:2,1 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ CAL/ AREIA GROSSA/ BRITA 0) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_09/2021	Graute e Armação	m³	1,2030000	583,08	701,44		
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	7,4148000	25,29	187,52		
					MO sem LS =>	280,29	LS =>	0,00	MO com LS =>	280,29
					Valor do BDI =>	119,80			Valor com BDI =>	1.113,20
					Quant. =>	6,12	Preço Total =>	6.812,78		

2.4	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	89998	SINAPI	ARMAÇÃO DE CINTA DE ALVENARIA ESTRUTURAL; DIÂMETRO DE 10,0 MM. AF_09/2021	Graute e Armação	KG	1,0000000	9,98	9,98	
Composição Auxiliar	88245	SINAPI	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,0488000	26,87	1,31	
Composição Auxiliar	88238	SINAPI	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,0325000	22,36	0,72	
Insumo	00000034	SINAPI	ACO CA-50, 10,0 MM, VERGALHAO	Material	KG	1,0000000	7,95	7,95	
				MO sem LS =>	1,43	LS =>	0,00	MO com LS =>	1,43
				Valor do BDI =>	1,20			Valor com BDI =>	11,18
						Quant. =>	123,40	Preço Total =>	1.379,61

2.5	Código	Banco	Descrição	Tipo		Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	90000	SINAPI	ARMAÇÃO DE VERGA E CONTRAVERGA DE ALVENARIA ESTRUTURAL; DIÂMETRO DE 10,0 MM. AF_09/2021	Graute e Armação		KG	1,0000000	12,74	12,74
Composição Auxiliar	88245	SINAPI	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros		H	0,1147000	26,87	3,08
Composição Auxiliar	88238	SINAPI	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros		H	0,0765000	22,36	1,71
Insumo	00000034	SINAPI	ACO CA-50, 10,0 MM, VERGALHAO	Material		KG	1,0000000	7,95	7,95
				MO sem LS =>	3,37	LS =>	0,00	MO com LS =>	3,37
				Valor do BDI =>	1,53			Valor com BDI =>	14,27
						Quant. =>	20,00	Preço Total =>	285,40

2.6	Código	Banco	Descrição	Tipo		Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	89996	SINAPI	ARMAÇÃO VERTICAL DE ALVENARIA ESTRUTURAL; DIÂMETRO DE 10,0 MM. AF_09/2021	Graute e Armação		KG	1,0000000	10,51	10,51
Composição Auxiliar	88245	SINAPI	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros		H	0,0615000	26,87	1,65
Composição Auxiliar	88238	SINAPI	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros		H	0,0410000	22,36	0,91
Insumo	00000034	SINAPI	ACO CA-50, 10,0 MM, VERGALHAO	Material		KG	1,0000000	7,95	7,95
				MO sem LS =>	1,81	LS =>	0,00	MO com LS =>	1,81
				Valor do BDI =>	1,26			Valor com BDI =>	11,77
						Quant. =>	130,65	Preço Total =>	1.537,75

2.7	Código	Banco	Descrição	Tipo		Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	87418	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE GESSO DESEMPENADO (SEM TALISCAS) EM PAREDES, ESPESSURA DE 0,5CM. AF_03/2023	Gesso		m²	1,0000000	18,59	18,59
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros		H	0,1044300	21,13	2,20
Composição Auxiliar	88269	SINAPI	GESSEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros		H	0,3297900	25,12	8,28
Insumo	00003315	SINAPI	GESEMO EM PO PARA REVESTIMENTOS/MOLDURAS/SANCAS E USO GERAL	Material		KG	9,6632100	0,84	8,11
				MO sem LS =>	7,30	LS =>	0,00	MO com LS =>	7,30
				Valor do BDI =>	2,24			Valor com BDI =>	20,83
						Quant. =>	320,00	Preço Total =>	6.665,60

2.8	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	87905	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_10/2022	Chapisco	m²	1,0000000	7,53	7,53

Composição Auxiliar	87313	SINAPI	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA GROSSA ÚMIDA) PARA CHAPISCO CONVENCIONAL, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_08/2019	Argamassas	m³	0,0037000	533,27	1,97		
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,1724000	25,29	4,35		
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,0575000	21,13	1,21		
					MO sem LS =>	4,17	LS =>	0,00	MO com LS =>	4,17
					Valor do BDI =>	0,90			Valor com BDI =>	8,43

