



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E GRADUAÇÃO
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

RAIMUNDO IVO DE AZEVEDO NETO

TRANSPORTE DE SUPRIMENTOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL:

Uma análise do impacto da logística de suprimentos no cronograma físico-financeiro de uma construção modular no estado do Amapá.

Macapá-AP

2023

RAIMUNDO IVO DE AZEVEDO NETO

TRANSPORTE DE SUPRIMENTOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL:

Uma análise do impacto da logística de suprimentos no cronograma físico-financeiro de uma construção modular no estado do Amapá.

Trabalho de conclusão de curso apresentado a Universidade Federal do Amapá – UNIFAP, como requisito à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Me. Adenilson Costa de Oliveira.

Macapá-AP

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central/UNIFAP-Macapá-AP
Elaborado por Cristina Fernandes – CRB-2 / 1569

A994 Azevedo Neto, Raimundo Ivo de.

Transporte de suprimentos na construção civil: Uma análise do impacto da logística de suprimentos no cronograma físico-financeiro de uma construção modular no Estado do Amapá. / Raimundo Ivo de Azevedo Neto. - Macapá, 2023.

1 recurso eletrônico. 88 folhas.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Amapá, Coordenação do Curso de Engenharia Civil, Macapá, 2023.

Orientador: Adenilson Costa de Oliveira.

Coorientador:

Modo de acesso: World Wide Web.

Formato de arquivo: Portable Document Format (PDF).

1. Construção modular. 2. Indicadores financeiros. 3. Cronograma físico-financeiro. I. Adenilson Costa de Oliveira, orientador. II. Universidade Federal do Amapá. III. Título.

CDD 23. ed. – 692.5

Azevedo Neto, Raimundo Ivo de. Transporte de suprimentos na construção civil: Uma análise do impacto da logística de suprimentos no cronograma físico-financeiro de uma construção modular no estado do Amapá. Orientador: Adenilson Costa de Oliveira. 2023. 88 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Coordenação do Curso de Engenharia Civil. Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2023.


RAIMUNDO IVO DE AZEVEDO NETO

TRANSPORTE DE SUPRIMENTOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL:


Uma análise do impacto da logística de suprimentos no cronograma físico-financeiro de uma construção modular no estado do Amapá.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade Federal do Amapá – UNIFAP, como requisito à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.


BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **ADENILSON COSTA DE OLIVEIRA**
Data: 30/11/2023 17:15:07-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Prof. Me. Adenilson Costa de Oliveira
(Universidade Federal do Amapá)
Orientador

Documento assinado digitalmente
 **HELDIO JOSE CARNEIRO DE SOUZA**
Data: 05/12/2023 10:06:46-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Heldio José Carneiro de Souza
(Universidade Federal do Amapá)

Documento assinado digitalmente
 **JAMIL JOSE SALIM NETO**
Data: 01/12/2023 05:24:31-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Jamil José Salim Neto
(Universidade Federal do Amapá)

Documento assinado digitalmente
 **LUIS HENRIQUE RAMBO**
Data: 30/11/2023 17:20:56-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Luís Henrique Rambo
(Universidade Federal do Amapá)

Macapá-AP
2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por, através de seus ensinamentos, me prover toda a sabedoria necessária para vencer mais uma etapa da minha vida.

Agradeço aos meus pais, Ederaldo da Silva Azevedo e Sandra Maria Moita Azevedo, por todos os sacrifícios que fizeram ao longo da minha criação. O esforço de vocês me fez quem sou.

Agradeço à minha esposa e companheira de vida, Ana Paula Rocha Tavares, por estar presente em todos os momentos da minha vida acadêmica. Seu apoio, amor e companheirismo foi fundamental para a conclusão dessa etapa. Essa conquista é nossa.

Agradeço aos amigos que fiz na graduação e levarei para a vida, Caio, Rodrigo, Júlio, Leo e Leon. Sem vocês o caminho seria mais árduo.

RESUMO

Considerando a realidade geográfica do estado do Amapá e analisando a influência dessa conjuntura na logística de suprimentos para obras na região, esse trabalho busca analisar os efeitos dos elevados prazos de entrega para o cronograma físico-financeiro de uma obra modular no Amapá. A pesquisa quantifica o impacto desses prazos prolongados, utilizando indicadores de desempenho financeiro para comparar três cenários distintos, cada um simulando diferentes prazos de entrega para os principais insumos do projeto, desta forma alterando o cronograma de desembolso necessário para a execução da obra. Os indicadores financeiros utilizados incluem o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o período de retorno do investimento (payback). Esses indicadores permitiram identificar as situações em que o projeto apresentava maior viabilidade financeira e, conseqüentemente, as implicações de uma logística de entrega de insumos prolongada. Os resultados mostraram que o cenário com os prazos de entrega mais curtos resultou nos melhores índices de desempenho financeiro. Isso destaca as conseqüências significativas que a logística e os prazos de entrega podem ter na viabilidade financeira de um projeto de construção no Amapá.

Palavras-chaves: Construção modular, indicadores financeiros, cronograma físico-financeiro.

ABSTRACT

This study examines the geographical reality of the state of Amapá and its influence on supply logistics for construction projects in the region. The focus is on the effects of extended delivery times on the physical-financial schedule of a modular work in Amapá. The research quantifies this impact by using financial performance indicators to compare three distinct scenarios, each simulating different delivery times for the project's main inputs. This, in turn, alters the disbursement schedule necessary for project execution. The financial indicators used include Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), and payback period. These indicators helped identify situations where the project had higher financial viability and, consequently, the implications of extended input delivery logistics. The results showed that the scenario with the shortest delivery times resulted in the best financial performance indices. This highlights the significant consequences that logistics and delivery times can have on the financial viability of a construction project in Amapá.

Keywords: Modular Construction, Financial Indicators, Physical-Financial Schedule.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Sistema modular fechado.....	17
Figura 2 - Sistema modular parcialmente aberto.....	17
Figura 3 - Sistema modular aberto.....	18
Figura 4 - Sistemas modulares de elementos.....	18
Figura 5 - Diagrama de fluxo de caixa.....	30
Figura 6 - Planta baixa arquitetônica (estudo de caso).....	36
Figura 7 - Fachada da sede da Defensoria Pública.....	37
Figura 8 - Cronograma executivo macro.....	39
Figura 9 - Diagrama de flechas (atividades críticas).....	40
Figura 10 - Rotas de estrutura metálica.....	45
Figura 11 - Rotas de painéis e telhas.....	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Orçamento estimado do estudo de caso	41
Tabela 2 - Fluxo de caixa do estudo de caso	42
Tabela 3 - Curva A do estudo de caso	43
Tabela 4 -Tabela de antecedência de compra	47
Tabela 5 - Dados de fretes utilizados.....	49
Tabela 6 - Composição SICRO 3 (5914479).....	50
Tabela 7 - Dados do cenário 01	52
Tabela 8 - Dados do cenário 02	52
Tabela 9 - Dados do cenário 03	52
Tabela 10 - Fluxo de caixa do cenário 01	53
Tabela 11 - Fluxo de caixa do cenário 02	54
Tabela 12 - Fluxo de caixa do cenário 03	55
Tabela 13 - Taxa SELIC 2022.....	56
Tabela 14 - Índices financeiros no cenário 01.....	58
Tabela 15 - Índices financeiros no cenário 02.....	58
Tabela 16 - Índices financeiros no cenário 03.....	58
Tabela 17 - Payback descontado no cenário 01.....	58
Tabela 18 - Payback descontado no cenário 02.....	59
Tabela 19 - Payback descontado no cenário 03.....	59
Tabela 20 - Índices econômicos calculados.....	60

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Gráfico da curva ABC	28
Gráfico 2 - Fluxo de caixa do estudo de caso	42
Gráfico 3 - Curva A do estudo de caso	44
Gráfico 4 - Gráfico de Gantt (compra vs execução)	47
Gráfico 5 - Gráfico de recebimento vs desembolso	51
Gráfico 6 - Gráfico do fluxo de caixa do cenário 01	53
Gráfico 7 - Gráfico do fluxo de caixa do cenário 02	54
Gráfico 8 - Gráfico do fluxo de caixa do cenário 03	55
Gráfico 9 - Valor presente líquido (cenários)	60
Gráfico 10 - Taxa interna de retorno (cenários)	61
Gráfico 11 - Payback descontado (cenários)	61
Gráfico 12 - Desembolso por período em cada cenário	62
Gráfico 13 - Fluxo de caixa por período em cada cenário	63

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1.	Justificativa	12
1.2.	Objetivos	13
1.2.1.	Objetivo geral.....	13
1.2.2.	Objetivo específico.....	13
1.3.	Organização do trabalho.....	13
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1.	Construção modular	15
2.1.1.	Breve histórico	15
2.1.2.	Conceito da construção modular	15
2.1.3.	Principais sistemas modulares.....	16
2.1.3.1.	Sistemas modulares fechados.....	16
2.1.3.2.	Sistemas parcialmente abertos	17
2.1.3.3.	Sistemas abertos	18
2.1.3.4.	Sistemas de elementos modulares	18
2.2.	Logística de suprimentos.....	19
2.2.1.	Definição de logística.....	19
2.2.2.	A logística na construção civil	19
2.2.3.	A cadeia de suprimentos (<i>supply chain</i>).....	21
2.2.4.	A logística no contexto da construção modular	22
2.2.4.1.	Logística de embalagem.....	23
2.2.4.2.	Logística de transporte	23
2.2.4.3.	Logística de montagem	24
2.2.5.	A logística de transporte no estado do amapá	24
2.2.5.1.	Modal aeroviário	25
2.2.5.2.	Modal rodoviário.....	25
2.2.5.3.	Modal aquaviário.....	25
2.3.	Planejamento e indicadores financeiros	26
2.3.1.	Orçamento	26
2.3.2.	Cronograma físico	27
2.3.3.	Caminho crítico.....	27
2.3.4.	Cronograma físico-financeiro	28
2.3.5.	Curva ABC de insumos.....	28

2.3.6. Indicadores financeiros	29
2.3.6.1. Fluxo de caixa	29
2.3.6.2. Valor presente líquido (VPL).....	30
2.3.6.3. Taxa interna de retorno (TIR)	31
2.3.6.4. Taxa mínimo de atratividade (TMA)	31
2.3.6.5. Payback e payback descontado	32
3 METODOLOGIA.....	33
4 ESTUDO DE CASO	35
4.1. Apresentação da obra	35
4.2. Coleta de dados	37
5 DESENVOLVIMENTO.....	38
5.1. Cronograma executivo	38
5.1.1. Caminho crítico.....	39
5.2. Estimativa de custos executivos.....	40
5.3. Fluxo de caixa	41
5.4. Curva ABC de insumos.....	42
5.5. Logística de suprimentos.....	44
5.5.1. Logística de estrutura metálica.....	44
5.5.2. Logística de painel e telhas	45
5.5.3. Melhor data de compra.....	47
5.6. A logística da região.....	48
5.7. Indicadores financeiros e análise de viabilidade econômica.....	50
5.7.1. Definição de cenários	51
5.7.2. Fluxo de caixa	52
5.7.3. Taxa mínima de atratividade (TMA)	55
5.7.4. Valor presente líquido (VPL).....	57
5.7.5. Taxa interna de retorno (TIR)	57
5.7.6. Payback descontado	58
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES	60
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	64
7.1. Conclusão.....	64
7.2. Sugestão para trabalhos futuros.....	65
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
APÊNDICE A – CURVA ABC DE INSUMOS	69
APENDICE B – CRONOGRAMA EXECUTIVO DA OBRA.....	86

1 INTRODUÇÃO

Nos tempos recentes, a construção civil tem sido alvo de um elevado número de estudos voltados a inovação. Ainda hoje o setor é considerado conservador e dificilmente adepto a novas metodologias. A realidade é que a indústria da construção civil ainda se apresenta como um ramo marcado por metodologias artesanais onde prevalecem altos índices de desperdício juntamente com uma baixa produtividade.

Nessa conjuntura, surge o conceito de construção modular prometendo tornar realidade construções rápidas e eficientes através de novas metodologias construtivas, até então não convencionais. No Brasil, embora pouco difundido, os conceitos de construção modular existem desde 1950 quando houve a publicação na norma de Coordenação Modular, a NBR-25R. Além disso, de acordo com GREVEN (2007), os anos 70 e início dos 80 foram tomados por estudos a respeito da metodologia, promovidos, principalmente pelo Banco Nacional da Habitação (BNH), por Universidades e pelo Centro Brasileiro da construção Bouwcentrum (CBC). Entretanto apesar dos esforços, não houve uma adoção massiva da forma modular de construir, e após esse período o Brasil não teve avanços significativos nos estudos a respeito da metodologia.

No entanto, os anos mais recentes foram determinantes para a implementação cada vez mais comum de construções modulares, muito por conta da pandemia covid-19 que ocorreu em 2020. Devido a situação emergencial houve a necessidade de construções rápidas para o atendimento e tratamento de quem contraiu o vírus, enormes hospitais de campanha e postos de atendimentos tiveram que ser construídos de forma rápida para o combate a pandemia. A metodologia modular se tornou um importante aliado ao combate ao vírus, tornando possível a construção veloz e eficiente de edificações emergenciais com o objetivo de amparar a população.

Dessa forma, a construção modular se impõe como uma metodologia fundamental para os dias atuais, e a tendência é de que sejam cada vez mais comuns a adoção de edificações modulares, seja por parte governamental, em construções públicas, ou em prédios comerciais e residenciais privados.

Almeida (2015), afirma que existem inúmeros sistemas pré-fabricados e diversas metodologias diferentes que podem se adequar ao conceito de construção modular. No entanto, algo que permanece constante entre qualquer metodologia modular é a necessidade de

transportar suprimentos fabricados em galpões não necessariamente localizados no canteiro. Com essa característica em mente, entende-se que um ponto crítico da metodologia se torna a logística necessária para a entrega de suprimentos pré-fabricados no canteiro de obras.

Em vista disso, o presente trabalho visa analisar os impactos da logística de suprimentos no cronograma físico-financeiro na construção de uma edificação modular, com enfoque em construções localizadas no Estado do Amapá.

1.1. Justificativa

A dinâmica atual do mundo globalizado influencia diretamente no andamento de empreendimentos na área da construção civil. A interligação entre centros tornou mais acessível o transporte de insumos, e o avanço da globalização possibilitou inúmeras novas oportunidades para os gestores de obras.

Atualmente, com cada vez maiores exigências de um elevado controle da manufatura de uma obra, torna-se fundamental o completo domínio das mais diversas áreas que circundam uma construção, entre elas a logística de insumos torna-se um ponto chave devido ao elevado nível de oportunidades que com ela surge.

Portanto, no mundo atual não se pode ignorar a influência da importação de suprimentos em uma obra. No estado do Amapá, devido a sua peculiar localização, encontra-se características únicas que interferem diretamente na logística necessária para suprir as necessidades de um empreendimento. Geograficamente o estado é praticamente uma península conectada ao restante do Brasil apenas através de modais aéreos e aquaviários, tal característica força os gestores a buscarem alternativas para suprir a necessidade de importação. Com isso, conclui-se que a logística de insumos no estado do Amapá pode ser um fator preponderante no resultado físico e financeiro de uma obra.

Quando o objeto de análise são obras modulares, verifica-se que a necessidade de importação de insumos se torna algo intrínseco a metodologia construtiva, a necessidade de etapas pré-fabricadas que comumente possuem origem de fábricas em diferentes localidades, faz com que o planejamento desse tipo de empreendimento seja demasiadamente sensível a logística de suprimentos. Desta forma, podemos afirmar que obras modulares no Amapá necessitam de um planejamento específico tendo em mente a elevada necessidade de logística para o determinado tipo de obra.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo geral

O objetivo principal deste trabalho é identificar os impactos que a logística de suprimentos possui no cronograma físico-financeiro e nos indicadores de viabilidade econômica de uma construção modular no estado do Amapá.

1.2.2. Objetivo específico

Como objetivos específicos, destacam-se:

- i. Encontrar a curva ABC de insumos da obra.
- ii. Identificar quais são as rotas e modais mais utilizados para a logística de suprimentos da curva A de insumos.
- iii. Identificar o impacto da logística de suprimentos da região no cronograma físico-financeiro da obra.
- iv. Mensurar o impacto da logística de suprimentos nos indicadores financeiros da obra.

1.3. Organização do trabalho

O trabalho está estruturado em 9 capítulos: Introdução, objetivos, revisão bibliográfica, metodologia, estudo de caso, desenvolvimento, resultados e discussões, considerações finais e referências bibliográficas.

A introdução irá contextualizar o tema e indicar os principais pontos acerca da discussão abordada no trabalho através da apresentação da problemática da pesquisa, da justificativa, os objetivos e organização do trabalho.

A revisão bibliográfica irá abordar conceitos a respeito dos principais temas abordados ao longo da pesquisa, são eles: construção modular, logística de suprimentos, planejamento de obras e indicadores financeiros.

No capítulo de metodologia será apresentada a lógica por trás da pesquisa, onde será descrito o tipo de estudo escolhido, a forma como foram coletados os dados utilizados e o método escolhido para avaliar os resultados encontrados.

O capítulo do estudo de caso apresentará a obra escolhida para servir como parâmetro para o estudo. Neste tópico será demonstrado todas as características da edificação.

Durante o desenvolvimento serão apresentadas características mais detalhadas acerca da obra escolhida, tendo como foco pontos direcionados ao estudo como definição de

cronogramas, fluxo de caixa, definição da curva ABC de insumos, mapeamento da logísticas de suprimentos, indicadores financeiros etc. Esse capítulo servirá para expor os principais parâmetros de estudo da obra para o trabalho.

O capítulo referente a resultados e discussões analisará os parâmetros encontrados ao longo do trabalho e concluirá a análise através da elaboração de gráficos e tabelas.

Nas considerações finais será feita a conclusão do estudo e sugestões para trabalhos futuros.

No capítulo de referências bibliográficas, serão apresentadas todas as fontes e autores utilizados para a elaboração do trabalho.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Construção modular

2.1.1. Breve histórico

Desde o princípio da construção civil, entende-se o conceito como uma “receita de bolo”, onde são usados sistemas construtivos pré-definidos de acordo com a época vivenciada. Muitos adquiridos por conhecimento empírico ou por métodos científicos, a metodologia construtiva se moldou durante os anos como uma grande mescla de estudos e padrões adquiridos no decorrer da história. Seja qualquer o tipo de estrutura pensada, todas possuem por base um conjunto de técnicas e materiais, que permitem a harmonização de elementos, em prol de um fim comum, a edificação final, FERREIRA (2005).

Contudo, a busca por metodologias mais modernas, eficientes e benéficas ao meio ambiente foi natural. Com o tempo, a exigência por conforto, qualidade e segurança se tornou algo intrínseco a atividade da construção civil, tornando necessários avanços científicos que possibilitassem a evolução das metodologias construtivas comumente utilizadas. Segundo Barreto (2005), o setor da construção é responsável por grandes impactos ambientais que passam desde a extração de matéria prima, passando pela execução nos canteiros de obra até a destinação final dada aos resíduos gerados.

YEANG (1999) afirma que a indústria da construção é responsável por cerca de 40% das matérias-primas produzidas no mundo, também contribuí com 20% a 26% do lixo acumulado atualmente nos aterros. Tamanha poluição e desperdício de material resultam em um aumento considerável do preço final da construção, além de contribuir com a poluição ambiental existente no planeta.

É com essa prerrogativa que nasce a necessidade do desenvolvimento de novos métodos construtivos, voltados a formas mais modernas e eficientes de construir. A otimização de recursos, juntamente com a velocidade de construção e redução de resíduos são, hoje, o principal foco das novas metodologias voltadas a construções mais limpas, eficientes e ecologicamente corretas.

Dessa necessidade surge o conceito de construção modular, que busca aliar as necessidades do mundo moderno com novos conceitos de construção.

2.1.2. Conceito da construção modular

Segundo CASTELO (2008), a definição de construção modular é:

“(…) Uma metodologia, que visa criar uma dimensão padrão, que racionalize a concepção e a construção de edifícios, o que permite elevar o grau de industrialização da construção, mantendo, no entanto, a liberdade de concepção arquitetônica dentro de valores aceitáveis. “

Pode-se dizer que a construção modular possui como principal objetivo a racionalização da construção, a busca pela industrialização do setor, possibilitando que edifícios sejam feitos em larga escala e de forma padronizada com qualidade, eficiência e rapidez assegurada.

De acordo com PATINHA (2011) o processo de construção pode ser dividido em duas etapas: Inicialmente a produção dos elementos que irão constituir a edificação em uma fábrica, e posteriormente a instalação deles em canteiro de obra. A sistematização em ambas as etapas do processo é fundamental para o bom andamento do empreendimento, e a simplificação da montagem resulta em uma menor necessidade de mão de obra especializada, ou seja, com os recursos corretamente aplicados torna-se possível a obtenção de ganhos de eficiência significativos no processo construtivo.