Quant. => 320,00 Preço Total => 2.697,60

2.9	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total		
Composição	104217	SINAPI	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICA COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM, ACESSO POR ANDAIME. AF_08/2022	Massa Única Externa	m²	1,0000000	47,10	47,10		
Composição Auxiliar Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,6010000	21,13	12,69		
	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,6010000	25,29	15,19		
Composição Auxiliar	87292	SINAPI	ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_08/2019	Argamassas	m³	0,0314000	548,74	17,23		
Insumo	00037411	SINAPI	TELA DE AÇO SOLDADA GALVANIZADA/ZINCADA PARA ALVENARIA, FIO D = *1,24 MM, MALHA 25 X 25 MM	Material	m²	0,1388000	14,37	1,99		
					MO sem LS =>	21,75	LS =>	0,00	MO com LS =>	21,75
					Valor do BDI =>	5,68			Valor com BDI =>	52,78

Quant. => 320,00 Preço Total => 16.889,60

Total sem BDI 100.158,13
Total do BDI 12.071,20
Total Geral 112.229,33

15. APÊNDICE D – ORÇAMENTO ANALÍTICO ALVENARIA COM TIJOLO SOLO-CIMENTO

O conteúdo do apêndice D estará logo na próxima página.

Obra
ORÇAMENTO TIJOLO ECOLÓGICO

Bancos

SINAPI - 09/2025 - Rio
Grande do Norte
SEINFRA - 028 - Ceará

B.D.I.

12,06%

Encargos Sociais

Desonerado: embutido
nos preços unitário dos
insumos de mão de obra,
de acordo com as bases.

Planilha Orçamentária Analítica

1			FUNDAÇÃO					27.371,84	
1.1	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	97082	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VIGA DE BORDA PARA RADIER. AF_09/2021	Radier, Piso de Concreto e Laje sobre Solo	m³	1,0000000	61,36	61,36	
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	2,9040000	21,13	61,36	
				MO sem LS =>	40,27	LS =>	0,00	MO com LS =>	40,27
				Valor do BDI =>	7,40			Valor com BDI =>	68,76
						Quant. =>	6,00	Preço Total =>	412,56

1.2	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	97083	SINAPI	COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE SOLO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, COM COMPACTADOR DE SOLOS A PERCUSSÃO. AF_09/2021	Radier, Piso de Concreto e Laje sobre Solo	m²	1,0000000	3,20	3,20	
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,0890000	21,13	1,88	
Composição Auxiliar	95265	SINAPI	COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO (SOQUETE) COM MOTOR A GASOLINA, POTÊNCIA 3 CV - CHI DIURNO. AF_09/2016	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHI	0,0420000	0,94	0,03	
Composição Auxiliar	95264	SINAPI	COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO (SOQUETE) COM MOTOR A GASOLINA, POTÊNCIA 3 CV - CHP DIURNO. AF_09/2016	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHP	0,0250000	6,72	0,16	
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,0450000	25,29	1,13	
				MO sem LS =>	2,03	LS =>	0,00	MO com LS =>	2,03
				Valor do BDI =>	0,38			Valor com BDI =>	3,58
						Quant. =>	129,00	Preço Total =>	461,82

1.3	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	96624	SINAPI	LASTRO COM MATERIAL GRANULAR (PEDRA BRITADA N.2), APLICADO EM PISOS OU LAJES SOBRE SOLO, ESPESSURA DE *10 CM*. AF_01/2024	Lastro	m³	1,0000000	220,12	220,12	
Composição Auxiliar	91277	SINAPI	PLACA VIBRATÓRIA REVERSÍVEL COM MOTOR 4 TEMPOS A GASOLINA, FORÇA CENTRÍFUGA DE 25 KN (2500 KGF), POTÊNCIA 5,5 CV - CHP DIURNO. AF_08/2015	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHP	0,0320000	10,53	0,33	
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	1,5790000	25,29	39,93	
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,6340000	21,13	13,39	
Composição Auxiliar	91278	SINAPI	PLACA VIBRATÓRIA REVERSÍVEL COM MOTOR 4 TEMPOS A GASOLINA, FORÇA CENTRÍFUGA DE 25 KN (2500 KGF), POTÊNCIA 5,5 CV - CHI DIURNO. AF_08/2015	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHI	0,0300000	0,78	0,02	
Insumo	00004718	SINAPI	PEDRA BRITADA N. 2 (19 A 38 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	Material	m³	1,1900000	139,88	166,45	
				MO sem LS =>	37,11	LS =>	0,00	MO com LS =>	37,11
				Valor do BDI =>	26,54		Valor com BDI =>		246,66
						Quant. =>	12,90	Preço Total =>	3.181,91