2.1.3. Principais sistemas modulares

Quando falamos em construções modulares abrangemos um largo número de formas de construir. Segundo PATINHA (2011), pode-se considerar metodologia modular sistemas que vão desde inteiramente pré-fabricados cuja única tarefa em obra é a colocação no local adequado, a sistemas de construção a seco inteiramente montados em canteiro, até metodologias industriais mais complexas.

No geral, todos os sistemas modulares buscam, até certo ponto, padronizar sua cadeia de produção de forma a industrializar a construção. CASTELO (2008) afirma que um sistema construtivo modular baseia-se na produção de módulos com algum grau de diferenciação entre eles, porém com um elevado grau de repetição, o que ocasiona em uma diminuição do custo de produção, no entanto ainda atingindo um satisfatório grau de personalização.

LAWSON (2007) classifica os sistemas modulares em 4 macro categorias que se diferenciam de acordo com a sistemática executiva de cada uma delas, são elas:

2.1.3.1. Sistemas modulares fechados

Sistema formado por containers. Possuem como característica a pré-execução do espaço interno anteriormente a inserção no local apropriado.

Sistema caracterizado pelo seu elevado grau de padronização, visto que em sua cadeia de produção o módulo já é preparado para estar praticamente pronto para a utilização.

Os módulos podem ser facialmente empilhados de forma a possibilitar um transporte em massa. São muito utilizados em instalações industriais e emergenciais onde faz-se necessário uma implantação rápida e possibilidade de deslocamento.

Figura 1 - Sistema modular fechado.



Fonte: (LOFT CLUB, 2011)

2.1.3.2. Sistemas parcialmente abertos

Estruturas em containers, porém abertas lateralmente de forma a possibilitar o encaixe entre módulos. Possuem maior liberdade na concepção arquitetônica, sendo possível a junção de containers e até mesmo o empilhamento para viabilizar a montagem de estruturas de múltiplos pavimentos.

Figura 2 - Sistema modular parcialmente aberto.



Fonte: (DECORA, 2017)

2.1.3.3. Sistemas abertos

Metodologia constituída por módulos abertos nos 4 lados. Possibilidade de mais liberdade arquitetônica, são acompanhados de vigas e pilares metálicos que devem suportar o piso e cobertura da edificação.

A partir dessa metodologia, percebe-se uma maior preocupação em reduzir as limitações nas concepções arquitetônicas.

Figura 3 - Sistema modular aberto.



Fonte: (VISIA, 2020)

2.1.3.4. Sistemas de elementos modulares

No sistema de elementos não há a presença de módulos.

O sistema é constituído por elementos com dimensões pré-definidas que são concebidos de forma que seja possível uma instalação rápida e eficiente.

Figura 4 - Sistemas modulares de elementos.



Fonte: (MERLIN, 2022)

2.2. Logística de suprimentos

2.2.1. Definição de logística

Nos primórdios da humanidade era constatado a dificuldade inerente a movimentação, produção e estocagem de matéria prima e commodities para a população da época. A precária tecnologia, somadas as grandes distancias entre os povos resultava em uma perenidade de alimentos e outros materiais que na sua maior parte não estavam disponíveis na época de maior procura e não eram fabricados nas regiões de maior demanda. Este foi o cerne do desenvolvimento logístico na humanidade, a necessidade de transporte e armazenamento de insumos fez com que fosse possível a estrutura logística que temos hoje.

Como definição Alvarenga (2002) afirma que a logística é o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente e economicamente eficaz de matérias-primas, estoque em processo, produtos acabados e informações relativas ao ponto de origem até o ponto de consumo, com o principal propósito de atender às exigências dos clientes.

A logística também pode ser definida como um conjunto de atividades funcionais repetidas inúmeras vezes ao longo do canal de suprimentos, onde no seu fim a matéria prima é convertida em produto acabado e é gerado valor para o cliente (BALLOU, 2006).

A logística não é um processo ou uma metodologia administrativa. Ela sempre existiu, desde os tempos remotos, quando o homem começou a produzir mais do que consumia, começando a necessidade de construção de locais de armazenamento, além de transportes para garantir vazão aos suprimentos. A logística mostrava, nessa época, o seu grande potencial de transformação mesmo sem tecnologias e modernidades. (BARBOSA; MUNIZ; SANTOS, 2007).

Com tais definições em mente é correto afirmar que: “a logística trata do planejamento, organização, controle e realização de outras tarefas associadas à armazenagem, transporte e distribuição de bens e serviços” (BALLOU, 2006).

2.2.2. A logística na construção civil

A construção civil durante muito tempo focou seus principais esforços em aspectos técnicos e procedimentos executivos, deixando de lado a preocupação em redução de desperdícios, prazos e retrabalhos. Atualmente, com o mundo cada vez mais integrado e com o desenvolvimento sustentável sendo destacado como aspecto fundamental para o planeta a

realidade é outra, atualmente as exigências do consumidor vão além de qualidade e perpassam campos de economia, eficiência e sustentabilidade.

Neste contexto, a logística aparece como uma área fundamental para alcançar as características buscadas em construções modernas. Atualmente, o conceito logístico é capaz de abranger todas as tarefas pertinentes à gestão dos suprimentos, produção, distribuição e informações, permitindo a realização de uma análise da realidade da obra mais assertiva por parte do seu gestor (FÔNSECA, 2018).

Com essa realidade em mente, muitos estudos foram feitos com o objetivo de conduzir a construção civil de forma mais eficiente no campo da logística, tendo em mente a tríade “quantidade certa, no tempo certo a um custo justo” diversas práticas foram formadas com o objetivo de instaurar esses princípios nas obras.

Yin (2003) propõem uma integração de toda a cadeia de valor por meio do planejamento das atividades relacionadas a estoques, tendo como foco o controle de fluxo de materiais e informações, seu principal objetivo seria melhorar a competitividade das empresas.

Já para Araújo (2005), qualquer projeto logístico pensado é diretamente influenciado pelo local da obra. Tudo deve ser pensado de acordo com a disponibilidade na região, os materiais, o modo de construção e o modo de transporte devem ser definidos de acordo com a estrutura local.

O principal objetivo da logística no contexto da construção civil pode ser definido como o fornecimento de condições ideais para os diferentes estágios da obra, isso inclui o fornecimento de materiais, tecnologia de produção e a infraestrutura do ambiente de trabalho (SOUZA E TAMAKI, 2005).

Cardoso (1996) subdivide a aplicação da logística em construtoras em duas formas: logística de suprimentos e logísticas de canteiro. Ele define os dois conceitos da seguinte maneira:

a) Logística de suprimentos

É a parte da logística responsável por abastecer o canteiro de obras com os suprimentos necessários para a execução das atividades previstas. Definida como o ramal da logística que age externamente ao canteiro e tem atribuições que perpassam os setores de planejamento, suprimentos, financeiros, comerciais e recursos humanos. Relacionado diretamente com a estrutura comercial da empresa no que tange a possibilidade de acordos com fornecedores, prazos de entrega e condições de pagamento. (CARDOSO, 1996)

Cabe ressaltar a importância da análise no contexto local em que está inserido o empreendimento, Santos e Faria Filho (1998) afirmam que é fundamental considerar o local da obra para análises de possíveis interferências nos procedimentos de transporte, descarga e recebimento do material. Deve ser analisado desde tráfego na rua, até a infraestrutura viária completa da cidade para prever possíveis transtornos no transporte do material. Os autores esclarecem que a determinação de fornecedores não deve ser guiada única e exclusivamente pelo preço praticada, mas também pela capacidade de entrega, cumprimento dos prazos, conformidade dos produtos e qualidade do serviço.

b) Logística de canteiro

Definida pelo autor como a responsável por tratar das gestões dos fluxos físicos e dos fluxos de informações associados à execução de atividades internas ao canteiro.

Suas principais atividades passam por planejar os fluxos físicos de materiais e mão de obra para as operações de produção, controlar o fluxo de informações para evitar interferências entre os serviços e gerenciar a estrutura física do canteiro de obras no que diz respeito ao sistema de movimentação de carga, áreas de estoque e zona de produção.

Santos e Faria Filho (1998) acrescentam que dentro da logística de canteiro é necessário considerar a dinâmica das equipes de produção que trabalharão simultaneamente para que a estrutura organizacional do canteiro não beneficie uma equipe em detrimento de outra

2.2.3. A cadeia de suprimentos (*supply chain*)

No âmbito geral o trajeto que um material faz até se tornar um produto acabado e aplicável é longo e envolve inúmeros agentes. O caminho se inicia nas fontes de matérias primas, onde insumos são tratados e levados para a indústria onde será fabricado todo os componentes necessários para a criação do produto. Após a finalização do produto, o bem é transferido para etapas de estocagem e distribuição a atacadistas ou varejistas responsável por disponibilização ao consumidor final. (NOVAES, A. G., 2004).

VIEIRA (2006) afirma que uma cadeia de suprimentos é tipicamente composta por três fases: a fase do suprimento, a fase da manufatura, e a fase da distribuição física. Porém nem sempre todas as fases estão presentes na cadeia de um suprimento, o projeto se adequa de acordo com as necessidades, sempre buscando atender da melhor forma possível a função final do produto.

Para Ballou (2007) a cadeia de suprimentos resume-se ao conjunto de atividades, incluindo transporte, controle de estoque, controle de qualidade etc., que se repetem inúmeras vezes ao longo do caminho até a transformação da matéria prima em produto acabado.

Para Slack et al. (2009) a cadeia de suprimentos está diretamente ligada ao mapeamento dos processos desde o início da produção até a geração de valor do produto ou serviços ao cliente, esse conceito compreende a existência de atividades que vão além da atuação da empresa incluindo a ação da indústria e de distribuidores.

A interação entre os processos que compõem a cadeia permanece expressa entre os fluxos de materiais, dinheiro e da informação, no entanto, todos os elementos da cadeia cooperam mutuamente para reduzir custos e desperdícios e, dessa forma, aumentar o valor agregado dos produtos (NOVAES, 2004).

Uma cadeia de suprimentos conecta fabricantes, fornecedores, distribuidores, atacadistas, varejistas, transportadoras, depósitos e clientes. A sua integração vai além das fronteiras da empresa, tornando necessário a formação de parcerias estratégicas visando o melhor fluxo no fornecimento de suprimentos. Atualmente considera-se a logística como o centro de coordenação e de integração entre todas as atividades da cadeia, ela possibilita um elevado aumento de valor agregado ao produto, mas sendo necessário uma infraestrutura adequada que integre todas as funções logísticas e administrativas necessárias para o melhor atendimento as necessidades do cliente. (VIEIRA, 2006).

A globalização no mundo atual, juntamente com a facilidade ao acesso à informação resultaram em clientes mais exigentes e no aumento da competitividade entre empresa, tornando comum a busca por melhorias de forma a aumentar a eficiência e reduzir custos na cadeia de produção. A logística então foi percebida como ferramenta essencial para a redução de custos no que tange os processos de controle de estoque e distribuição de suprimentos. Vieira (2006) destaca a necessidade de integração entre os processos de suprimento, produção e distribuição física, tanto no ambiente interno quanto externo à empresa.

2.2.4. A logística no contexto da construção modular

Quando se fala na logística necessária para a execução de edificações industrializadas faz-se necessário pontuar características distintas do estudo logístico para a execução com sucesso do produto. Francisco (2018) deixa claro nos seus estudos que a partir de um contexto mais moderno os recursos da logísticas passam a ser considerados um mecanismo primário para integrar e coordenar atividades entre todas as etapas da cadeia de suprimentos.

No âmbito de construções modulares existem três vertentes da logística que se fazem presente durante o fluxo da cadeia de suprimentos dessas edificações. A primeira é a logística de embalagem, responsável pelo estudo do empacotamento dos objetos que deverão ser transportados. A segunda é a logística de transporte, que objetiva a análise do trajeto utilizado durante o envio. Por último, tem-se a logística de montagem, fundamental para a finalização do processo como um todo.

2.2.4.1. Logística de embalagem

Segundo Gurgel (1995) a embalagem possibilita uma redução nas perdas e danos dos produtos durante a movimentação e armazenamento. Apesar de significar um custo maior no processo de envio, a viabilidade ocorre devido as grandes reduções de desperdícios e perdas.

Francisco (2018) indica alguns métodos e procedimentos para a realização adequada do processo de embalagem. Primeiramente para a correta modelagem das embalagens para transporte e manuseio são considerados pontos específicos como: estudos de todas as opções de pacotes existentes no mercado, de forma a selecionar o que melhor se aplica no método de envio utilizado, deve-se selecionar embalagens de acordo com a tipologia do produto, material, peso e dimensões e sobretudo o estudo do volume e peso do produto é fundamental para a composição dos kits de embalagem.

Quando se trata do transporte de suprimentos relacionados a edificações modulares, um correto processo de embalagem do material torna-se fundamental para o acabamento do empreendimento. Essa influência se deve ao fato de haver métodos onde os elementos que compõem a edificação devem chegar acabados no canteiro, sem previsão de nenhum tipo de tratamento posterior a instalação, nesses casos o cuidado durante o transporte torna-se uma atividade estratégica para evitar qualquer tipo de danos ao elemento componente da edificação.

2.2.4.2. Logística de transporte

No que tange viabilidade econômica de determinado produto, a análise de facilidades na mobilidade urbana e acessibilidade da população é fundamental para o sucesso de determinado empreitada, com isso em mente percebe-se que os custos de operação no transporte podem ser decisivos para a competitividade do produto quando lançado ao mercado. (Colavite; Konishi, 2015)

De acordo com dados da Confederação Nacional de Transporte (CNT) obtidos em maio de 2022, temos que no Brasil os três principais modais utilizados são o rodoviário, ferroviário

e aquaviário, onde temos uma participação de toda a carga transportada no território brasileiro de 64,86% por parte do rodoviário, enquanto o ferroviário possui 14,95% e o aquaviário 15,72%.

A predominância do transporte rodoviário possibilita vantagens que devem ser levadas em consideração ao analisar a viabilidade econômico de determinado transporte, o CNT (2022) afirmar que seu baixo valor de fretes, a elevada regulação nas vias, a segurança e informação e a grande abrangência de malhas rodoviárias por toda as regiões do país são as principais vantagens que fazem com que o modal seja o principal responsável pelo transporte de cargas no Brasil.

2.2.4.3. Logística de montagem

Franciso (2018) afirma que para evitar interrupções e contratempos no processo de logística deve-se planejar a montagem do produto de forma a encaixar na logística necessário para a sua aplicação. Deve-se ter em mente a acomodação temporária dos suprimentos, equipamentos e metodologias de movimentação para as cargas, equipamentos e sequenciamento de montagem de forma que a metodologia executiva consiga fluir de acordo com o planejado.

2.2.5. A logística de transporte no estado do amapá

Entre as vertentes logísticas descritas por Francisco (2018), tratando-se de condições locais, tem-se a logística de transporte como destaque, pois é a que mais sofre influência das condições de infraestrutura do local em que o empreendimento será executado.

Ao analisarmos qual o impacto que a infraestrutura logística da cidade de Macapá-AP possui sobre o fluxo da cadeia de suprimentos nos deparamos com algumas características únicas e intrínsecas à localidade.

Como característica física do estado do Amapá, Silva (2017) descreve que a localidade é basicamente uma área isolada do território nacional. Localizado no nordeste da Amazônia brasileira, o Amapá possui barreiras naturais em todas as suas fronteiras, ao sul-sudeste o estado é limitado pela foz do rio Amazonas, que o separa do Estado do Pará. Já na direção leste-nordeste a área é limitada pelo oceano Atlântico. A Noroeste a limitação é traçada pelo rio Oiapoque que separa o estado da Guiana Francesa e do Suriname e, por fim, o oeste-sudoeste do estado é restringido pelo rio Jari que separa os municípios de Laranjal do Jari e Vitória do Jari do estado do Pará.

Entre os sistemas de transporte disponíveis no estado do Amapá pode-se classificar em 3 principais subsistemas: Aeroviário, rodoviário e aquaviário. Abaixo uma breve descrição da realidade de cada um dos modais de acordo com os estudos de Silva (2017):

2.2.5.1. Modal aeroviário

Os fluxos aéreos amapaenses, embora significativos, estão majoritariamente relacionados com demandas em escala inter-regional, visto que a sua maior concentração se trata da ponte área Macapá-Belém.

A conexão nacional do estado surge a partir da conexão com Belém, os voos são operados por grandes companhias que atuam no território nacional e, geralmente, possuem capacidade acima de 100 passageiros.

O estado possui dois aeroportos localizados no Oiapoque e na capital Macapá-AP. Sendo o primeiro utilizado principalmente para controle fronteiriço e o segundo de médio porte utilizado para voos comerciais e transporte de cargas em média escala.

2.2.5.2. Modal rodoviário

O modal rodoviário do Amapá conecta 16 sedes municipais com os seus mais de 4.900 km de rodovias. No entanto, por se tratar de conexões interestaduais as características geográficas do local tornam o território isolado do restante do país. Isso ocorre pelo fato de o estado não possuir nenhuma ligação terrestre capaz de realizar o escoamento do fluxo para outros estados brasileiros.

Atualmente os principais componentes da malha rodoviária do estado são as BR-156 e BR-210, onde o compartilhamento de um trecho de aproximadamente 80 km entre as rodovias, faz com que a BR-210 possua um caráter de subeixo da BR-156, já que essa é a principal rodovia do Amapá no sentido de quantidade de fluxo e abrangência.

2.2.5.3. Modal aquaviário

A utilização aquaviária no estado caracteriza-se como um arranjo misto, onde existem intensos fluxos na costa amapaense compreendida entre Macapá e Oiapoque, e ainda para as comunidades do arquipélago do Bailique, Sucurijui, Amapá, Calçoene entre outras de menor relevância.

O intenso tráfego de grandes navios cargueiros, embarcações de pesca e transporte de passageiros ocorre em rotas consolidadas ao longo da costa, no qual os fluxos estão direcionados para os portos de Santana, Belém, Santarém e Manaus.

A capital Macapá não possui estrutura aquaviária capaz de receber navios cargueiros, portanto a interligação de modais aquaviário e rodoviário é fundamental para o abastecimento da região visto que em sua maior parte o recebimento de carga é feito em portos localizados no município de Santana.

No que se refere a logística de transporte empresarial a utilização do modal aquaviário no estado não é plena, visto que a utilização se dá através do transporte de carretas carregadas e não de movimentação efetiva de carga. Neste caso ocorre a utilização de um modal para o transporte de outro modal, comprometendo a sua efetiva inclusão no fluxo de transporte e inevitavelmente impossibilitando a obtenção da maioria das vantagens que o transporte aquaviário proporciona.

2.3. Planejamento e indicadores financeiros

2.3.1. Orçamento

Antes de iniciar qualquer estudo voltado para a execução de um projeto específico, é essencial realizar estudos orçamentários para prever os custos necessários para sua conclusão.

Segundo Mattos (2014), a estimativa de custos é um exercício de previsão que envolve a identificação, descrição, quantificação, análise e valorização de uma grande série de itens com o objetivo de formatar um orçamento sem erros ou considerações equivocada.

Dias (2011) afirma que o orçamento de serviços na construção civil pode ser definido com o somatório dos custos diretos, custos indiretos das despesas, custos de impostos e o resultado estimado do contrato.

O orçamento é uma peça fundamental na gerência de qualquer empreendimento, ele exerce papel chave em tarefas como: planejamento de compras, acompanhamento de obras, metrificação de desempenho da obra, dimensionamento de equipes e acompanhamento físico-financeiro do empreendimento (MATTOS, 2014).

Embora seja um assunto com grande registro acadêmico e científico Mattos (2014) deixa claro que não se pode considerar o orçamento uma simples coleção de números retirados friamente de livros e manuais. O autor elucida ao deixar claro que a elaboração de custos deve ser feita considerando as especificidades e individualidades de cada empreendimento.

Por mais preciso e detalhado que seja o estudo, sempre haverá uma margem de incerteza nos resultados obtidos, pois se trata de um estudo prévio à execução propriamente dita. Mattos (2014) sugere que o cálculo dos custos deve ser feito com base em diferentes premissas para estimar um resultado coerente. Essas premissas incluem: aproximação, especificidade e temporalidade.

2.3.2. Cronograma físico

O cronograma de obras pode ser apresentado em diferentes formatos, como gráficos de Gantt ou tabelas, e deve conter informações relacionadas sobre cada atividade a ser realizada, incluindo dados de início e término, recursos necessários, responsáveis e dependências entre as atividades.

Além disso, o cronograma de obras é uma ferramenta importante para a comunicação com as partes interessadas do projeto, como clientes, fornecedores e funcionários. Ele ajuda a garantir que todos estejam cientes do que está temporariamente no projeto e possam tomar decisões sobre sua participação.

Segundo Silva (2011) o planejamento e controle de obras são fundamentais para a eficiência do sistema produtivo de uma organização na construção civil. O Gerenciamento de Projetos é uma ferramenta importante que pode influenciar positivamente o planejamento e controle de obras, e o uso de indicadores de desempenho é uma técnica relevante para o sucesso do projeto. Neste sentido, o alinhamento teórico com ferramentas computacionais como o software MS Project contribui para elaboração do controle do projeto.

2.3.3. Caminho crítico

Segundo Mattos (2019) a sequência de atividade que produz o tempo mais longo é aquela que define o prazo total do projeto, ou seja, toda e qualquer atividade que o aumento no prazo de conclusão impacte diretamente no prazo total do projeto dá-se o nome de atividade crítica.

Todo cronograma possui uma sequência de atividades críticas que devem ser consideradas no momento da elaboração da estratégia de execução. Uma redução no prazo de conclusão dessas atividades resulta em uma redução de prazo total do projeto. Mattos (2019) deixa claro em suas análises que a identificação do caminho crítico de uma obra é uma das principais tarefas da equipe de planejamento.

2.3.4. Cronograma físico-financeiro

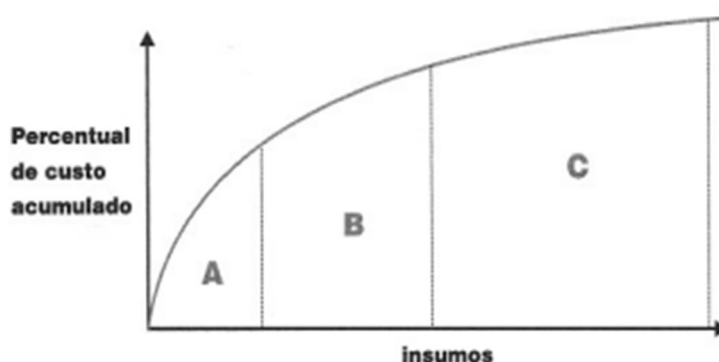
Segundo Dias (2011), o cronograma físico-financeiro pode ser definido como a representação gráfica do plano de execução da obra cobrindo todas as suas fases, desde a mobilização, passando pelas principais atividades previstas no projeto, até a desmobilização do canteiro.

O cronograma físicos-financeiro interliga a representação do avanço físico do projeto com o avanço financeiro, de forma a converter o andamento físico da obra em monetário por meio de somatórios dos quantitativos pelos preços unitários de cada etapa do empreendimento.

2.3.5. Curva ABC de insumos

A Curva ABC é uma ferramenta que classifica os insumos de acordo com o impacto que eles têm nos custos de uma obra. Os insumos são organizados em ordem decrescente de custo, com os mais caros no topo da lista. À medida que descemos na lista, encontramos insumos que têm um impacto menos significativo nos custos totais. É fundamental para o gestor entender a importância de cada insumo na obra. Isso permite que ele priorize e concentre suas ações de cotação e negociação nos insumos que têm maior relevância orçamentária para o projeto. Dessa forma, ele pode otimizar os recursos e garantir a eficiência financeira do empreendimento (MATTOS, 2022).

Gráfico 1 - Gráfico da curva ABC



Fonte: (MATTOS, 2006)

Sobre o gráfico da curva ABC, Mattos (2022) menciona que o nome "curva" vem do gráfico que pode ser traçado mostrando a percentagem acumulada de cada insumo no valor acumulado total da obra. O mais comum, entretanto, é que a curva ABC seja apresentada na forma tabular, com descrição, unidade, quantidade, custo unitário, custo total e percentagens unitária e acumulada de cada insumo. Ela traz os insumos classificados em ordem decrescente

de valor, o que auxilia o engenheiro a identificar os principais materiais, operários e equipamentos necessários à obra. (MATTOS, 2022, p. 202).

2.3.6. Indicadores financeiros

Em geral os empreendimentos exigem aplicações de capital realizadas nos seus primeiros anos de projeto. Há uma expectativa do investidor de retorno do recurso aplicado, acrescido de um valor adicional que representa o seu lucro. Esse valor deve compensar os riscos associados à operação e o período em que o recurso foi investido no empreendimento. A engenharia econômica utiliza métodos e indicadores específicos para avaliar a rentabilidade real do projeto antes mesmo de o investimento ser realizado. O objetivo é fornecer aos empresários uma visão clara do plano de ação mais adequado para um determinado projeto. (NOGUERIA, 2011)

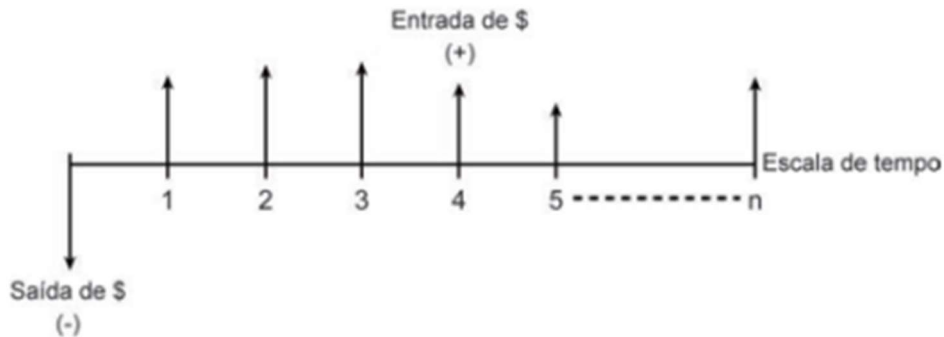
Abaixo serão detalhados os principais indicadores financeiros utilizados para a análise de viabilidade de um empreendimento.

2.3.6.1. Fluxo de caixa

O fluxo de caixa demonstra a projeção de entradas e saídas de recursos financeiros em um determinado período para um projeto específico. Essa informação prevê a necessidades de desembolsos e recebimentos para o correto andamento do empreendimento, com estimativas corretas de situações futuras e permitindo ações contingenciais sempre que necessárias (SILVA, 2016).

Nogueira (2011), apresenta a ideia do fluxo de caixa como uma linha do tempo, representada por uma linha horizontal. Esta linha é complementada por vetores verticais que simbolizam as movimentações financeiras, sendo as entradas e saídas de caixa. Segundo a convenção estabelecida, os vetores que se encontram acima do eixo horizontal simbolizam as entradas monetárias. Por outro lado, os vetores abaixo do eixo representam as saídas de caixa do projeto. A Figura 5 ilustra este conceito proposto pelo autor:

Figura 5 - Diagrama de fluxo de caixa



Fonte: Nogueira (2011)

2.3.6.2. Valor presente líquido (VPL)

O método do valor presente líquido (VPL) avalia os resultados encontrados trazendo o somatório de todos os desembolsos realizados na obra para a data inicial do projeto descontados a uma determinada taxa de juros, denomina taxa mínima de atratividade (TMA) (NOGUEIRA, 2011).

$$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{F_t}{(1+i)^t} \quad (1)$$

Onde:

- F_t = Valor de entradas e saída dos fluxos de caixa;
- t = período;
- i = TMA (taxa mínima de atratividade);
- VPL = valor presente líquido.

Nogueira (2011), classifica o resultado encontrado nas análises de VPL em três situações diferentes, são elas:

- 1) $VPL > 0$; com esse resultado o projeto é considerado viável, pois o investidor está aumentando o seu patrimônio em comparação com a TMA estabelecidas.
- 2) $VPL = 0$; o projeto é avaliado como indiferente. Não há ganhos quando comparado a taxa mínima determinada.
- 3) $VPL < 0$; o projeto é considerado inviável já que a remuneração do investimento não ultrapassa a taxa mínima determinada.

2.3.6.3. Taxa interna de retorno (TIR)

Segundo Nogueira (2011), o método da taxa interna de retorno (TIR) possibilita uma análise da alternativa de investimento através da sua rentabilidade. A TIR é definida como a taxa de juros que torna o valor presente dos recebimentos igual ao valor presente dos desembolsos de um fluxo de caixa, ou seja, é a taxa que faz com que o VPL seja igual a zero.

A TIR é expressa através da equação 2:

$$0 = \sum_{t=0}^n \frac{F_t}{(1+i)^t} \quad (2)$$

Onde:

- F_t = Valor de entradas e saída dos fluxos de caixa;
- t = período;
- i = TMA (taxa mínima de atratividade);

O autor também classifica os resultados da TIR em 3 possibilidades, são elas:

- 1) $TIR > TMA$; cenário em que o empreendimento se mostra rentável economicamente.
- 2) $TIR = TMA$; cenário de indiferença financeira.
- 3) $TIR < TMA$; cenário em que o investimento não demonstra viabilidade econômica.

2.3.6.4. Taxa mínimo de atratividade (TMA)

A taxa mínima de atratividade (TMA) representa o retorno mínimo esperado por um investimento para este ser considerado atrativo, a rentabilidade encontrada se refere ao custo do capital, composição que analisa valores através do tempo em que foi investido. (TORRES, 2004).

Nogueira (2011) esclarece que a determinação da taxa pode variar de acordo com o projeto e com o objetivo final dos investidores. A definição do TMA é fundamental para a aplicação dos indicadores e métodos utilizados na análise de viabilidade do investimento. No entanto, sua determinação não é uma tarefa simples e vários aspectos influenciam sua definição, são eles:

- Disponibilidade de recurso
- Custo de recursos;
- A taxa de juros praticada no mercado na época do investimento;

- A previsibilidade do fluxo;
- O horizonte de planejamento do projeto, a curto ou a longo prazo;
- As oportunidades estratégicas que o investimento pode oferecer;
- A aversão ou a propensão ao risco que o investidor pode ter;

2.3.6.5. Payback e payback descontado

O período de retorno de investimento (payback) é o prazo de recuperação do capital investido em determinado empreendimento. Segundo Ávila (2012) o método do payback tem como principal objetivo calcular o tempo de retorno do investimento. O método consiste em uma somatória acumulada dos fluxos de caixa, no qual, a partir do momento que se iguala ao recurso investido, passa-se a ser o tempo de recuperação do capital.

No payback descontado o valor temporal do recurso é considerado através de uma taxa de desconto.

3 METODOLOGIA

A metodologia do trabalho será feita através de um estudo de caso com abordagem qualitativa de uma construção modular no estado do Amapá.

O estudo será baseado em um caso único, visto que o resultado esperado mostrará uma situação generalizada a respeito do impacto da logística no cronograma físico-financeiro de obras modulares.

Dessa forma para alcançar os resultados do presente trabalho foi analisada uma obra executada através da metodologia modular na cidade de Macapá-AP. A análise foi feita por meio da coleta de dados com os gestores do empreendimento onde foi possível identificar custos logísticos, rotas utilizadas, materiais necessários, disponibilidade de materiais no estado e características orçamentárias da obra.

O fornecimento dos dados ocorreu através do colhimento de dados estratégicos por parte da diretoria de engenharia e do coordenador do setor de suprimentos da construtora responsável pela operação. Tais cargos foram escolhidos de forma planejada com o intuito de recolher informações específicas para determinadas atividades que possuem função fundamental no andamento da obra e no objetivo do estudo em questão.

O trabalho seguiu a seguinte lógica para elaborar os questionamentos necessários para a obtenção de dados na construtora: Primeiramente foi diagnosticado o orçamento executivo da obra de forma a encontrar a curva ABC de insumos, com esta informação buscou-se analisar a logística de entrega dos principais itens da curva A, focou-se nos itens que o peso orçamentário e o impacto no cronograma executivo era significativo, ou seja, itens que poderiam atrapalhar o surgimento de novas frentes de serviço e, conseqüentemente, atrasar o andamento das demais etapas da obra.

Após a definição dos principais itens no objeto do estudo, foi elaborado um conjunto de questionamentos visando entender a logística de entrega utilizada pela construtora para esses insumos, tais questionamentos possibilitaram a elaboração de um mapeamento geral dos itens críticos e da configuração logística necessária para o atendimento da obra.

Com as informações repassadas foi possível entender e elaborar um cronograma físico-financeiro coerente com a realidade da obra, de forma que foi possível exemplificar e tipificar os desembolsos necessários para o avanço físico planejado em uma edificação modular no estado do Amapá.

Com isso, foram criados diferentes cenários, variando as configurações de prazos de entrega presentes no projeto. Isso permitiu uma avaliação quantitativa do impacto da logística nos indicadores de desempenho financeiro da obra.

4 ESTUDO DE CASO

4.1. Apresentação da obra

Sabe-se que obras modulares possuem características que as permitem ter uma velocidade de execução muito maior que obras convencionais.

A obra analisada possui uma metodologia modular que consiste na utilização de estrutura metálica como superestrutura da edificação e painéis metálicos com enchimento em PIR¹ (poliisocianurato) para realizar o fechamento externo. Com isso, o cronograma de execução real da obra consegue ser muito eficiente e veloz.

No entanto, a elevada velocidade de execução resulta em etapas construtivas diferentes sendo executadas em um curto intervalo de tempo.

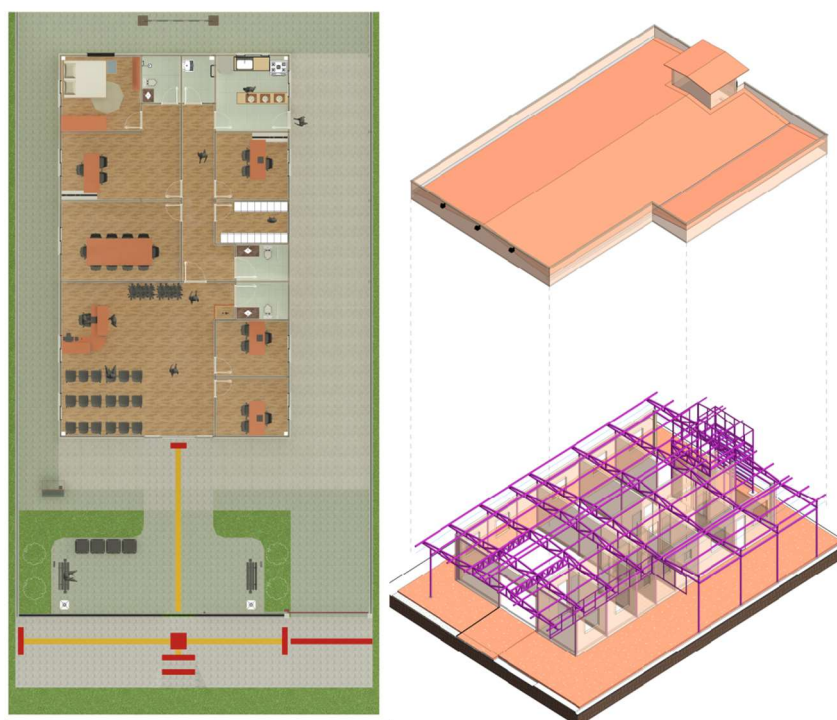
Essa característica exige uma estratégia financeira totalmente distinta do que é praticada em obras convencionais, e esse fato demonstra a real peculiaridade das obras modulares: o cronograma de desembolso.

Como estudo de caso, utilizaremos uma obra térrea na cidade de Macapá voltada ao atendimento das necessidades de um órgão público. A obra é de médio porte e custou contratualmente R\$890.377,70 reais, possui cerca de 177,00 m² e o seu prazo executivo foi estimado em 60 dias.

A obra possui 01 recepção geral, 02 salas para assessoria jurídica, 02 banheiros para atendimento ao público, 01 sala de arquivo, 01 sala de reuniões, 01 sala de psicóloga, 01 sala para o defensor, 01 suíte, 01 copa e 01 DML. A figura x representa a planta baixa executiva do projeto.

¹ Painel isotérmico com revestimento externo nas duas faces de aço galvanizado pré-pintado, e seu núcleo isolante em PIR (Poliisocianurato).

Figura 6 - Planta baixa arquitetônica (estudo de caso)



Fonte: Defensoria Pública do Amapá. 2021

A obra fez parte do projeto de expansão de atendimento das defensorias públicas no Estado do Amapá, tendo como meta possuir ao menos um prédio em cada município do Estado. A escolha da metodologia modular se deu por conta da possibilidade de agilidade de execução devido a metodologia de linha de produção e possibilidade de reaproveitamento do projeto básico.

Figura 7 - Fachada da sede da Defensoria Pública



Fonte: Governo Estadual do Amapá. 2022

A obra estudada possui características clássicas de obras modulares: a superestrutura chegou ao canteiro de forma pré-fabricada e foi montada em 3 dias de serviço. Os painéis metálicos, que realizam a função de vedação externa, foram montados em 4 dias e a cobertura foi finalizada em apenas 2 dias.

Para que seja possível um cronograma eficiente e ágil conforme descrito acima faz-se necessário um grande período de planejamento, junto a isso o desembolso inicial da obra deve ser minuciosamente estudado, pois entende-se que há a necessidade de iniciar mais de uma frente de serviço fora de canteiro antes mesmo do início definitivo do empreendimento, possibilitando a montagem na data correta em que se estima determinado serviço.

Portanto, podemos afirmar que o cronograma executivo da obra está diretamente ligado com o seu cronograma de desembolso. Porém, há um fator determinante para a definição do momento certo de efetuar determinada aquisição para a obra, este é a logística da região. A logística impacta diretamente no planejamento físico-financeiro do empreendimento e a intenção do trabalho está em demonstrar o quão impactante a realidade logística da região de Macapá-AP pode ser no que tange características financeiras de obras modulares.

4.2. Coleta de dados

A 1ª parte da coleta de dados se deu através de verificação das informações presentes no edital da licitação base promovida pela Defensoria Pública do Amapá, através de

concorrência pública de processo Nº 3.00000.070/2021. A licitação promove a construção de 5 sedes da defensoria em cinco municípios do estado do Amapá, o processo possui o valor total de R\$4.532.375,66 uma média de R\$906.475,123 por sede.

O órgão forneceu os projetos executivos e planilha orçamentária das 5 sedes separadamente, os prédios são idênticos possuindo diferença apenas de custo de logística alocado em orçamento, variando de acordo com a localização do lote.

Para o estudo foi utilizado o custo base da construção e logística prevista para a execução da obra no município de Ferreira Gomes – AP.

Os dados estratégicos voltados para a execução do empreendimento foram informados pela empresa responsável pela execução da obra, onde o diretor de engenheiro e o gerente de suprimentos e logística repassaram informações essenciais para o entendimento da estratégia geral de execução de uma obra modular no estado do amapá.

5 DESENVOLVIMENTO

5.1. Cronograma executivo

Ao contrário do cronograma de obras tradicional, que apresenta uma visão mais geral do projeto, o cronograma executivo de obras é mais detalhado e específico, apresentando informações mais precisas sobre cada fase do projeto e as tarefas envolvidas em cada uma dessas etapas.

Figura 8 - Cronograma executivo macro

Id	Modo	EDT	Nome da Tarefa	Duração	Início	Término	Predecessoras	% concluíd
0		0	EXEMPLO DE OBRA MODULAR	58 dias	Seg 18/04/22	Qua 06/07/22		0%
1		1	SERVIÇOS PRELIMINARES	8 dias	Seg 18/04/22	Qua 27/04/22		0%
8		2	MOVIMENTAÇÕES DE TERRA	3 dias	Qua 20/04/22	Sex 22/04/22		0%
10		3	FUNDAÇÃO	12 dias	Ter 26/04/22	Qua 11/05/22		0%
17		4	ESTRUTURA METÁLICA	18 dias	Qui 28/04/22	Seg 23/05/22		0%
21		5	VEDAÇÃO EXTERNA	12 dias	Sex 27/05/22	Seg 13/06/22		0%
26		6	COBERTURA	9 dias	Ter 24/05/22	Sex 03/06/22		0%
30		7	VEDAÇÃO INTERNA	14 dias	Ter 31/05/22	Sex 17/06/22		0%
38		8	ACABAMENTOS	36 dias	Qui 12/05/22	Qui 30/06/22		0%
49		9	ESQUADRIAS	12,5 dias	Qui 09/06/22	Seg 27/06/22		0%
56		10	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	22 dias	Qui 05/05/22	Sex 03/06/22		0%
63		11	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	10 dias	Qui 09/06/22	Qua 22/06/22		0%
70		12	LOUÇAS E BANCADAS	4 dias	Sex 01/07/22	Qua 06/07/22		0%
75		13	SINALIZAÇÃO E COMBATE À INCÊNDIO	1 dia	Sex 01/07/22	Sex 01/07/22		0%
77		14	CLIMATIZAÇÃO	11,5 dias	Seg 06/06/22	Ter 21/06/22		0%
81		15	URBANIZAÇÃO	32,5 dias	Seg 16/05/22	Qua 29/06/22		0%

Fonte: Autor (2023).

A figura 5 apresenta o cronograma executivo do estudo de caso analisado. O documento apresenta todas as etapas construtivas presentes na obra, juntamente com as datas previstas de início e término de cada um dos serviços.

A obra trata-se de um prédio com funcionabilidade para departamento público. Sua infraestrutura conta com fundação em radier, superestrutura em perfis metálicos, vedação externa em painéis PIR (poliisocianurato), cobertura em telhas PIR (poliisocianurato) e vedação interna em placas de gesso e estruturas de drywall.