1.4	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	97086	SINAPI	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMA PARA RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2021	Radier, Piso de Concreto e Laje sobre Solo	m²	1,0000000	129,98	129,98	
Composição Auxiliar	88262	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	2,3570000	24,90	58,68	
Composição Auxiliar	88239	SINAPI	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	1,4440000	22,18	32,02	
Insumo	00006193	SINAPI	TABUA NAO APARELHADA *2,5 X 20* CM, EM MACARANDUBA/MASSARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	Material	M	1,3800000	21,90	30,22	
Insumo	00005068	SINAPI	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 17 X 21 (2 X 11)	Material	KG	0,0950000	22,33	2,12	
Insumo	00004491	SINAPI	PONTALETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	Material	M	0,3700000	13,03	4,82	
Insumo	00002692	SINAPI	DESMOLDANTE PROTETOR PARA FORMAS DE MADEIRA, DE BASE OLEOSA EMULSIONADA EM AGUA	Material	L	0,0170000	7,41	0,12	
Insumo	00004517	SINAPI	SARRAFO *2,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	Material	M	0,4400000	4,56	2,00	
				MO sem LS =>	63,61	LS =>	0,00	MO com LS =>	63,61
				Valor do BDI =>	15,67			Valor com BDI =>	145,65
						Quant. =>	10,00	Preço Total =>	1.456,50

1.5	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	97087	SINAPI	CAMADA SEPARADORA PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, EM LONA PLÁSTICA. AF_09/2021	Radier, Piso de Concreto e Laje sobre Solo	m²	1,0000000	2,28	2,28

Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,0050000	21,13	0,10		
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,0140000	25,29	0,35		
Insumo	00042408	SINAPI	LONA PLASTICA EXTRA FORTE PRETA, E = 200 MICRA	Material	m²	1,0400000	1,76	1,83		
					MO sem LS =>	0,31	LS =>	0,00	MO com LS =>	0,31
					Valor do BDI =>	0,27			Valor com BDI =>	2,55
						Quant. =>	135,00	Preço Total =>	344,25	

1.6	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	97093	SINAPI	ARMAÇÃO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, COM USO DE TELA Q-283. AF_09/2021	Radier, Piso de Concreto e Laje sobre Solo	KG	1,0000000	10,62	10,62	
Composição Auxiliar	88238	SINAPI	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,0070000	22,36	0,15	
Composição Auxiliar	88245	SINAPI	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,0180000	26,87	0,48	
Insumo	00043132	SINAPI	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01 KG/M)	Material	KG	0,0110000	22,00	0,24	
Insumo	00043127	SINAPI	TELA DE ACO SOLDADA NERVURADA, CA-60, Q-283 (4,48 KG/M2), DIAMETRO DO FIO = 6,0 MM, LARGURA = 2,45 X 6,00 M DE COMPRIMENTO, ESPACAMENTO DA MALHA = 10 X 10 CM	Material	m²	0,2720000	31,74	8,63	
Insumo	00042407	SINAPI	TRELICA NERVURADA (ESPACADOR), ALTURA = 120,0 MM, DIAMETRO DOS BANZOS INFERIORES E SUPERIOR = 6,0 MM, DIAMETRO DA DIAGONAL = 4,2 MM	Material	M	0,2230000	5,06	1,12	
				MO sem LS =>	0,45	LS =>	0,00	MO com LS =>	0,45
				Valor do BDI =>	1,28		Valor com BDI =>		11,90
						Quant. =>	580,00	Preço Total =>	6.902,00