O ponto de atenção desta construção que possui o maior impacto no andamento de seu cronograma se dá pelos materiais não serem comercializados na região, sendo necessário o seu transporte de outros estados até a cidade em que ocorrerá a sua execução.

Os prazos de entrega de cada um desses insumos influenciam diretamente no prazo de finalização de cada etapa, portanto o alinhamento geral de expectativas com relação a prazos deve estar compatibilizado com a realidade logística da região onde o projeto será executado.

5.1.1. Caminho crítico

No estudo de caso analisado foram traçadas as atividades críticas e feitas algumas análises através dos resultados encontrados. Abaixo consta um diagrama de flechas que demonstra o caminho crítico encontrado na obra analisada.

Figura 9 – Diagrama de flechas (atividades críticas)



Fonte: (Autor, 2023)

O diagrama demonstrou que algumas atividades críticas encontradas na obra coincidem com as que estão presentes na curva A, ou seja, são as atividades que mais impactam no custo financeiro da obra. Além disso, através de uma análise mais profunda percebe-se que algumas das principais atividades presentes no caminho crítico possuem necessidades logísticas peculiares devido a região em que a obra foi executada e por conta da característica modular do projeto.

Fica claro que tais atividades precisam de atenção redobrada no que se trata do seu planejamento estratégico. Entre os prazos de execução e fabricação, o prazo de entrega também possui impacto direto nas datas de conclusão de etapas na obra. Ao longo do trabalho iremos analisar as principais configurações logísticas existentes nas etapas críticas identificadas.

5.2. Estimativa de custos executivos

Para a definição dos custos executivos da obra considerou-se um orçamento preliminar fornecido pela construtora.

A empresa deixou claro que o orçamento foi realizado meses antes da execução e que visava um custo executivo aproximado. Portanto, os dados utilizados são aproximações e estimativas, elaboradas com o intuito de possibilitar o início do planejamento executivo do empreendimento.

Como este não é o foco central da pesquisa, as aproximações serão utilizadas como parâmetros visto que, apesar de não serem totalmente precisas, servirão como uma base coerente para as análises feitas no trabalho.

Abaixo a tabela de custos detalhadas fornecida pela construtora:

Tabela 1 - Orçamento estimado do estudo de caso

DEFENSORIA PUBLICA (FERREIRA GOMES)	Material, mão-de-obra, serviços e transportes	
	R\$	719.964,63
01 - ADMINISTRATIVO	R\$	52.811,33
02 - SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$	43.170,44
03 - BARRACÃO DE OBRA	R\$	11.920,34
04 - FUNDAÇÃO	R\$	44.010,04
05 - ESTRUTURA METÁLICA	R\$	72.086,29
06 - VEDAÇÃO EXTERNA	R\$	102.579,91
07 - VEDAÇÃO INTERNA	R\$	52.984,70
08 - COBERTURA	R\$	75.101,57
09 - ACABAMENTOS	R\$	75.413,29
10 - INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	R\$	28.571,92
11 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	R\$	33.345,11
12 - INSTALAÇÕES GERAIS	R\$	21.232,79
13 - ESQUADRIAS	R\$	35.999,67
14 - LOUÇAS E METAIS	R\$	8.111,40
15 - COMBATE A INCÊNDIO	R\$	800,69
16 - ÁREA EXTERNA	R\$	61.825,15

Fonte: Autor (2023)

5.3. Fluxo de caixa

Com as informações do cronograma e do orçamento executivo da obra é possível encontrar a distribuição temporal dos gastos e realizar uma estimativa de receita de acordo com o avanço físico-financeiro do empreendimento.

Ao fazer um cruzamento entre receitas e despesas conseguimos obter a projeção do fluxo de caixa na obra.

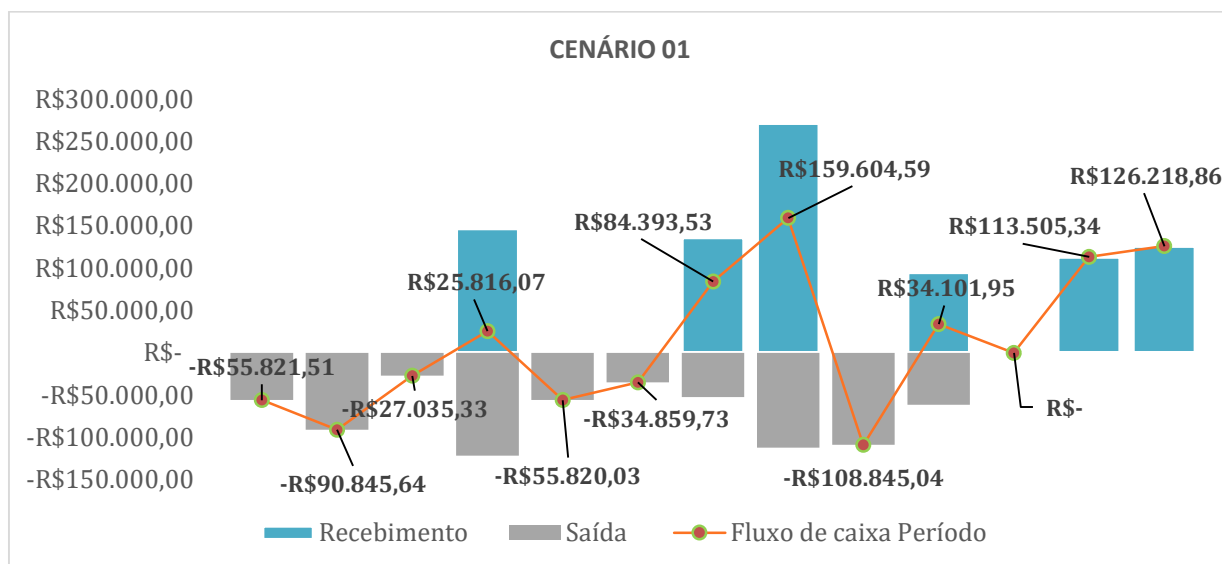
Para obter tais informações, distribuiu-se os custos obtidos de acordo com o avanço descrito no cronograma físico, realizou-se um cruzamento entre despesas e receitas e encontrou-se a curva de fluxo de caixa da obra.

Tabela 2 - Fluxo de caixa do estudo de caso

CENÁRIO 01					
Semana	Data Início	Recebimento	Saída	Fluxo de caixa Período	
0	18/04/2022	R\$ -	-R\$ 55.821,51	-R\$	55.821,51
1	25/04/2022	R\$ -	-R\$ 90.845,64	-R\$	90.845,64
2	02/05/2022	R\$ -	-R\$ 27.035,33	-R\$	27.035,33
3	09/05/2022	R\$ 147.261,96	-R\$ 121.445,89	R\$	25.816,07
4	16/05/2022	R\$ -	-R\$ 55.820,03	-R\$	55.820,03
5	23/05/2022	R\$ -	-R\$ 34.859,73	-R\$	34.859,73
6	30/05/2022	R\$ 136.513,44	-R\$ 52.119,91	R\$	84.393,53
7	06/06/2022	R\$ 271.579,50	-R\$ 111.974,91	R\$	159.604,59
8	13/06/2022	R\$ -	-R\$ 108.845,04	-R\$	108.845,04
9	20/06/2022	R\$ 95.298,60	-R\$ 61.196,65	R\$	34.101,95
10	27/06/2022	R\$ -	R\$ -	R\$	-
11	04/07/2022	R\$ 113.505,34	R\$ -	R\$	113.505,34
12	11/07/2022	R\$ 126.218,86	R\$ -	R\$	126.218,86

Fonte: Autor (2023)

Gráfico 2 - Fluxo de caixa do estudo de caso



Fonte: Autor (2023)

5.4. Curva ABC de insumos

Para o estudo de caso do prédio público em construção modular no estado do Amapá, o relatório da curva ABC de insumos apresentado na tabela 3 elenca os valores mais expressivos para os materiais de maior valor, de maneira decrescente.

A partir da tabela de curva ABC, foi traçado o gráfico dos materiais de maneira decrescente, do maior aos mais baixos em custos, como pode ser observado no gráfico 3.

Com o gráfico, fica claro que apenas as duas primeiras composições (telhas e Perfis metálicos) refletem em 20% do total do custo da obra, curva A. O acumulado A+B apresentam aproximadamente 77% do valor total. Tal análise é necessária para que estes materiais tenham maior prioridade nas negociações de compra, pois refletem em descontos mais significativos.

Para o seguimento do estudo, a análise terá foco na logística de entrega dos itens mais impactantes na obra, ou seja, os insumos presentes na curva A. Para fins de simplificação foram selecionados 3 dos principais insumos dos quais também fazem parte de serviços considerados caminho crítico para o cronograma da obra, são eles:

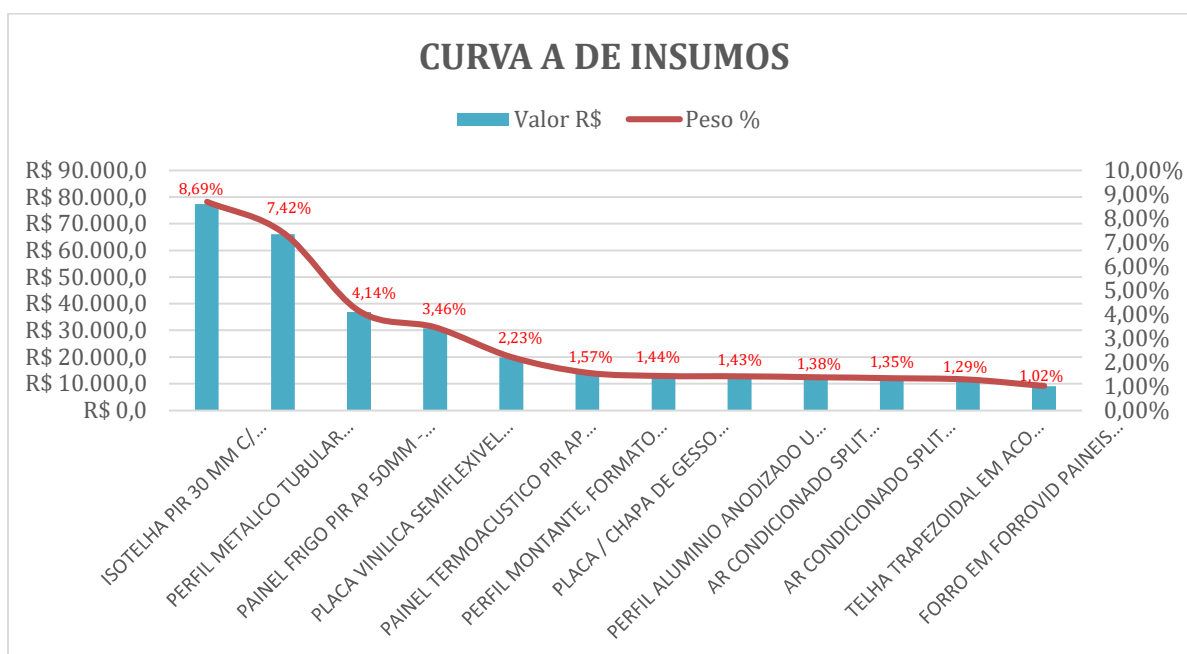
- 1) ISOTELHA PIR 30MM C/ ACESSÓRIOS
- 2) PERFIL METÁLICO TUBULAR SEÇÃO QUADRAR 8X8CM E=3MM
- 3) PAINEL FRIGO PIR AP 50MM - 0,43 X 0,43MM

Tabela 3 - Curva A do estudo de caso

CURVA A DE INSUMOS - ESTUDO DE CASO		
DESCRIÇÃO DO INSUMO	VALOR R\$	PESO %
ISOTELHA PIR 30 MM C/ ACESSÓRIOS	R\$ 77.402,23	8,69%
PERFIL METALICO TUBULAR SECAO QUADRADA 8X8CM E=3MM	R\$ 66.074,08	7,42%
PAINEL FRIGO PIR AP 50MM - RAL9003 0,43 X 0,43MM	R\$ 36.885,73	4,14%
PLACA VINILICA SEMIFLEXIVEL PARA PISOS, E = 3,2 MM, 30 X 30 CM (SEM COLOCACAO)	R\$ 30.782,29	3,46%
PAINEL TERMOACUSTICO PIR AP 32MM - RAL9003	R\$ 19.875,09	2,23%
PERFIL MONTANTE, FORMATO C, EM ACO ZINCADO, PARA ESTRUTURA PAREDE DRYWALL, E = 0,5 MM, 70 X 3000 MM (L X C)	R\$ 13.939,60	1,57%
PLACA / CHAPA DE GESSO ACARTONADO, RESISTENTE A UMIDADE (RU), COR VERDE, E = 12,5 MM, 1200 X 2400 MM (L X C)	R\$ 12.781,14	1,44%
PERFIL ALUMINIO ANODIZADO U 38 x 12mm	R\$ 12.750,27	1,43%
AR CONDICIONADO SPLIT INVERTER, HI-WALL (PAREDE), 12000 BTU/H, CICLO FRIO, 60HZ, CLASSIFICACAO A (SELO PROCEL), GAS HFC, CONTROLE S/FIO	R\$ 12.317,15	1,38%
AR CONDICIONADO SPLIT INVERTER, PISO TETO, 36000 BTU/H, CICLO FRIO, 60HZ, CLASSIFICACAO ENERGETICA A OU B (SELO PROCEL), GAS HFC, CONTROLE S/FIO	R\$ 12.012,51	1,35%
TELHA TRAPEZOIDAL EM ACO ZINCADO, SEM PINTURA, ALTURA DE APROXIMADAMENTE 40 MM, ESPESSURA DE 0,50 MM E LARGURA UTIL DE 980 MM	R\$ 11.471,14	1,29%
FORRO EM FORROVID PAINAIS K50 ESPESSURA 20mm	R\$ 9.046,63	1,02%

Fonte: Autor (2023)

Gráfico 3 - Curva A do estudo de caso



Fonte: Autor (2023)

5.5. Logística de suprimentos

Assim como construções convencionais, a construção modular tem suas etapas críticas. Para o exemplo abordado no trabalho, os serviços de estrutura metálica, vedação externa e cobertura, são os que representam mais riscos para o projeto, já que seus insumos estão presentes na curva A e as etapas fazem parte do caminho crítico do cronograma executivo da obra.

Portando, devido ao seu elevado custo de suprimentos, logística e tempo de execução, o trabalho centrará as análises nas etapas indicadas.

Neste tópico, faremos um mapeamento da logística de entrega dos insumos com o objetivo de entender quais são as adaptações necessárias no andamento da obra para que o prazo de entrega de suprimentos não ocasione um atraso no cronograma.

5.5.1. Logística de estrutura metálica

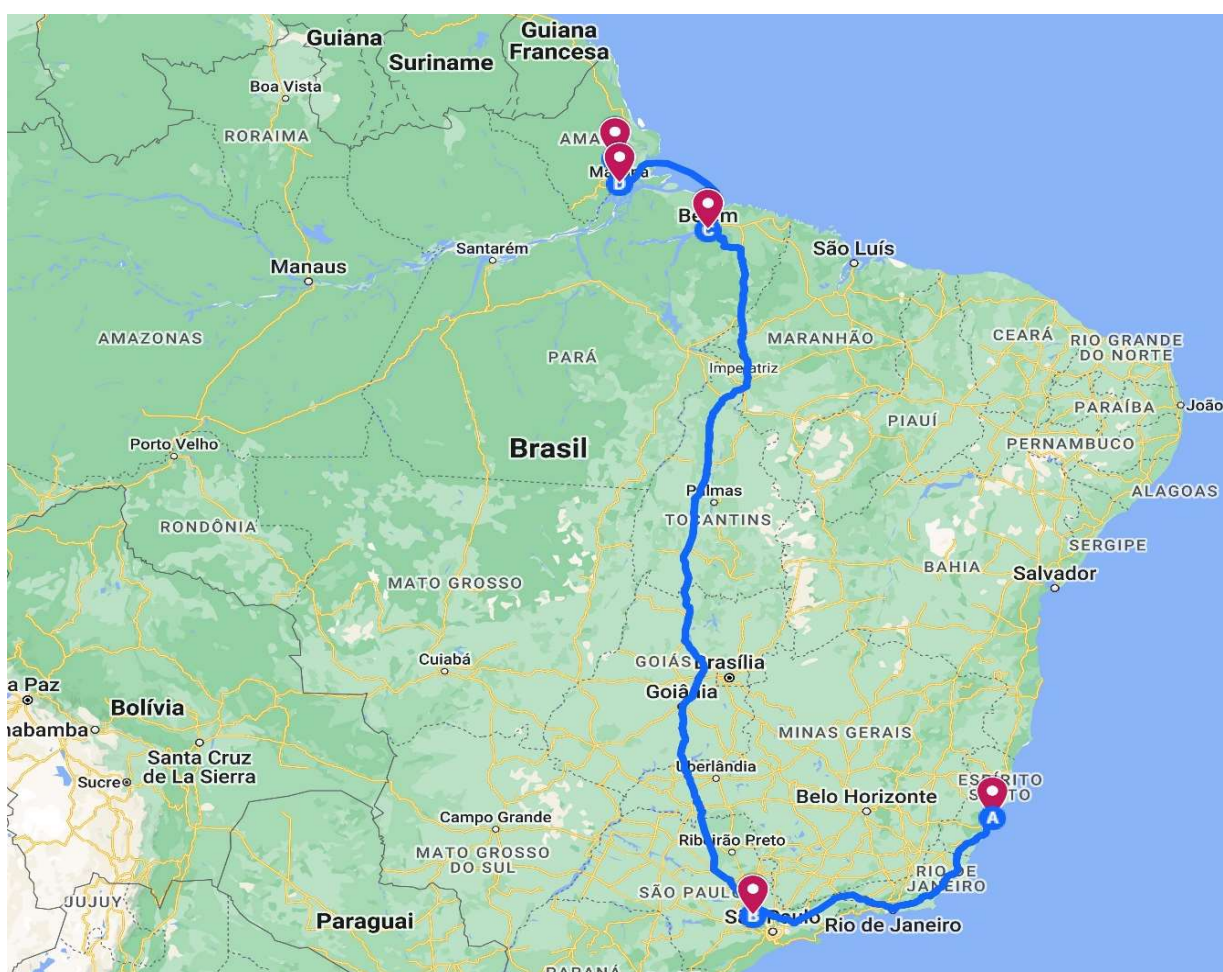
Levando em conta a estrutura metálica, que depende de várias etapas até sua finalização na obra, é necessário que ela seja comprada no mínimo 22 dias antes de sua execução no canteiro de obra.

Atribuindo que os perfis metálicos sejam comprados, partindo desse dia de compra, deva 1 dia para que o fornecedor carregue o material que vai sair de Serra-ES e leva 14h25 e

percorre 1.059Km até Indaiatuba-SP para sua produção, que leva aproximadamente 17 dias para ficar pronto e ir em direção a Belém-PA cerca de 2.845Km utilizando o modal rodoviário.

Para continuar o trajeto, é preciso mudar o tipo de modal para o aquaviário levando o material em balsa, percorrendo cerca de 515Km pelo rio Amazonas e levando 24h, para chegar em seu destino na cidade de Macapá-AP. Portanto, para que o cronograma seja cumprido com exatidão, é necessário que a estrutura metálica seja comprada 22 dias antes da sua execução em obra.

Figura 10 - Rotas de estrutura metálica



Fonte: Autor (2023)

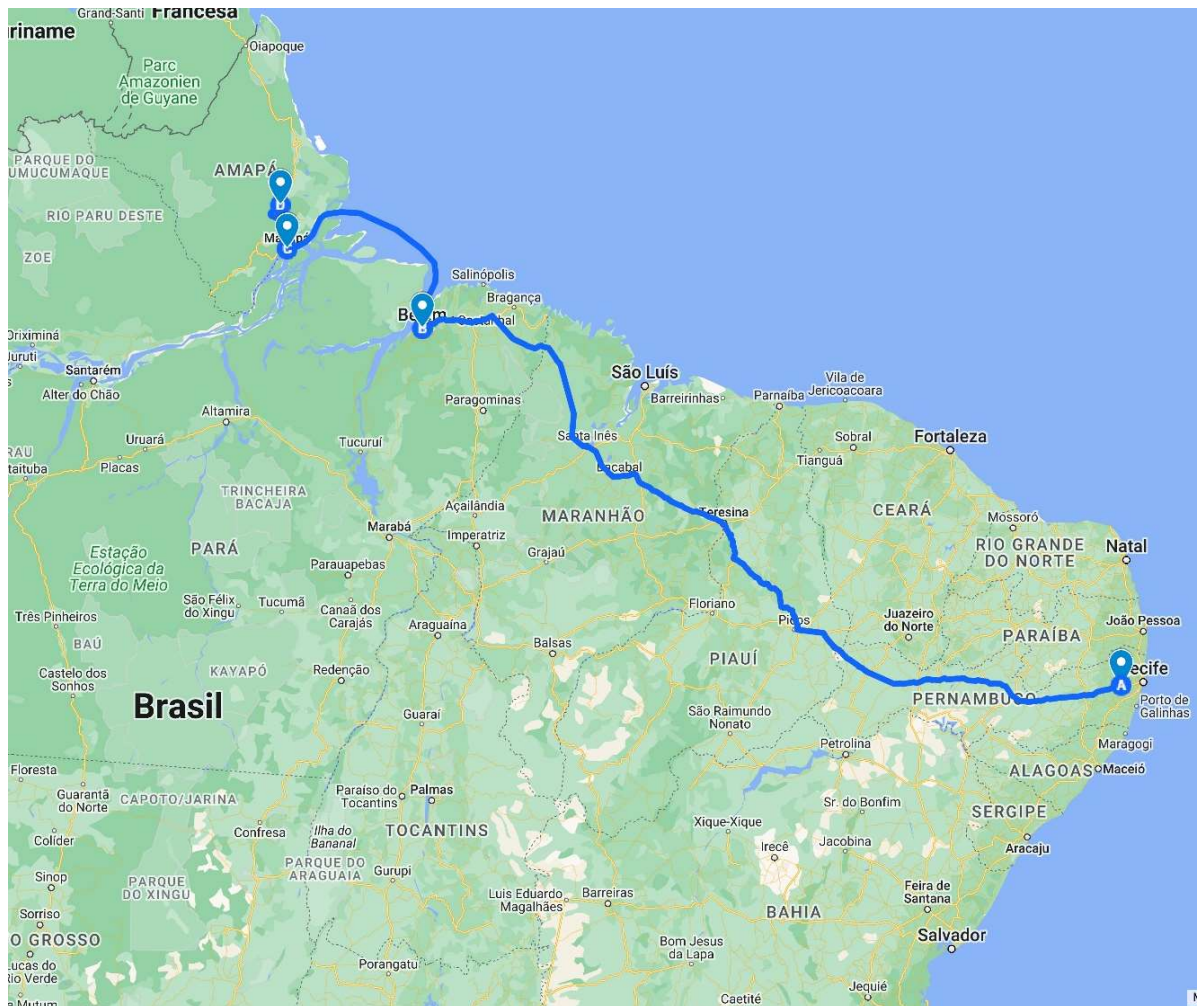
5.5.2. Logística de painel e telhas

Por se tratar de materiais com o mesmo fornecedor, os painéis PIR (poliisocianurato) e as telhas termoacústicas são compradas juntas. A fábrica está localizada na cidade Vitória de Santo Antão-PE, por serem materiais feitos sob encomenda, as medidas são mandadas para o fabricante e são produzidos conforme o projeto determina, por esse motivo existe um tempo de

fabricação. Vale ressaltar também que o custo de envio dos painéis e telhas estão incluídos na proposta da fábrica e ficam por volta de 12% do valor total da compra, no caso analisado custo cerca de R\$ 16.099,57 e o modal utilizada foi o rodoviário-aquaviário

Para o prédio público abordado no estudo de caso, a partir de sua encomenda conta-se 12 dias para sua produção, mais 1 dia para carregar todo o material e ser transportado da fábrica localizada em Vitória de Santo Antão-PE, percorrendo 1.980Km e levando aproximadamente 32h até Belém-PA por vias rodoviárias. Após sua chegada na cidade de Belém-PA, é necessário a mudança para vias aquaviárias e o material segue de balsa até a cidade destino de Macapá-AP, percorrendo 515Km e aproximadamente 24h de viagem, até sua chegada, conta-se mais 1 dia para descarregar o material em obra. Portanto para que o material chegue e cumpra com o cronograma, é indispensável que seja comprado 17 dias antes de sua execução.

Figura 11 - Rotas de painéis e telhas



Fonte: Autor (2023)

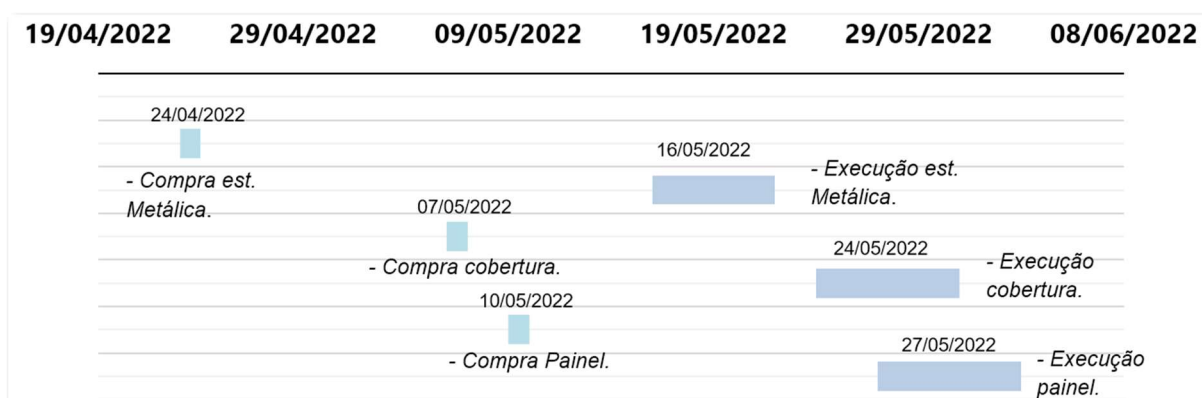
5.5.3. Melhor data de compra

Levando em consideração as condições de envio e entrega das etapas destacadas, temos um ponto de atenção no planejamento executivo da obra no que tange a execução das etapas indicadas.

Com o objetivo de cumprir com a programação estabelecida no cronograma é essencial que a análise seja feita considerando os prazos de entrega dos insumos de cada etapa.

Se tratando de etapas críticas o cumprimento do prazo torna-se uma prioridade para o correto acompanhamento do cronograma executivo.

Gráfico 4 - Gráfico de Gantt (compra vs execução)



Fonte: Autor (2023)

Tabela 4 -Tabela de antecedência de compra

ANTECEDÊNCIA DE COMPRA			
ETAPA	INÍCIO DE EXECUÇÃO	DATA DE COMPRA	DIAS DE ANTECEDÊNCIA DE COMPRA
ESTRUTURA METÁLICA	16/05/2022	24/04/2022	22
PAINEL DE VEDAÇÃO	27/05/2022	10/05/2022	17
COBERTURA	24/05/2022	07/05/2022	17

Fonte: Autor (2023)

Entende-se, portanto, que o cumprimento rigoroso do cronograma de compra é tão importante quanto outras áreas, exercendo uma grande influência no projeto como um todo.

Através dessa programação, torna-se possível planejar o investimento inicial necessário para fazer com que a obra alcance o andamento físico-financeiro ideal. Em particular, no contexto de construções modulares, é essencial que as empresas envolvidas sejam sólidas e capitalizadas, pois um atraso mínimo de desembolso pode gerar um grande atraso no curto cronograma executivo da obra.

No caso estudado, evidenciou-se que a aquisição dos insumos deve ocorrer de forma programada, antecipando-se à fase de execução e visando evitar atrasos no cronograma físico da obra.

Esse aspecto, de certa forma rotineiro na construção civil, se agrava no contexto de construções modulares, que são caracterizadas pela agilidade de seus processos construtivos.

5.6. A logística da região

Conforme evidenciado no item 6.5, os insumos destinados aos serviços selecionados têm origens diversas, o que resulta em características distintas para o seu envio. No entanto, existem aspectos comuns em ambos os casos, refletindo as particularidades logísticas da região, que apresenta limitações que impactam diretamente na estratégia de envio.

O principal aspecto logístico limitante na região trata-se da ausência de ligação terrestre com o restante do país, como previamente evidenciado no item 4.5. Como consequência disso, todo e qualquer envio rodoviário para o Estado do Amapá depende, em determinado momento, de transporte aquaviário que viabiliza a chegada de materiais em território amapaense.

No estudo em questão não foi diferente, houve a necessidade de envolver diferentes tipos de modais para atender a demanda gerada pela obra. Na tabela abaixo buscou-se demonstrar os valores aproximados gastos com a logística desses materiais para a chegada até a cidade de Macapá-AP e os tipos de transporte utilizados para viabilizar o atendimento às necessidades da obra.

Tabela 5 - Dados de fretes utilizados

DADOS FRETES - CURVA A				
DADOS	INSUMO	METÁLICA	PAINEL	TELHAS
	TIPO DE TRANSPORTE	Carreta Cavalo trucado	Carreta Cavalo trucado	Carreta Cavalo trucado
MATERIAL	PESO DO MATERIAL	3570,79	2611,06	2436,95
AQUAVIÁRIO	CUSTO BALSA	R\$3.640,00	R\$3.640,00	R\$3.640,00
	KM BALSA	515	515	515
	t.km	1838,96	1344,70	1255,03
	Custo (t.km)	1,98	2,71	2,90
RODOVIÁRIO	CUSTO FRETE	R\$7.393,00	R\$9.748,63	R\$9.748,63
	KM RODOVIÁRIO	4040	1980	1980
	t.km	14426,0	5169,9	4825,2
	Custo (t.km)	0,51	1,89	2,02
TOTAL	CUSTO TOTAL	R\$11.033,00	R\$13.388,63	R\$13.388,63
	KM TOTAL	4555	2495	2495
	t.km	16264,9	6514,6	6080,2
	Custo (t.km)	0,68	2,06	2,20

Fonte: Autor (2023)

A tabela demonstra que em ambos os casos se utilizou de dois diferentes tipos de modais: rodoviário e aquaviário. A operação configura-se como multimodal, já que possui a necessidade de variados tipos de transporte para chegar ao seu destino.

O modal rodoviário concentrou-se com o tipo carreta cavalo trucado, a escolha ocorreu por conta das propriedades dos materiais transportados. A determinação do tipo de transporte avalia aspectos como peso, quantidades e volume.

A etapa aquaviária ocorre quando a carga precisa ultrapassar a fronteira entre os estados Pará e Amapá. A balsa possui metodologia de cobrança baseada no tipo de transporte envolvido, avaliando principalmente peso e volume ocupado na embarcação. Não há movimentação de carga entre modais, ocorre uma multimodalidade pelo fato de que a própria carreta é transportada para seguir ao seu destino assim que chegar no território do Amapá.

Para fins de comparação, podemos considerar o custo associado ao transporte rodoviário de materiais utilizado na base orçamentária SICRO 3. A composição de código 5914479 aponta um valor de R\$0,78 por tonelada quilômetro (t.km).

A referência da base pública é 53% superior ao encontrado no transporte da estrutura metálica da obra, entretanto é 142% inferior ao praticado no transporte de painéis de vedação externa e 159% inferior ao custo de transporte das telhas da edificação. Essa comparação

ressalta a elevada disparidade nos custos logísticos da operação na região quando comparados com movimentações mais comuns no país.

Tabela 6 - Composição SICRO 3 (5914479)

Composição SICRO 3 - 5914479							
Código	5914479						
Descrição	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia pavimentada						
Data	04/2023						
Estado	Amapá						
Unidade	t.km						
Produção de Equipe	372,88 t.km						
A	Equipamentos	Quant.	Utilização		Custo Operacional		Custo Horário
			Operativa	Improdutiva	Operativa	Improdutiva	
E9592	Caminhão carroceria com capacidade de 15 t - 188 kW	1,00000	1,00	0,00	289,0845	79,9704	289,0845
Custo Horário de Equipamentos							289,0845
Custo Unitário de Execução							0,7753
Fator de Influência da Chuva - FIC							
Custo Unitário Direto Total							0,78

Fonte: SICRO 3 (2023)

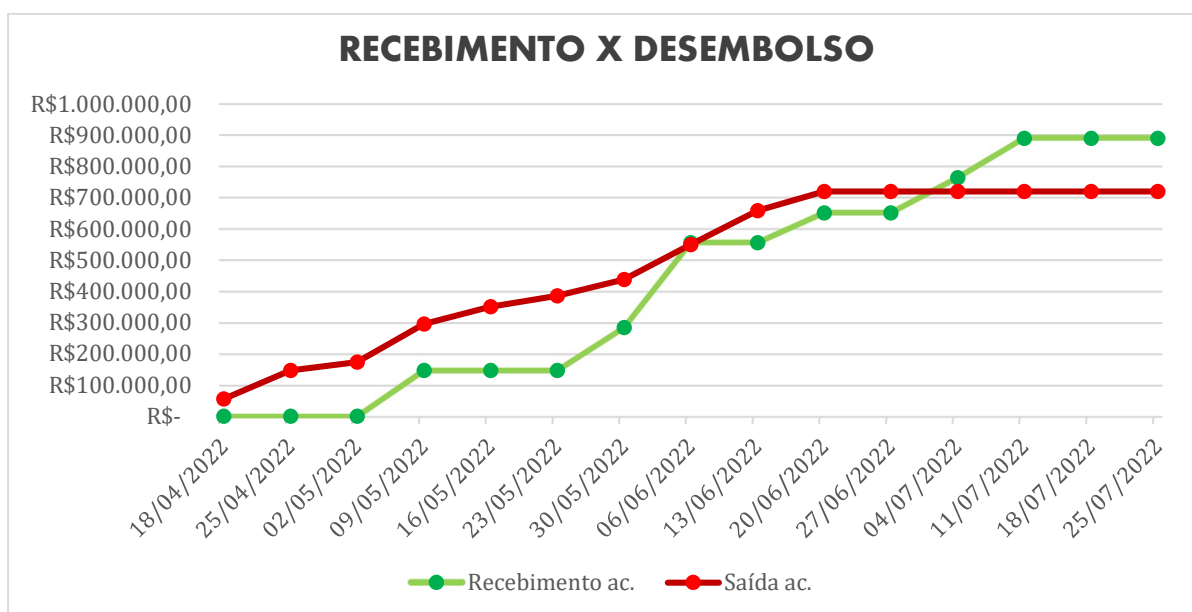
5.7. Indicadores financeiros e análise de viabilidade econômica

Para mensurar os impactos que a logística e prazos de entrega dos insumos analisados podem ocasionar na conjuntura financeira da obra, iremos avaliar a viabilidade econômica do empreendimento através de indicadores financeiros específicos.

Ao elaborar o fluxo de caixa, observamos que a situação econômica do empreendimento é muito influenciada pelos prazos de entrega dos seus insumos mais significativos. A antecedência de compra necessária para esses materiais, faz com que o cronograma de desembolso seja impactado de forma a gerar um custo inicial elevado para a obra. A receita está condicionada à execução e, devido ao longo prazo de entrega dos insumos, o tempo de retorno do investimento também é alto.

Assim, como característica, temos que o caixa da obra inicialmente permanece negativo até que seja possível gerar receita dos serviços executados.

O gráfico abaixo ilustra claramente que a obra opera com caixa negativo durante grande parte do seu andamento, e a necessidade de adaptar o cronograma de desembolo à realidade logística da região tem uma grande influência nesse parâmetro.

Gráfico 5 - Gráfico de recebimento *versus* desembolso

Fonte: Autor (2023)

Ao longo trabalho será analisado, através de indicadores financeiro de engenharia financeira, a viabilidade econômica do empreendimento considerando as características logísticas da região em que ela está inserida.

A análise avaliará 3 diferentes cenários onde será possível mensurar as variabilidades desses indicadores através da mudança no cronograma de desembolso existente na obra.

5.7.1. Definição de cenários

Neste estudo serão avaliados 3 cenários distintos: cenário 01, cenário 02 e cenário 03, cada um possui variações nos prazos de entrega das etapas analisadas anteriormente ao longo do trabalho, são elas: etapa de estrutura metálica, painéis de vedação externa e cobertura.

O intuito será esclarecer e entender o impacto que uma logística mais eficiente causa nos indicadores financeiros da obra.

O cenário 01 consta os dados de previsões de entrega e antecedência de compra reais do empreendimento, são as informações obtidas diretamente com os envolvidos no processo de execução da obra.

No cenário 02 utilizou-se prazos mais agressivos de entrega, simulando uma maior facilidade no transporte dos insumos para a região em que a obra será realizada.

Enquanto no cenário 03 a redução foi intensificada com prazos ainda mais apertados e otimizados, objetivando encontrar a situação “ideal” para o empreendimento.

Abaixo estão as tabelas com os dados utilizados para a análise de cada cenário:

Tabela 7 - Dados do cenário 01

CENÁRIO 01			
ETAPAS	INÍCIO EXECUÇÃO	DATA DE COMPRA	ANTECEDÊNCIA DE COMPRA
Serv. Preliminar	18/04/2022	18/04/2022	0
Fundação	26/04/2022	21/04/2022	5
Estrutura Metálica	16/05/2022	24/04/2022	22
Painéis e telhas	26/05/2022	09/05/2022	17
Paredes DryWall	31/05/2022	21/05/2022	10

Fonte: Autor (2023)

Tabela 8 - Dados do cenário 02

CENÁRIO 02			
ETAPAS	INÍCIO EXECUÇÃO	DATA DE COMPRA	ANTECEDÊNCIA DE COMPRA
Serv. Preliminar	18/04/2022	18/04/2022	0
Fundação	26/04/2022	21/04/2022	5
Estrutura Metálica	16/05/2022	01/05/2022	15
Painéis e telhas	26/05/2022	16/05/2022	10
Paredes DryWall	31/05/2022	21/05/2022	10

Fonte: Autor (2023)

Tabela 9 - Dados do cenário 03

CENÁRIO 03			
ETAPAS	INÍCIO EXECUÇÃO	DATA DE COMPRA	ANTECEDÊNCIA DE COMPRA
Serv. Preliminar	18/04/2022	18/04/2022	0
Fundação	26/04/2022	21/04/2022	5
Estrutura Metálica	16/05/2022	06/05/2022	10
Painéis e telhas	26/05/2022	21/05/2022	5
Paredes DryWall	31/05/2022	21/05/2022	10

Fonte: Autor (2023)

5.7.2. Fluxo de caixa

Com a definição dos cenários propostos foi possível elaborar o fluxo de caixa para cada um dos cenários definidos. Utilizou-se a previsão de receita juntamente com a previsão de desembolso encontrada através do cronograma executivo da obra.