1.7	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	97096	SINAPI	CONCRETAGEM DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, FCK 30 MPA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_09/2021	Radier, Piso de Concreto e Laje sobre Solo	m³	1,0000000	652,01	652,01	
Composição Auxiliar	90586	SINAPI	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHP DIURNO. AF_06/2015	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHP	0,0530000	1,41	0,07	
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,4110000	25,29	10,39	
Composição Auxiliar	90587	SINAPI	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHI DIURNO. AF_06/2015	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHI	0,0490000	0,56	0,02	
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,4110000	21,13	8,68	
Insumo	00001525	SINAPI	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C30, BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, COM BOMBEAMENTO (DISPONIBILIZACAO DE BOMBA), SEM O LANCAMENTO (NBR 8953)	Material	m³	1,0600000	597,03	632,85	
				MO sem LS =>	13,07	LS =>	0,00	MO com LS =>	13,07
				Valor do BDI =>	78,63			Valor com BDI =>	730,64
						Quant. =>	20,00	Preço Total =>	14.612,80

2		ALVENARIA						69.794,53	
2.1	Código	Banco	Descrição	Tipo		Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	101160	SINAPI	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCO DE SOLO-CIMENTO (TIJOLO ECOLÓGICO) DE 7X15X30CM (ESPESURA 15CM). AF_05/2020	Alvenarias Diversas		m²	1,0000000	120,29	120,29
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros		H	0,4610000	21,13	9,74
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros		H	0,9210000	25,29	23,29
Insumo	00044212	SINAPI	BLOCO TIPO CANALETA DE SOLO-CIMENTO (TIJOLO ECOLOGICO) - *25 X 12,5 X 7* CM	Material		UN	5,0300000	1,20	6,03
Insumo	00044364	SINAPI	MEIO BLOCO DE SOLO-CIMENTO (TIJOLO ECOLOGICO) - *12,5 X 12,5 X 7* CM	Material		UN	3,5600000	1,00	3,56
Insumo	00044396	SINAPI	COLA BRANCA BASE PVA	Material		KG	0,5320000	23,56	12,53
Insumo	00044363	SINAPI	BLOCO DE SOLO-CIMENTO (TIJOLO ECOLOGICO) - *25 X 12,5 X 7* CM	Material		UN	54,2900000	1,20	65,14
				MO sem LS =>	22,91	LS =>	0,00	MO com LS =>	22,91
				Valor do BDI =>	14,50			Valor com BDI =>	134,79
						Quant. =>	320,00	Preço Total =>	43.132,80

2.2	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	89993	SINAPI	GRAUTEAMENTO VERTICAL EM ALVENARIA ESTRUTURAL. AF_09/2021	Graute e Armação	m³	1,0000000	1.028,15	1.028,15	
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	8,2973000	25,29	209,83	
Composição Auxiliar	90279	SINAPI	GRAUTE FGK=20 MPA; TRAÇO 1:0,04:1,8:2,1 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ CAL/ AREIA GROSSA/ BRITA 0) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_09/2021	Graute e Armação	m³	1,2030000	583,08	701,44	
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	5,5315000	21,13	116,88	
				MO sem LS =>	304,28	LS =>	0,00	MO com LS =>	304,28
				Valor do BDI =>	123,99			Valor com BDI =>	1.152,14

Quant. => 1,00 Preço Total => 1.152,14

2.3	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	89995	SINAPI	GRAUTEAMENTO DE CINTA SUPERIOR OU DE VERGA EM ALVENARIA ESTRUTURAL. AF_09/2021	Graute e Armação	m³	1,0000000	993,40	993,40	
Composição Auxiliar	90279	SINAPI	GRAUTE FGK=20 MPA; TRAÇO 1:0,04:1,8:2,1 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ CAL/ AREIA GROSSA/ BRITA 0) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_09/2021	Graute e Armação	m³	1,2030000	583,08	701,44	
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	4,9432000	21,13	104,44	
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	7,4148000	25,29	187,52	
				MO sem LS =>	280,29	LS =>	0,00	MO com LS =>	280,29
				Valor do BDI =>	119,80			Valor com BDI =>	1.113,20