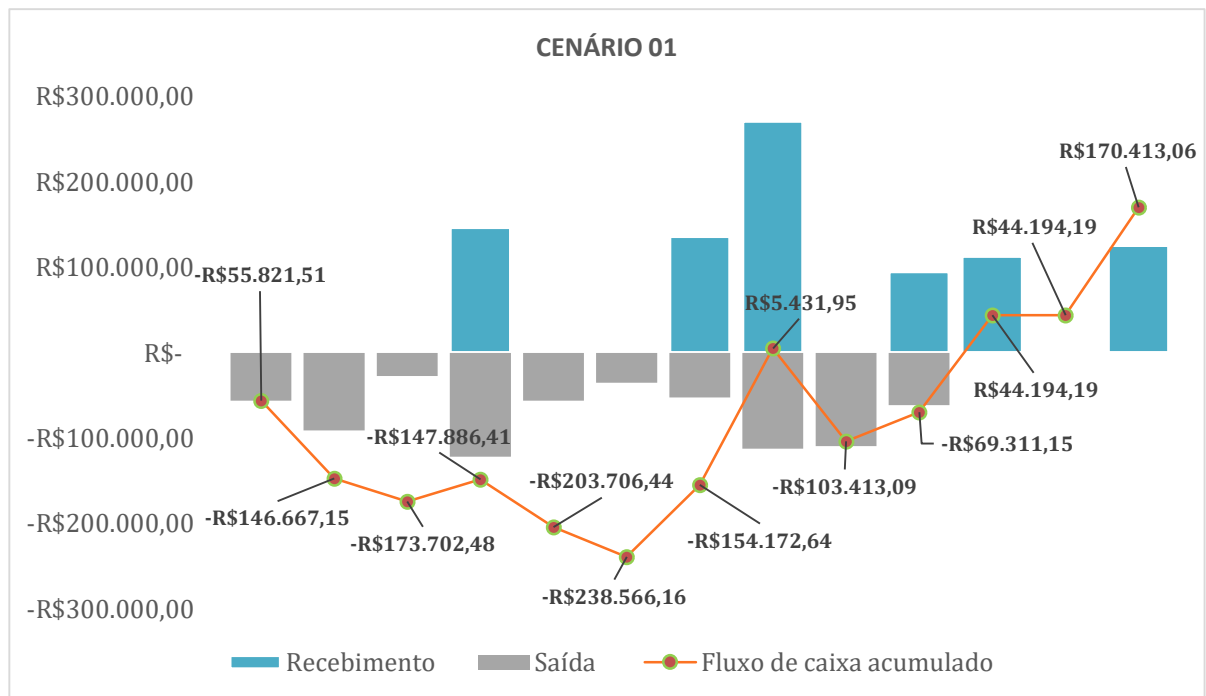
Abaixo constam os fluxos de caixa encontrados:

Tabela 10 - Fluxo de caixa do cenário 01

Semana	Data Início	Recebimento	Saída Total	Fluxo de caixa Período	Fluxo Caixa Acumulado
0	18/04/2022	R\$ 0,00	R\$ 55.821,51	-R\$ 55.821,51	-R\$ 55.821,51
1	25/04/2022	R\$ 0,00	R\$ 90.845,64	-R\$ 90.845,64	-R\$ 146.667,15
2	02/05/2022	R\$ 0,00	R\$ 27.035,33	-R\$ 27.035,33	-R\$ 173.702,48
3	09/05/2022	R\$ 147.261,96	R\$ 121.445,89	R\$ 25.816,07	-R\$ 147.886,41
4	16/05/2022	R\$ 0,00	R\$ 55.820,03	-R\$ 55.820,03	-R\$ 203.706,44
5	23/05/2022	R\$ 0,00	R\$ 4.859,73	-R\$ 34.859,73	-R\$ 238.566,16
6	30/05/2022	R\$ 136.513,44	R\$ 52.119,91	R\$ 84.393,53	-R\$ 154.172,64
7	06/06/2022	R\$ 271.579,50	R\$ 111.974,91	R\$ 159.604,59	R\$ 5.431,95
8	13/06/2022	R\$ 0,00	R\$ 108.845,04	-R\$ 108.845,04	-R\$ 103.413,09
9	20/06/2022	R\$ 95.298,60	R\$ 61.196,65	R\$ 34.101,95	-R\$ 69.311,15
10	27/06/2022	R\$ 113.505,34	R\$ 0,00	R\$ 113.505,34	R\$ 44.194,19
11	04/07/2022	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 44.194,19
12	11/07/2022	R\$ 126.218,86	R\$ 0,00	R\$ 126.218,86	R\$ 170.413,06

Fonte: Autor (2023)

Gráfico 6 - Gráfico do fluxo de caixa do cenário 01



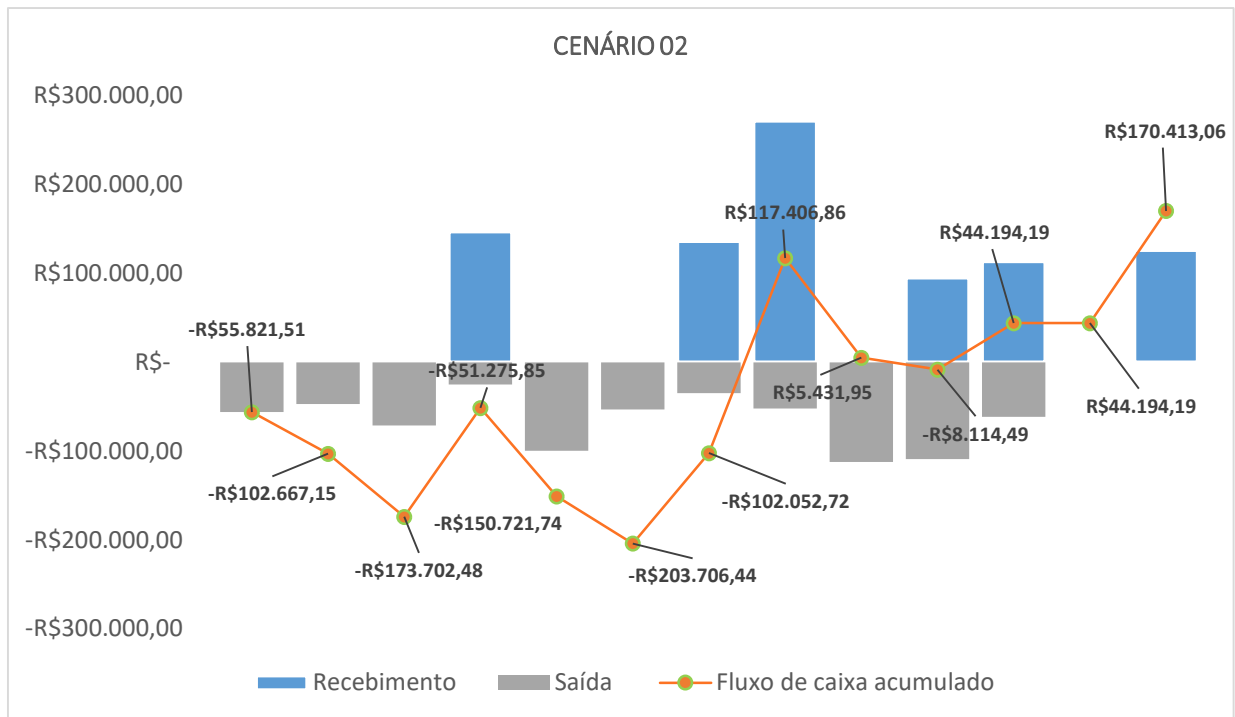
Fonte: Autor (2023)

Tabela 11 - Fluxo de caixa do cenário 02

Semana	Data Início	Recebimento	Saída Total	Fluxo de caixa Período	Fluxo Caixa Acumulado
0	18/04/2022	R\$ 0,00	R\$ 55.821,51	-R\$ 55.821,51	-R\$ 55.821,51
1	25/04/2022	R\$ 0,00	R\$ 46.845,64	-R\$ 46.845,64	-R\$ 102.667,15
2	02/05/2022	R\$ 0,00	R\$ 71.035,33	-R\$ 71.035,33	-R\$ 173.702,48
3	09/05/2022	R\$ 147.261,96	R\$ 24.835,33	R\$ 122.426,63	-R\$ 51.275,85
4	16/05/2022	R\$ 0,00	R\$ 99.445,89	-R\$ 99.445,89	-R\$ 150.721,74
5	23/05/2022	R\$ 0,00	R\$ 52.984,70	-R\$ 52.984,70	-R\$ 203.706,44
6	30/05/2022	R\$ 136.513,44	R\$ 34.859,73	R\$ 101.653,71	-R\$ 102.052,72
7	06/06/2022	R\$ 271.579,50	R\$ 52.119,91	R\$ 219.459,58	R\$ 117.406,86
8	13/06/2022	R\$ 0,00	R\$ 111.974,91	-R\$ 111.974,91	R\$ 5.431,95
9	20/06/2022	R\$ 95.298,60	R\$ 108.845,04	-R\$ 13.546,44	-R\$ 8.114,49
10	27/06/2022	R\$ 113.505,34	R\$ 61.196,65	R\$ 52.308,69	R\$ 44.194,19
11	04/07/2022	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 44.194,19
12	11/07/2022	R\$ 126.218,86	R\$ 0,00	R\$ 126.218,86	R\$ 170.413,06

Fonte: Autor (2023)

Gráfico 7 - Gráfico do fluxo de caixa do cenário 02



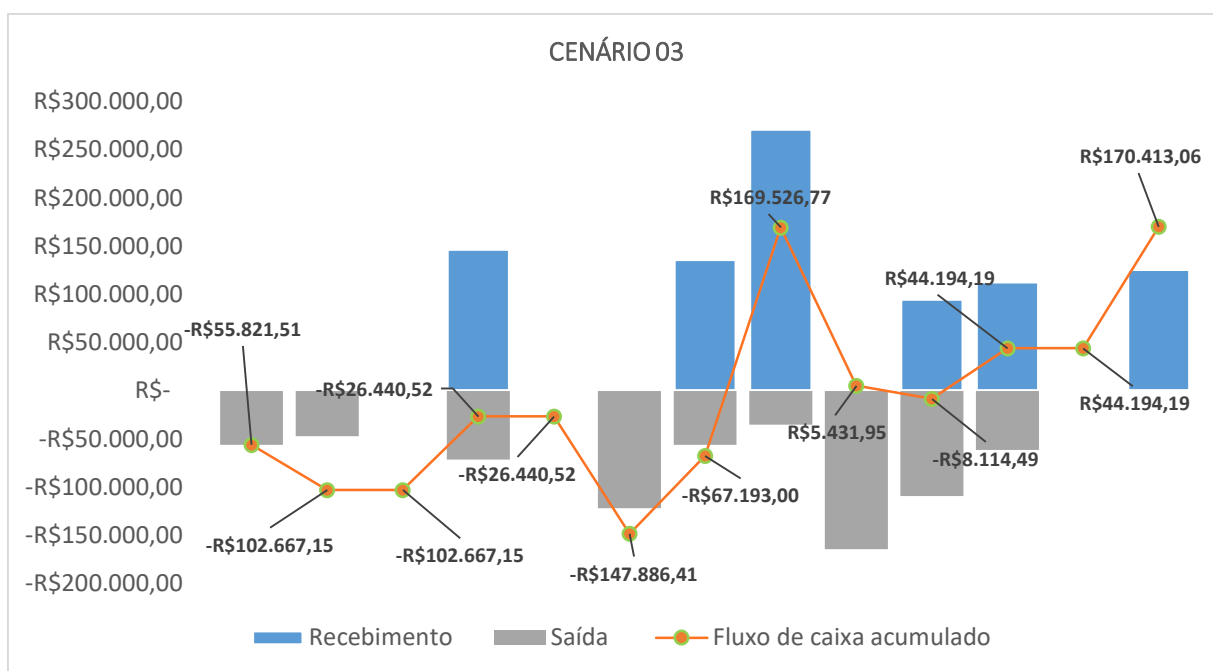
Fonte: Autor (2023)

Tabela 12 - Fluxo de caixa do cenário 03

Semana	Data Início	Recebimento	Saída Total	Fluxo de caixa Período	Fluxo Caixa Acumulado
0	18/04/2022	R\$ 0,00	R\$ 55.821,51	-R\$ 55.821,51	-R\$ 55.821,51
1	25/04/2022	R\$ 0,00	R\$ 46.845,64	-R\$ 46.845,64	-R\$ 102.667,15
2	02/05/2022	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 102.667,15
3	09/05/2022	R\$ 147.261,96	R\$ 71.035,33	R\$ 76.226,63	-R\$ 26.440,52
4	16/05/2022	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 26.440,52
5	23/05/2022	R\$ 0,00	R\$ 121.445,89	-R\$ 121.445,89	-R\$ 147.886,41
6	30/05/2022	R\$ 136.513,44	R\$ 55.820,03	R\$ 80.693,41	-R\$ 67.193,00
7	06/06/2022	R\$ 271.579,50	R\$ 34.859,73	R\$ 236.719,77	R\$ 169.526,77
8	13/06/2022	R\$ 0,00	R\$ 164.094,82	-R\$ 164.094,82	R\$ 5.431,95
9	20/06/2022	R\$ 95.298,60	R\$ 108.845,04	-R\$ 13.546,44	-R\$ 8.114,49
10	27/06/2022	R\$ 113.505,34	R\$ 61.196,65	R\$ 52.308,69	R\$ 44.194,19
11	04/07/2022	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 44.194,19
12	11/07/2022	R\$ 126.218,86	R\$ 0,00	R\$ 126.218,86	R\$ 170.413,06

Fonte: Autor (2023)

Gráfico 8 - Gráfico do fluxo de caixa do cenário 03



Fonte: Autor (2023)

5.7.3. Taxa mínima de atratividade (TMA)

Para a determinação da taxa mínima de atratividade (TMA) do empreendimento buscou-se entender o cenário da macroeconomia do país na época em que se foi planejada a execução da obra.

Devido a velocidade de conclusão em que a obra está programada, o investimento possui prazo de retorno de 3 a 4 meses, portanto entende-se que o paralelo mais apropriado para a comparação de atratividade é a taxa SELIC vigente na época, pois os recursos aplicados possuem elevada liquidez.

Em meados de 2022, a taxa de juros do país estava passando por uma alta história exercendo influência direta no índice TMA escolhido, visto que quanto maior a taxa de juros do país, menos exposto ao risco o investidor tende a estar. O banco central do Brasil fornece os dados de todas as atualizações que ocorreram nas taxas durante o ano.

Para a determinação da TMA do empreendimento será calculada a média da taxa SELIC no ano de 2022. De acordo com os dados fornecidos pelo banco central brasileiro, naquele período houve 8 atualizações da taxa de juros do país e a média da taxa SELIC ficou em 12,84% ao ano.

Essa será a taxa utilizada como parâmetro para a análise de viabilidade financeira dos cenários propostos para a obra:

$$TMA_{a.a} = 12,84\% \text{ a. a}$$

Calculando a equivalência entre taxas, temos:

$$TMA_{a.m} = (1 + 12,84\%)^{1/12} - 1 = 1,012\% \text{ a. mês}$$

$$TMA_{semana} = (1 + 1,012\%)^{1/4} - 1 = 0,252\% \text{ por semana}$$

Tabela 13 - Taxa SELIC 2022

REUNIÃO		PERÍODO DE VIGÊNCIA	TAXA SELIC	
Nº	Data		%	% a.a
251º	07/12/2022	08/12/2022 - 01/02/2023	2,05	13,65
250º	26/10/2022	27/10/2022 - 07/12/2022	1,43	13,65
249º	21/09/2022	22/09/2022 - 26/10/2022	1,23	13,65
248º	03/08/2022	04/08/2022 - 21/09/2022	1,74	13,65
247º	15/06/2022	17/06/2022 - 03/08/2022	1,68	13,15
246º	04/05/2022	05/05/2022 - 16/06/2022	1,43	12,65
245º	16/03/2022	17/03/2022 - 04/05/2022	1,45	11,65
244º	02/02/2022	03/02/2022 - 16/03/2022	1,13	10,65

Fonte: Banco Central do Brasil (2023)

5.7.4. Valor presente líquido (VPL)

Com a definição do TMA e com os dados do fluxo de caixa de cada um dos cenários obtidos, podemos calcular o valor presente líquido (VPL) para os desembolsos da obra:

- **Cenário 01:**

$$\begin{aligned}
 VPL_{\text{cenário 01}} = & -R\$55.821,51 + \frac{-R\$90.845,64}{(1 + 0,252)^1} + \frac{-R\$27.035,33}{(1 + 0,252)^2} + \frac{R\$25.815,07}{(1 + 0,252)^3} \\
 & + \frac{-R\$55.820,03}{(1 + 0,252)^4} + \frac{-R\$34.859,53}{(1 + 0,252)^5} + \frac{R\$84.393,53}{(1 + 0,252)^6} + \frac{R\$159.604,59}{(1 + 0,252)^7} \\
 & + \frac{-R\$108.845,04}{(1 + 0,252)^8} + \frac{R\$34.101,95}{(1 + 0,252)^9} + \frac{R\$113.505,34}{(1 + 0,252)^{10}} + \frac{R\$0,00}{(1 + 0,252)^{11}} \\
 & + \frac{R\$126.218,86}{(1 + 0,252)^{12}} \\
 & VPL_{\text{cenário 01}} = R\$162.355,64
 \end{aligned}$$

- **Cenário 02:**

$$\begin{aligned}
 VPL_{\text{cenário 02}} = & -R\$55.821,51 + \frac{-R\$46.845,64}{(1 + 0,252)^1} + \frac{-R\$71.035,33}{(1 + 0,252)^2} + \frac{R\$122.426,63}{(1 + 0,252)^3} \\
 & + \frac{-R\$99.445,89}{(1 + 0,252)^4} + \frac{-R\$52.984,70}{(1 + 0,252)^5} + \frac{R\$101.653,71}{(1 + 0,252)^6} + \frac{R\$219.459,58}{(1 + 0,252)^7} \\
 & + \frac{-R\$111.974,91}{(1 + 0,252)^8} + \frac{-R\$13.546,44}{(1 + 0,252)^9} + \frac{R\$52.308,69}{(1 + 0,252)^{10}} + \frac{R\$0,00}{(1 + 0,252)^{11}} \\
 & + \frac{R\$126.218,86}{(1 + 0,252)^{12}} \\
 & VPL_{\text{cenário 02}} = R\$163.749,49
 \end{aligned}$$

- **Cenário 03:**

$$\begin{aligned}
 VPL_{\text{cenário 03}} = & -R\$55.821,51 + \frac{-R\$46.845,64}{(1 + 0,252)^1} + \frac{R\$0,00}{(1 + 0,252)^2} + \frac{R\$76.226,63}{(1 + 0,252)^3} \\
 & + \frac{R\$0,00}{(1 + 0,252)^4} + \frac{-R\$121.445,89}{(1 + 0,252)^5} + \frac{R\$80.693,41}{(1 + 0,252)^6} + \frac{R\$236.719,77}{(1 + 0,252)^7} \\
 & + \frac{-R\$164.094,82}{(1 + 0,252)^8} + \frac{-R\$13.546,44}{(1 + 0,252)^9} + \frac{R\$52.308,69}{(1 + 0,252)^{10}} + \frac{R\$0,00}{(1 + 0,252)^{11}} \\
 & + \frac{R\$126.218,86}{(1 + 0,252)^{12}} \\
 & VPL_{\text{cenário 03}} = R\$164.651,98
 \end{aligned}$$

5.7.5. Taxa interna de retorno (TIR)

Ao calcular a TIR, obtivemos os seguintes resultados:

Tabela 14 - Índices financeiros no cenário 01

CENÁRIO 01		
TMA	VPL	TIR
0,252%	R\$ 162.355,64	7,99%

Fonte: Autor (2023)

Tabela 15 - Índices financeiros no cenário 02

CENÁRIO 02		
TMA	VPL	TIR
0,252%	R\$ 163.749,49	10,71%

Fonte: Autor (2023)

Tabela 16 - Índices financeiros no cenário 03

CENÁRIO 03		
TMA	VPL	TIR
0,252%	R\$ 164.651,98	14,26%

Fonte: Autor (2023)

5.7.6. Payback descontado

No cálculo do payback descontado foi encontrada diferenças consideráveis em cada um dos cenários, abaixo os cálculos:

- **Cenário 01:**

Tabela 17 - Payback descontado no cenário 01

Semana	Fluxo de caixa Período		SALDO
0	-R\$	55.821,51	-R\$ 55.821,51
1	-R\$	90.617,28	-R\$ 146.438,79
2	-R\$	26.899,59	-R\$ 173.338,38
3	R\$	25.621,88	-R\$ 147.716,50
4	-R\$	55.260,89	-R\$ 202.977,39
5	-R\$	34.423,79	-R\$ 237.401,18
6	R\$	83.128,68	-R\$ 154.272,51
7	R\$	156.817,33	R\$ 2.544,82
8	-R\$	106.675,40	-R\$ 104.130,58
9	R\$	33.338,17	-R\$ 70.792,41
10	R\$	110.684,25	R\$ 39.891,84
11	R\$	-	R\$ 39.891,84
12	R\$	122.463,80	R\$ 162.355,64
TMA	PAYBACK DESCONTADO		
0,252%	9,64		

Fonte: Autor (2023)

- **Cenário 02:**

Tabela 18 - Payback descontado no cenário 02

Semana	Fluxo de caixa descontado	SALDO
0	-R\$ 55.821,51	-R\$ 55.821,51
1	-R\$ 46.727,88	-R\$ 102.549,40
2	-R\$ 70.678,66	-R\$ 173.228,06
3	R\$ 121.505,73	-R\$ 51.722,33
4	-R\$ 98.449,76	-R\$ 150.172,08
5	-R\$ 52.322,11	-R\$ 202.494,19
6	R\$ 100.130,18	-R\$ 102.364,02
7	R\$ 215.627,04	R\$ 113.263,03
8	-R\$ 109.742,88	R\$ 3.520,15
9	-R\$ 13.243,05	-R\$ 9.722,90
10	R\$ 51.008,60	R\$ 41.285,70
11	R\$ -	R\$ 41.285,70
12	R\$ 122.463,80	R\$ 163.749,49
TMA	PAYBACK DESCONTADO	
0,252%	6,47 semanas	

Fonte: Autor (2023)

- **Cenário 03:**

Tabela 19 - Payback descontado no cenário 03

Semana	Fluxo de caixa descontado	SALDO
0	-R\$ 55.821,51	-R\$ 55.821,51
1	-R\$ 46.727,88	-R\$ 102.549,40
2	R\$ -	R\$ -
3	R\$ 75.653,25	R\$ 75.653,25
4	R\$ -	R\$ -
5	-R\$ 119.927,17	-R\$ 119.927,17
6	R\$ 80.693,41	R\$ 80.693,41
7	R\$ 232.585,81	R\$ 313.279,22
8	-R\$ 164.094,82	-R\$ 164.094,82
9	-R\$ 13.243,05	-R\$ 177.337,87
10	R\$ 52.308,69	R\$ 52.308,69
11	R\$ -	R\$ 52.308,69
12	R\$ 126.218,86	R\$ 126.218,86
TMA	PAYBACK DESCONTADO	
0,252%	2,36 semanas	

Fonte: Autor (2023)

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com os resultados obtidos através das comparações entre os 3 diferentes cenários, foi elaborada a tabela 20.

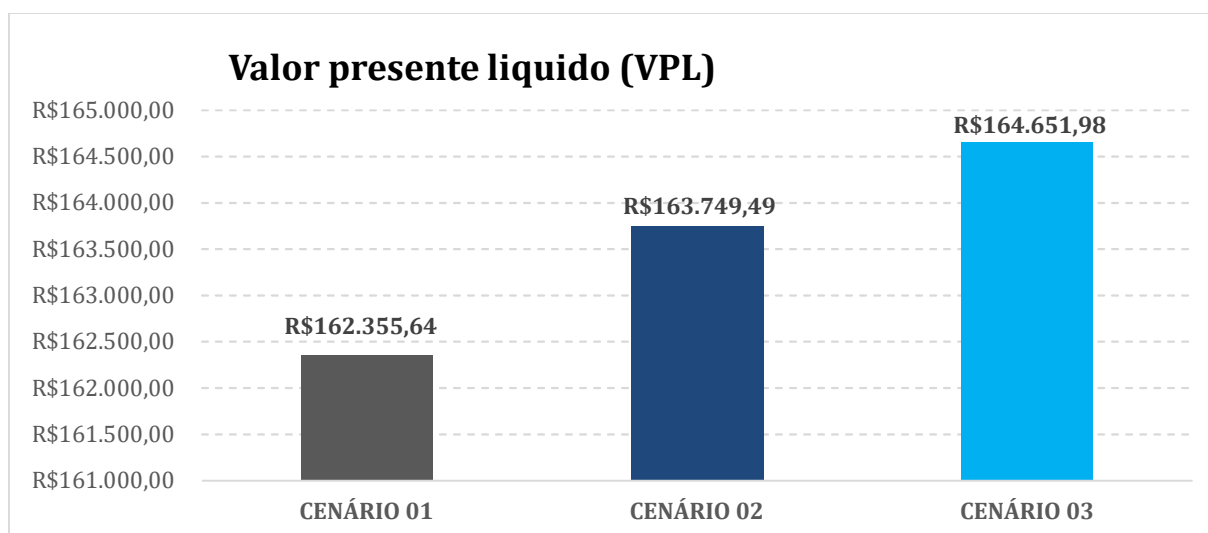
Tabela 20 - Índices econômicos calculados

	TMA (% semana)	VPL	TIR	PAYBACK (semana)
CENÁRIO 01	0,252%	R\$ 162.355,64	7,99%	9,640 semanas
CENÁRIO 02	0,252%	R\$ 163.749,49	10,71%	6,475 semanas
CENÁRIO 03	0,252%	R\$ 164.651,98	14,26%	2,356 semanas

Fonte: Autor (2023)

Em todos os casos obtivemos um valor de VPL superior a zero, indicando uma viabilidade econômica satisfatória para o empreendimento. A variação desse índice entre os diferentes cenários não foi expressiva.

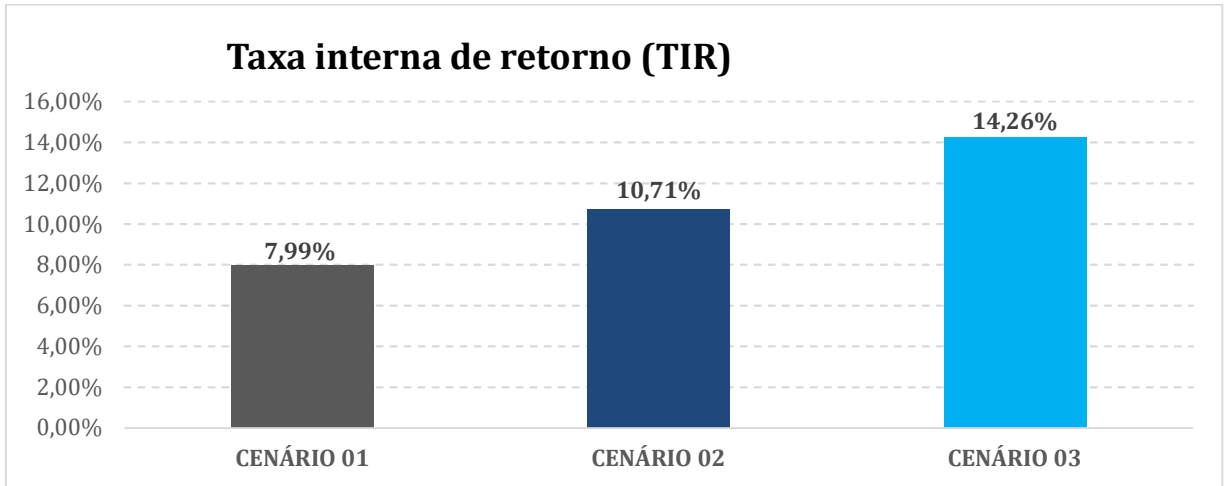
Gráfico 9 - Valor presente líquido (cenários)



Fonte: Autor (2023)

Os resultados obtidos da TIR do empreendimento expressaram uma maior diferença entre os cenários, percebemos um considerável aumento nos cenários onde os prazos de entrega de insumos se encurtam e o cronograma de desembolso se aproxima do cronograma de execução.

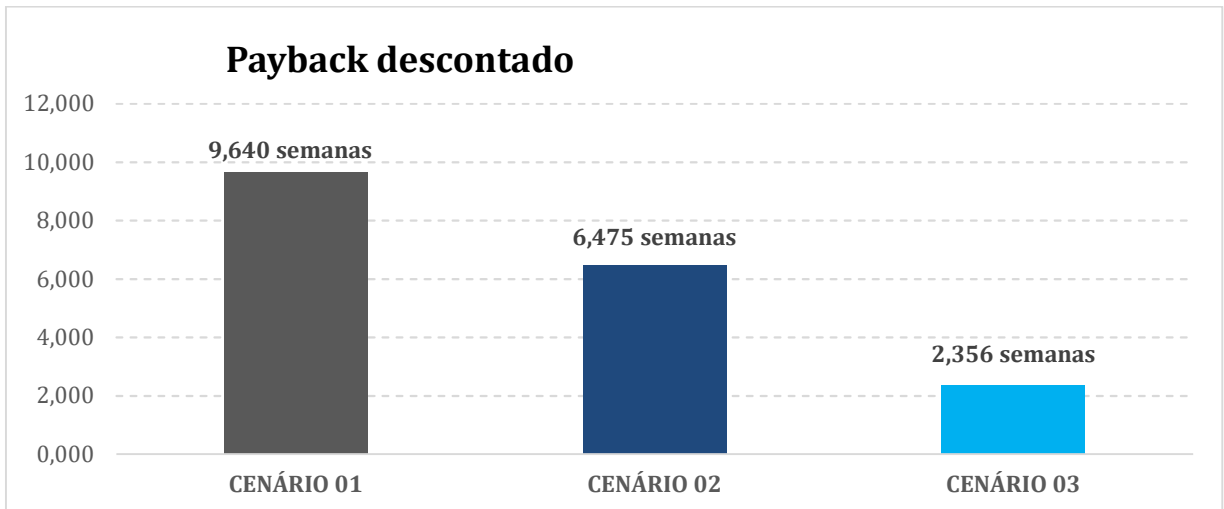
Gráfico 10 - Taxa interna de retorno (cenários)



Fonte: Autor (2023)

O payback reduz consideravelmente em cenários com prazos de entrega menores, mostrando um grande aumento na viabilidade econômica e saúde financeira da obra nesses casos.

Gráfico 11 - Payback descontado (cenários)



Fonte: Autor (2023)

Analisando o montante de desembolso em cada período através dos cenários estabelecidos, é possível perceber as razões da variância entre os índices. No cenário 01 a obra está inserida em uma realidade de dificuldades logísticas que resultam em prazos longos para a entrega de seus principais insumos, isso faz com que seja necessária uma elevada antecedência de compra para cumprir com o cronograma estabelecido, influenciando diretamente no fluxo de caixa do empreendimento.

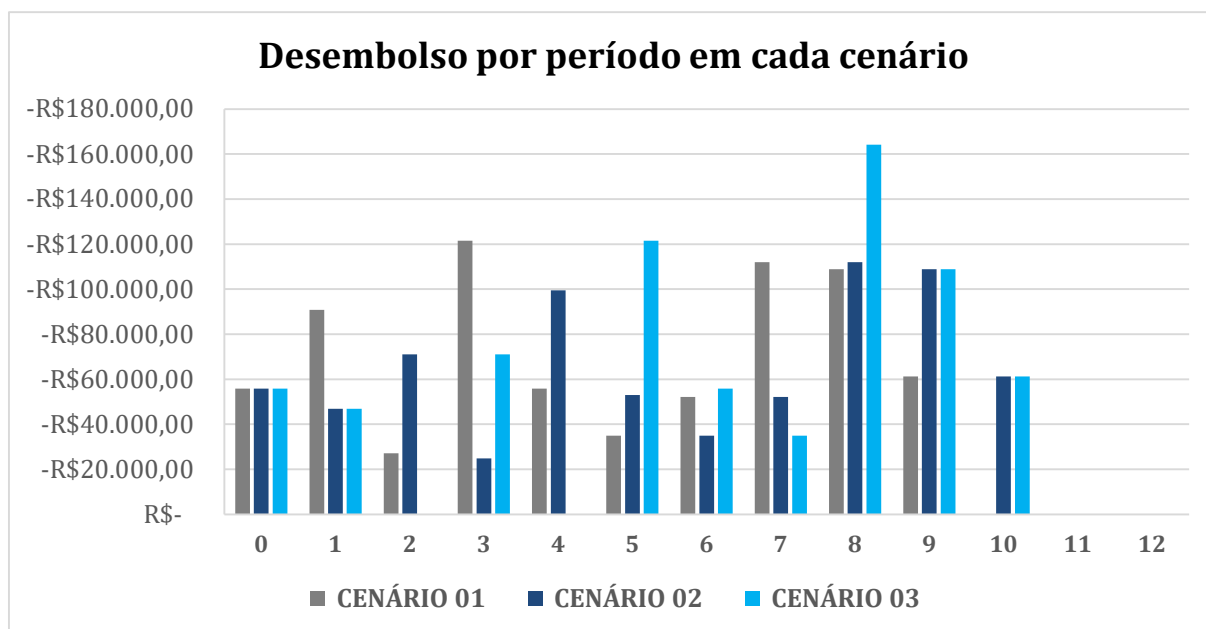
No gráfico 12 percebemos que o cenário 01 possui um volume muito maior de investimentos nas suas primeiras 3 semanas de obra, e apesar de haver reduções no restante dos

períodos e de não haver variação de custos entre os cenários, ainda assim a melhor distribuição de custos e receitas resultam em indicadores econômicos melhores nos cenários 02 e 03.

O cenário 02 possui um desembolso mais bem distribuído e tenta simular um contexto ideal e próximo a realidade. A melhor distribuição de gastos nas primeiras 3 semanas de obra impacta diretamente no aumento dos índices TIR e VPL e contribuem para um melhor desempenho financeiro do empreendimento. No gráfico 13 percebemos que o primeiro fluxo de caixa positivo da obra ocorre na semana 3, e o cenário 2 é o que apresenta o maior número nessa ocasião, proporcionando uma melhor saúde financeira nos seus momentos iniciais.

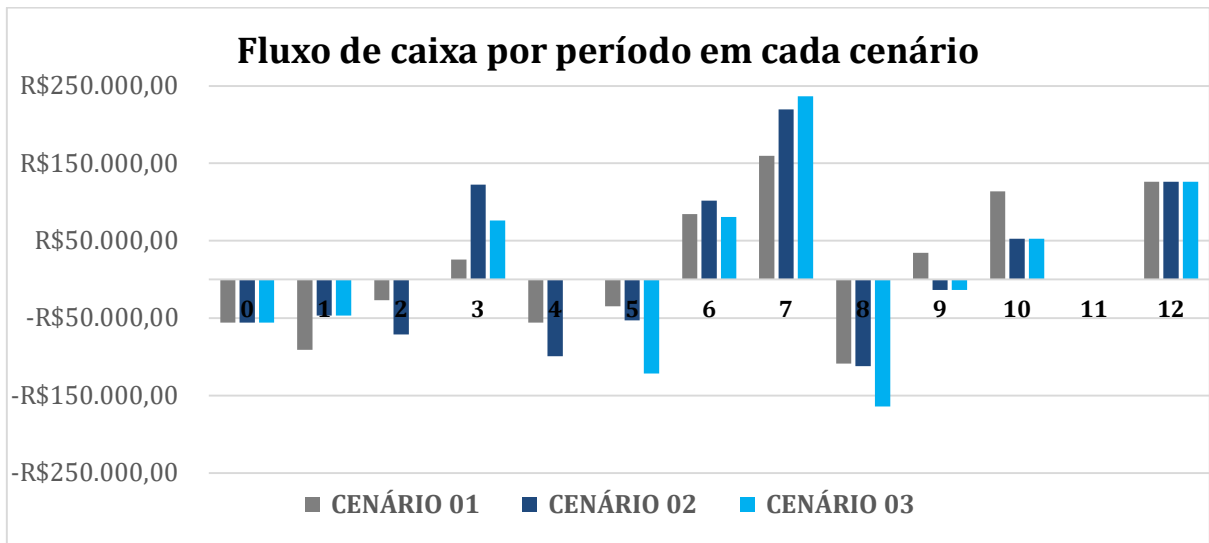
O último cenário proposto busca explorar conjunturas mais impactantes e distantes da realidade estabelecendo datas e prazos mais otimizadas, porém longe do que de fato pode ser aplicado na região em que a obra está inserida. Nos gráficos 12 e 13 percebemos que a principal mudança no cenário 03 consiste em uma grande distribuição nos investimentos nas primeiras 4 semanas, concentrando os principais desembolsos da obra em dois “picos” de custos, localizados nas semanas 5 e 8. Essa mudança foi o suficiente para impactar significativamente nos indicadores financeiros da obra e possibilitar resultados muito melhores para a sua viabilidade econômica.

Gráfico 12 - Desembolso por período em cada cenário



Fonte: Autor (2023)

Gráfico 13 - Fluxo de caixa por período em cada cenário



Fonte: Autor (2023)

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

7.1. Conclusão

O presente trabalho teve como objetivo analisar o impacto da logística de suprimentos no cronograma físico-financeiro e indicadores financeiros de uma obra modular executado no estado do Amapá. Para isso foi utilizado de acervo bibliográfico para conceituar as características logísticas com foco na realidade da região em que a obra foi executada, juntamente com conceitos de construção modular e engenharia financeira para analisar índices e mensurar o impacto que prazos logísticos de determinados insumos podem causar na viabilidade de uma construção modular.

Os casos supracitados no estudo demonstraram a realidade executiva de uma construção modular no estado do Amapá. A caracterização das rotas logísticas necessárias para o envio de itens da curva “A” da obra, juntamente com os seus prazos de fabricação e entrega deixaram claro que a execução de uma obra modular possui especificidades de acordo com a região em que ela está localizada.

No estudo foi perceptível o impacto da logística de entrega causado no cronograma executivo da obra. Ao longo do trabalho foram criados 3 cenários distintos onde a principal diferença entre eles tratava-se dos prazos de entrega dos principais insumos da obra, isso possibilitou uma análise comparativa entre diferentes realidades. Os dados apresentados demonstram a real peculiaridade desse tipo de obra na região, em que etapas construtivas sendo iniciadas até 20 dias antes da execução de fato em canteiro, ocasionando um desembolso inicial elevado e a necessidade de gerenciamento de várias etapas da obra de forma conjunta.

O trabalho buscou identificar as principais nuances que impactam no cronograma de entrega da região e, através do detalhamento das rotas utilizadas, foi possível constatar que a necessidade de utilização de multimodais para operações de envios e as elevadas distâncias que a grande maioria dos envios precisa percorrer, são fatores que impactam diretamente nos prazos e custos de transporte para a região.

Ao encontrar os índices financeiros dos 3 cenários traçadas para a obra, foi possível identificar os efeitos causados pela logística na saúde financeira do empreendimento. Os resultados demonstraram que os prazos de entrega dos insumos influenciam diretamente no tempo para que o investimento se transforme em receita, tornando o fluxo de caixa da obra negativo durante boa parte do período de execução. Através dos cálculos de VPL, TIR e

payback evidenciou-se que se houvessem prazos de entrega mais curtos para os principais insumos, a possibilidade de um maior resultado financeiro para a obra seria maior.

7.2. Sugestão para trabalhos futuros

- Realiza um estudo analisando as alternativas logísticas do estado do Amapá, com o objetivo de identificar e propor soluções para reduzir o prazo de entrega de insumos na região.
- Realizar um comparativo entre índices de desempenho financeiro de obras convencionais e modulares.
- Identificar tendências construtivas que consigam facilitar e mitigar a necessidade de logística nos serviços críticos de uma construção modular.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, Antônio Carlos. **Logística Aplicada: Suprimentos e Distribuição Física**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.

ÁVILA, Antonio Victorino. **Matemática financeira e engenharia econômica**. Florianópolis: Programa de Educação Tutorial da Engenharia Civil - Ufsc, 2012. 297 p
BALLOU, R.H. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

Banco Central do Brasil. **Taxas de Juros básicas – Histórico**. Disponível em <<https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/historicotaxasjuros>>. Acessado em: 15 out. 2023.

BARBOSA, A. A. R.; MUNIZ, J.; SANTOS, A. U. **Contribuição da Logística na Indústria da Construção Civil Brasileira**. Revista Ciências Exatas, Taubaté, v. 2, n. 2, 2007

CASTELO, J. L. D. C. (2008). *Desenvolvimento de modelo conceptual de sistema construtivo industrializado leve destinado à realização de edifícios metálicos*. Tese de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.

DECORA, Viva. **Casa Container**. 2017. Disponível em: <https://www.vivadecora.com.br/decoracao/casacontainer/pagina/5>. Acesso em: 29 ago. 2022.

DIAS, P. R. V. **Engenharia de Custos: Uma metodologia de orçamentação para obras civis**. 9. ed. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Engenharia de Custos – IBEC, 2011.

FÔNSECA, Rúbia de Oliveira. **Logística na construção civil – comparação com práticas da indústria de transformação** / Rúbia de Oliveira Fonsêca. – Salvador, 2018.

Francisco, Shandy Alexandra Morassi.
Gestão do processo de logística e montagem de edificações industrializadas modulares / Shandy Alexandra Morassi Francisco. - Londrina, 2018.
146 f.: il.

Góes, David Hian Martins.
A percepção da logística empresarial em redes de supermercados: um estudo do transporte de cargas para o Estado do Amapá / David Hian Martins Góes; Orientador, Iuri Cavlak; Coorientador, Gutemberg de Vilhena Silva. – Macapá, 2019.
75 f.

Governo do Amapá. **Município de Tartarugalzinho ganha nova sede da Defensoria Pública**. Disponível em: <<https://www.amapa.gov.br/noticia/1112/municipio-de-tartarugalzinho-ganha-nova-sede-da-defensoria-publica>>. Acessado em: 15 set de 2023.

GREVEN, H., e BALDAUF, A. (2007). **Introdução à coordenação modular da construção no Brasil: uma abordagem atualizada** (Coleção Habitare

ed., Vol. 9). Porto Alegre, Brasil: Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído - ANTAC.

GURGEL, F. C. A. **Administração do Produto**. São Paulo: Atlas, 1995.

LOFT CUBE. (2011). **The Loft Cube Project**. Disponível em: <https://loftcube.net>. Acesso em: 07 set. 2022.

MATTOS, A. D. **Como Preparar Orçamentos de Obras**. 2. ed. São Paulo: Pini, 2014.

MATTOS, ALDO DÓREA. **Planejamento e controle de obras** / Aldo Dórea Mattos. – 2. ed. – São Paulo: Oficina de Textos, 2019.

MERLIN. (2022). **O que é steel frame, características, vantagens e desvantagens**. Disponível em: <https://www.leroymerlin.com.br/dicas/construcao-em-steel-frame>. Acesso em: 07 set. 2022.

NOGUEIRA, Edemilson. **Introdução à Engenharia Econômica**. São Carlos, EDUFSCAR, 2011.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

PATINHA (2011), Sérgio Miguel Pinto de Almeida. **Construção modular–Desenvolvimento da ideia: casa numa caixa**. Aveiro, 2011.

SANTOS, C. A. B.; FARIAS FILHO, J. R. de. **Construção civil: um sistema de gestão baseado na logística e na produção enxuta**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 18., Niterói, 1998.

SILVA, José Pereira da. **Análise financeira das empresas**. 13. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

Silva, Olavo Fagundes da
O sistema de transportes nas relações com as dinâmicas de desenvolvimento regional no Amapá / Olavo Fagundes da Silva. - 2017. 231 f.il.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JHONSTON, R. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SOUZA, R; TAMAKI, M. R. **Gestão de materiais da construção**. 1. ed. São Paulo: O nome da Rosa, 2005.

TORRES, Roberta et al. **Matemática financeira e engenharia econômica: a teoria e a prática**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004, 94f. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/96657>. Acesso em: 10 set. 2023.

VISIA. (2020). **Construção modular: o que é e quais são os seus benefícios?** 2020. Disponível em: <https://www.visia.eng.br/construcao-modular-o-que-e-e-quais-sao-os-seus-beneficios/>. Acesso em: 07 set. 2022.