Quant. => 1,50 Preço Total => 1.669,80

2.4	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	89998	SINAPI	ARMAÇÃO DE CINTA DE ALVENARIA ESTRUTURAL; DIÂMETRO DE 10,0 MM. AF_09/2021	Graute e Armação	KG	1,0000000	9,98	9,98	
Composição Auxiliar	88238	SINAPI	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,0325000	22,36	0,72	
Composição Auxiliar	88245	SINAPI	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,0488000	26,87	1,31	
Insumo	00000034	SINAPI	ACO CA-50, 10,0 MM, VERGALHAO	Material	KG	1,0000000	7,95	7,95	
				MO sem LS =>	1,43	LS =>	0,00	MO com LS =>	1,43
				Valor do BDI =>	1,20			Valor com BDI =>	11,18

Quant. => 123,40 Preço Total => 1.379,61

2.5	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	90000	SINAPI	ARMAÇÃO DE VERGA E CONTRAVERGA DE ALVENARIA ESTRUTURAL; DIÂMETRO DE 10,0 MM. AF_09/2021	Graute e Armação	KG	1,0000000	12,74	12,74	
Composição Auxiliar	88245	SINAPI	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,1147000	26,87	3,08	
Composição Auxiliar	88238	SINAPI	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,0765000	22,36	1,71	
Insumo	00000034	SINAPI	ACO CA-50, 10,0 MM, VERGALHAO	Material	KG	1,0000000	7,95	7,95	
				MO sem LS =>	3,37	LS =>	0,00	MO com LS =>	3,37
				Valor do BDI =>	1,53			Valor com BDI =>	14,27

Quant. => 20,00 Preço Total => 285,40

2.6	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	89996	SINAPI	ARMAÇÃO VERTICAL DE ALVENARIA ESTRUTURAL; DIÂMETRO DE 10,0 MM. AF_09/2021	Graute e Armação	KG	1,0000000	10,51	10,51	
Composição Auxiliar	88245	SINAPI	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,0615000	26,87	1,65	
Composição Auxiliar	88238	SINAPI	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,0410000	22,36	0,91	
Insumo	00000034	SINAPI	ACO CA-50, 10,0 MM, VERGALHAO	Material	KG	1,0000000	7,95	7,95	
				MO sem LS =>	1,81	LS =>	0,00	MO com LS =>	1,81
				Valor do BDI =>	1,26			Valor com BDI =>	11,77

Quant. => 130,65 Preço Total => 1.537,75

2.7	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	88629	SINAPI	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA ÚMIDA), PREPARO MANUAL. AF_08/2019	Argamassas	m³	1,0000000	657,21	657,21	
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	8,5700000	21,13	181,08	
Insumo	00000370	SINAPI	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	Material	m³	1,0700000	120,00	128,40	
Insumo	00001379	SINAPI	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	Material	KG	482,9600000	0,72	347,73	
				MO sem LS =>	118,86	LS =>	0,00	MO com LS =>	118,86
				Valor do BDI =>	79,25			Valor com BDI =>	736,46

Quant. => 0,50 Preço Total => 368,23

2.8	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	102489	SINAPI	PINTURA HIDROFUGANTE COM SILICONE, APLICAÇÃO MANUAL, 2 DEMÃOS. AF_05/2021	Pintura para Pisos e para Sinalização Horizontal e	m²	1,0000000	28,27	28,27
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,1500000	21,13	3,16
Composição Auxiliar	88310	SINAPI	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,3600000	27,81	10,01
Insumo	00012815	SINAPI	FITA CREPE ROLO DE *25* MM X 50 M	Material	UN	0,0140000	11,14	0,15
Insumo	00000151	SINAPI	IMPERMEABILIZANTE INCOLOR, BASE SILICONE, PARA TRATAMENTO DE FACHADAS, TELHAS, PEDRAS E OUTRAS SUPERFÍCIES	Material	L	0,5000000	29,91	14,95
				MO sem LS =>	8,79	LS =>	MO com LS =>	8,79
				Valor do BDI =>	3,40		Valor com BDI =>	31,67

Artur Bezerra de Carvalho GÔmes
CNPJ:

Quant. => 640,00 Preço Total => 20.268,80

Total sem BDI	86.719,81
Total do BDI	10.446,56
Total Geral	97.166,37