YEANG, K. (1999). *Proyectar com la natureza: bases ecológicas para el proyecto arquitectónico*. Barcelona: GG, 1999

APÊNDICE A – CURVA ABC DE INSUMOS

CURVA ABC DE INSUMOS - ESTUDO DE CASO				
DESCRIÇÃO DO INSUMO	VALOR R\$	PESO %	VALOR ACUMULADO	PESO ACUMULADO
ISOTELHA PIR 30 MM C/ ACESSÓRIOS	R\$ 77.402,23	8,69%	R\$ 77.402,23	8,69%
PERFIL METALICO TUBULAR SECAO QUADRADA 8X8CM E=3MM	R\$ 66.074,08	7,42%	R\$ 143.476,31	16,11%
PAINEL FRIGO PIR AP 50MM - RAL9003 0,43 X 0,43MM	R\$ 36.885,73	4,14%	R\$ 180.362,04	20,26%
ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JUNIOR	R\$ 33.926,73	3,81%	R\$ 214.288,77	24,07%
PLACA VINILICA SEMIFLEXIVEL PARA PISOS, E = 3,2 MM, 30 X 30 CM (SEM COLOCACAO)	R\$ 30.782,29	3,46%	R\$ 245.071,06	27,52%
SERVENTE DE OBRAS	R\$ 28.276,26	3,18%	R\$ 273.347,31	30,70%
CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	R\$ 26.099,74	2,93%	R\$ 299.447,05	33,63%
ACO CA-50, 8,0 MM, VERGALHAO	R\$ 24.412,46	2,74%	R\$ 323.859,51	36,37%
INSTALADOR DE TUBULACOES (TUBOS/EQUIPAMENTOS)	R\$ 20.863,85	2,34%	R\$ 344.723,36	38,72%
PAINEL TERMOACUSTICO PIR AP 32MM - RAL9003	R\$ 19.875,09	2,23%	R\$ 364.598,45	40,95%
Caminhão carroceria com capacidade de 15 t - 188 kW	R\$ 16.086,26	1,81%	R\$ 380.684,71	42,76%
HASTE RETA PARA GANCHO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA 1/4 " X 30 CM PARA FIXACAO DE TELHA METALICA, INCLUI PORCA E ARRUELAS DE VEDACAO	R\$ 15.284,34	1,72%	R\$ 395.969,05	44,47%
PERFIL MONTANTE, FORMATO C, EM ACO ZINCADO, PARA ESTRUTURA PAREDE DRYWALL, E = 0,5 MM, 70 X 3000 MM (L X C)	R\$ 13.939,60	1,57%	R\$ 409.908,64	46,04%
M.O./EQUIP. PERF. POCO SEMI-ARTESIANO ATE 60M	R\$ 13.592,24	1,53%	R\$ 423.500,88	47,56%
PLACA / CHAPA DE GESSO ACARTONADO, RESISTENTE A UMIDADE (RU), COR VERDE, E = 12,5 MM, 1200 X 2400 MM (L X C)	R\$ 12.781,14	1,44%	R\$ 436.282,02	49,00%
PERFIL ALUMINIO ANODIZADO U 38 x 12mm	R\$ 12.750,27	1,43%	R\$ 449.032,29	50,43%
AR CONDICIONADO SPLIT INVERTER, HI-WALL (PAREDE), 12000 BTU/H, CICLO FRIO, 60HZ, CLASSIFICACAO A (SELO PROCEL), GAS HFC, CONTROLE S/FIO	R\$ 12.317,15	1,38%	R\$ 461.349,44	51,82%
AR CONDICIONADO SPLIT INVERTER, PISO TETO, 36000 BTU/H, CICLO FRIO, 60HZ, CLASSIFICACAO ENERGETICA A OU B (SELO PROCEL), GAS HFC, CONTROLE S/FIO	R\$ 12.012,51	1,35%	R\$ 473.361,95	53,16%
TELHA TRAPEZOIDAL EM ACO ZINCADO, SEM PINTURA, ALTURA DE APROXIMADAMENTE 40 MM, ESPESSURA DE 0,50 MM E LARGURA UTIL DE 980 MM	R\$ 11.471,14	1,29%	R\$ 484.833,09	54,45%
ENCARREGADO GERAL DE OBRAS (MENSALISTA)	R\$ 11.272,52	1,27%	R\$ 496.105,61	55,72%
AUXILIAR TECNICO / ASSISTENTE DE ENGENHARIA	R\$ 11.251,68	1,26%	R\$ 507.357,29	56,98%
MONTADOR DE ESTRUTURAS METALICAS	R\$ 10.620,68	1,19%	R\$ 517.977,97	58,18%
ACESSORIOS P/ MONTAGEM DE CÂMARAS - FRIGORÍFICAS E SEMENTES	R\$ 10.490,61	1,18%	R\$ 528.468,58	59,35%
ALMOXARIFE (MENSALISTA)	R\$ 9.626,64	1,08%	R\$ 538.095,22	60,43%
FORRO EM FORROVID PAINELS K50 ESPESSURA 20mm	R\$ 9.046,63	1,02%	R\$ 547.141,85	61,45%
OLEO DIESEL COMBUSTIVEL COMUM	R\$ 9.032,11	1,01%	R\$ 556.173,96	62,46%
AJUDANTE DE ESTRUTURAS METALICAS	R\$ 8.970,07	1,01%	R\$ 565.144,02	63,47%
AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	R\$ 8.677,87	0,97%	R\$ 573.821,89	64,45%
CARPINTEIRO DE FORMAS	R\$ 8.055,53	0,90%	R\$ 581.877,42	65,35%
Logomarca do Governo de Sergipe 2015, med. 870mm x 800mm, em estrutura metálica tratada com jateamento, aplic. de anticorrosivo epoxi e revestida por	R\$ 7.566,43	0,85%	R\$ 589.443,85	66,20%

alumínio composto com pintura automotiva - tamanho pequeno				
CAIBRO NAO APARELHADO *7,5 X 7,5* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	R\$ 6.715,31	0,75%	R\$ 596.159,16	66,96%
PEDREIRO	R\$ 6.663,63	0,75%	R\$ 602.822,78	67,70%
TABUA APARELHADA *2,5 X 30* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	R\$ 6.279,77	0,71%	R\$ 609.102,56	68,41%
CHAPA DE ACO GALVANIZADA BITOLA GSG 26, E = 0,50 MM (4,00 KG/M2)	R\$ 6.271,86	0,70%	R\$ 615.374,42	69,11%
ACO CA-60, 4,2 MM, OU 5,0 MM, OU 6,0 MM, OU 7,0 MM, VERGALHAO	R\$ 6.070,19	0,68%	R\$ 621.444,61	69,80%
FORRO DE PVC LISO, BRANCO, REGUA DE 20 CM, ESPESSURA DE 8 MM A 10 MM, COMPRIMENTO 6 M (SEM COLOCACAO)	R\$ 6.062,36	0,68%	R\$ 627.506,97	70,48%
EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA)	R\$ 5.878,00	0,66%	R\$ 633.384,96	71,14%
TRANSPORTE - HORISTA (COLETADO CAIXA)	R\$ 5.847,12	0,66%	R\$ 639.232,08	71,79%
BOMBA SUBMERSA PARA POCOS TUBULARES PROFUNDOS DIAMETRO DE 4 POLEGADAS, ELETRICA, TRIFASICA, POTENCIA 1,97 HP, 20 ESTAGIOS, BOCAL DE DESCARGA DIAMETRO DE UMA POLEGADA E MEIA, HM/Q = 18 M / 5,40 M3/H A 164 M / 0,80 M3/H	R\$ 5.697,00	0,64%	R\$ 644.929,08	72,43%
AJUDANTE ESPECIALIZADO	R\$ 5.621,70	0,63%	R\$ 650.550,78	73,06%
JANELA DE CORRER EM ALUMINIO, 100 X 120 CM (A X L), 2 FLS, SEM BANDEIRA, ACABAMENTO ACET OU BRILHANTE, BATENTE/REQUADRO DE 6 A 14 CM, COM VIDRO, SEM GUARNICAO	R\$ 5.561,65	0,62%	R\$ 656.112,43	73,69%
TINTA ACRILICA PREMIUM, COR BRANCO FOSCO	R\$ 5.490,24	0,62%	R\$ 661.602,68	74,31%
PERFIL ACO "U" 10"x2.5/8"x17,10mm (44,70kg/m)	R\$ 5.451,82	0,61%	R\$ 667.054,49	74,92%
PINTOR	R\$ 5.296,32	0,59%	R\$ 672.350,82	75,51%
ELETRICISTA	R\$ 5.055,48	0,57%	R\$ 677.406,29	76,08%
PAINEL EM ACM 4 MM	R\$ 4.925,25	0,55%	R\$ 682.331,55	76,63%
CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 50 MM2	R\$ 4.847,55	0,54%	R\$ 687.179,10	77,18%
PORTA DE ABRIR EM ALUMINIO TIPO VENEZIANA, ACABAMENTO ANODIZADO NATURAL, SEM GUARNICAO/ALIZAR/VISTA, 87 X 210 CM	R\$ 4.781,49	0,54%	R\$ 691.960,60	77,72%
PERFIL GUIA, FORMATO U, EM ACO ZINCADO, PARA ESTRUTURA PAREDE DRYWALL, E = 0,5 MM, 70 X 3000 MM (L X C)	R\$ 4.613,38	0,52%	R\$ 696.573,98	78,23%
TUBO PVC, SERIE R, DN 100 MM, PARA ESGOTO OU AGUAS PLUVIAIS PREDIAIS (NBR 5688)	R\$ 4.362,88	0,49%	R\$ 700.936,86	78,72%
CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 2,5 MM2	R\$ 4.261,27	0,48%	R\$ 705.198,13	79,20%
ARMADOR	R\$ 4.182,18	0,47%	R\$ 709.380,31	79,67%
ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRAULICO	R\$ 4.070,25	0,46%	R\$ 713.450,56	80,13%
SERRALHEIRO	R\$ 3.957,85	0,44%	R\$ 717.408,40	80,57%
AR CONDICIONADO SPLIT INVERTER, HI-WALL (PAREDE), 18000 BTU/H, CICLO FRIO, 60HZ, CLASSIFICACAO A (SELO PROCEL), GAS HFC, CONTROLE S/FIO	R\$ 3.657,04	0,41%	R\$ 721.065,44	80,98%
AJUDANTE DE ELETRICISTA	R\$ 3.511,89	0,39%	R\$ 724.577,33	81,38%
TELHADOR	R\$ 3.335,77	0,37%	R\$ 727.913,10	81,75%
PERFIL CANALETA, FORMATO C, EM ACO ZINCADO, PARA ESTRUTURA FORRO DRYWALL, E = 0,5 MM, *46 X 18* (L X H), COMPRIMENTO 3 M	R\$ 3.273,98	0,37%	R\$ 731.187,08	82,12%
EPI - FAMILIA SERVENTE - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	R\$ 3.253,48	0,37%	R\$ 734.440,56	82,49%

PORTA ALUMINIO BRONZE C28 CORRER 4 FOLHAS+VIDRO	R\$ 3.232,74	0,36%	R\$ 737.673,29	82,85%
Instalação de condicionador de ar tipo split high wall, 12000 btu - contempla a mão de obra, suporte e tubulação até 3,0m	R\$ 3.193,15	0,36%	R\$ 740.866,44	83,21%
ARGILA, ARGILA VERMELHA OU ARGILA ARENOSA (RETIRADA NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	R\$ 2.970,70	0,33%	R\$ 743.837,15	83,54%
GRANITO PARA BANCADA, POLIDO, TIPO ANDORINHA/ QUARTZ/ CASTELO/ CORUMBA OU OUTROS EQUIVALENTES DA REGIAO, E= *2,5* CM	R\$ 2.875,41	0,32%	R\$ 746.712,56	83,86%
AJUDANTE DE SERRALHEIRO	R\$ 2.773,10	0,31%	R\$ 749.485,66	84,18%
ESTRUTURA EM METAL P/ PAINÉIS DE FACHADA	R\$ 2.736,25	0,31%	R\$ 752.221,91	84,48%
Letras aço inox 15 x 15cm	R\$ 2.712,96	0,30%	R\$ 754.934,87	84,79%
PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	R\$ 2.709,23	0,30%	R\$ 757.644,10	85,09%
CAMINHAO TOCO, PESO BRUTO TOTAL 16000 KG, CARGA UTIL MAXIMA DE 10685 KG, DISTANCIA ENTRE EIXOS 4,8M, POTENCIA 189 CV (INCLUI CABINE E CHASSI, NAO INCLUI CARROCERIA)	R\$ 2.572,85	0,29%	R\$ 760.216,95	85,38%
PAINEL LED, QUADRADO, SOBREPOR, 24W, 6000K	R\$ 2.540,16	0,29%	R\$ 762.757,11	85,67%
QUADRO DE DISTRIBUICAO COM BARRAMENTO TRIFASICO, DE EMBUTIR, EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO, PARA 40 DISJUNTORES DIN, 100 A	R\$ 2.440,96	0,27%	R\$ 765.198,07	85,94%
FORRO DE PVC LISO, BRANCO, REGUA DE 10 CM, ESPESSURA DE 8 MM A 10 MM (COM COLOCACAO / SEM ESTRUTURA METALICA)	R\$ 2.428,35	0,27%	R\$ 767.626,42	86,21%
CARPINTEIRO AUXILIAR	R\$ 2.276,32	0,26%	R\$ 769.902,74	86,47%
OPERADOR DE MAQUINAS E TRATORES DIVERSOS (TERRAPLANAGEM)	R\$ 2.231,77	0,25%	R\$ 772.134,51	86,72%
REVESTIMENTO EM CERAMICA ESMALTADA EXTRA, PEI MENOR OU IGUAL A 3, FORMATO MENOR OU IGUAL A 2025 CM2	R\$ 2.203,08	0,25%	R\$ 774.337,58	86,97%
CHAPA DE ACO FINA A FRIO BITOLA MSG 24, E = 0,60 MM (4,80 KG/M2)	R\$ 2.129,91	0,24%	R\$ 776.467,49	87,21%
PORTA DE ABRIR / GIRO, DE MADEIRA FOLHA MEDIA (NBR 15930) DE 700 X 2100 MM, DE 35 MM A 40 MM DE ESPESSURA, NUCLEO SEMI-SOLIDO (SARRAFEADO), CAPA FRISADA EM HDF, ACABAMENTO MELAMINICO EM PADRAO MADEIRA	R\$ 1.967,56	0,22%	R\$ 778.435,05	87,43%
ELETRODUTO PVC FLEXIVEL CORRUGADO, REFORCADO, COR LARANJA, DE 25 MM, PARA LAJES E PISOS	R\$ 1.943,33	0,22%	R\$ 780.378,38	87,65%
PEITORIL EM MARMORE, POLIDO, BRANCO COMUM, L= *15* CM, E= *2,0* CM, COM PINGADEIRA	R\$ 1.914,78	0,22%	R\$ 782.293,16	87,86%
ADITIVO IMPERMEABILIZANTE DE PEGA NORMAL PARA ARGAMASSAS E CONCRETOS SEM ARMACAO, LIQUIDO E ISENTO DE CLORETOS	R\$ 1.867,36	0,21%	R\$ 784.160,52	88,07%
SOLDADOR	R\$ 1.864,44	0,21%	R\$ 786.024,96	88,28%
EPI - FAMILIA OPERADOR ESCAVADEIRA - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	R\$ 1.747,94	0,20%	R\$ 787.772,90	88,48%
PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA *N. 22*, ADESIVADA, DE *2,0 X 1,125* M	R\$ 1.716,72	0,19%	R\$ 789.489,62	88,67%
OPERADOR DE BETONEIRA ESTACIONARIA / MISTURADOR	R\$ 1.714,09	0,19%	R\$ 791.203,71	88,86%
Corpo da caixa de inspeção 300mm em pvc, akros ou similar	R\$ 1.630,08	0,18%	R\$ 792.833,79	89,04%
AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRAULICO	R\$ 1.583,79	0,18%	R\$ 794.417,58	89,22%
TUBO ACO GALVANIZADO COM COSTURA, CLASSE MEDIA, DN 1.1/2", E = *3,25* MM, PESO *3,61* KG/M (NBR 5580)	R\$ 1.536,80	0,17%	R\$ 795.954,38	89,40%
TELHA DE FIBROCIMENTO ONDULADA E = 6 MM, DE 2,44 X 1,10 M (SEM AMIANTO)	R\$ 1.507,00	0,17%	R\$ 797.461,38	89,56%

DISPOSITIVO DPS CLASSE II, 1 POLO, TENSAO MAXIMA DE 275 V, CORRENTE MAXIMA DE *90* KA (TIPO AC)	R\$ 1.492,64	0,17%	R\$ 798.954,02	89,73%
ARGAMASSA POLIMERICA IMPERMEABILIZANTE SEMIFLEXIVEL, BICOMPONENTE (MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE ACRILICA)	R\$ 1.465,07	0,16%	R\$ 800.419,09	89,90%
EPI - FAMILIA PEDREIRO - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	R\$ 1.443,32	0,16%	R\$ 801.862,41	90,06%
SELANTE ELASTICO MONOCOMPONENTE A BASE DE POLIURETANO (PU) PARA JUNTAS DIVERSAS	R\$ 1.435,08	0,16%	R\$ 803.297,48	90,22%
MOTORISTA OPERADOR DE CAMINHAO COM MUNCK	R\$ 1.413,82	0,16%	R\$ 804.711,30	90,38%
TABUA NAO APARELHADA *2,5 X 20* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	R\$ 1.379,39	0,15%	R\$ 806.090,69	90,53%
ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO	R\$ 1.364,87	0,15%	R\$ 807.455,56	90,69%
TINTA ESMALTE SINTETICO PREMIUM FOSCO	R\$ 1.340,41	0,15%	R\$ 808.795,97	90,84%
TUBO ACO GALVANIZADO COM COSTURA, CLASSE LEVE, DN 20 MM (3/4"), E = 2,25 MM, *1,3* KG/M (NBR 5580)	R\$ 1.331,10	0,15%	R\$ 810.127,07	90,99%
FERRAMENTAS - FAMILIA SERVENTE - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	R\$ 1.286,26	0,14%	R\$ 811.413,33	91,13%
CAIXA DE CONCRETO ARMADO PRE-MOLDADO, COM FUNDO E TAMPA, DIMENSOES DE 0,40 X 0,40 X 0,40 M	R\$ 1.227,24	0,14%	R\$ 812.640,57	91,27%
CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, COBERTURA PVC-ST1, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 0,6/1 KV, SECAO NOMINAL 50 MM2	R\$ 1.140,78	0,13%	R\$ 813.781,35	91,40%
LUMINARIA DE LED PARA ILUMINACAO PUBLICA, DE 51 W ATE 67 W, INVOLUCRO EM ALUMINIO OU ACO INOX	R\$ 1.118,70	0,13%	R\$ 814.900,05	91,52%
AZULEJISTA OU LADRILHEIRO	R\$ 1.118,45	0,13%	R\$ 816.018,49	91,65%
!EM PROCESSO DE DESATIVACAO! MASSA CORRIDA PVA PARA PAREDES INTERNAS	R\$ 1.090,48	0,12%	R\$ 817.108,97	91,77%
GUINDAUTO HIDRAULICO, CAPACIDADE MAXIMA DE CARGA 6200 KG, MOMENTO MAXIMO DE CARGA 11,7 TM , ALCANCE MAXIMO HORIZONTAL 9,70 M, PARA MONTAGEM SOBRE CHASSI DE CAMINHAO PBT MINIMO 13000 KG (INCLUI MONTAGEM, NAO INCLUI CAMINHAO)	R\$ 1.085,04	0,12%	R\$ 818.194,01	91,89%
EPI - FAMILIA CARPINTEIRO DE FORMAS - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	R\$ 1.078,61	0,12%	R\$ 819.272,62	92,01%
FUNDO ANTICORROSIVO PARA METAIS FERROSOS (ZARCAO)	R\$ 1.069,58	0,12%	R\$ 820.342,20	92,13%
BACIA SANITARIA (VASO) COM CAIXA ACOPLADA, SIFAO APARENTE, DE LOUCA BRANCA (SEM ASSENTO)	R\$ 1.061,69	0,12%	R\$ 821.403,89	92,25%
PISO EM CERAMICA ESMALTADA EXTRA, PEI MAIOR OU IGUAL A 4, FORMATO MENOR OU IGUAL A 2025 CM2	R\$ 1.058,34	0,12%	R\$ 822.462,23	92,37%
IMPERMEABILIZADOR	R\$ 1.025,72	0,12%	R\$ 823.487,95	92,49%
BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL 19 X 19 X 39 CM, FBK 4,5 MPA (NBR 6136)	R\$ 1.019,77	0,11%	R\$ 824.507,72	92,60%
!EM PROCESSO DE DESATIVACAO! CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA PARA FORMA DE CONCRETO, DE *2,2 X 1,1* M, E = 10 MM	R\$ 1.006,36	0,11%	R\$ 825.514,08	92,72%
FITA DE PAPEL REFORCADA COM LAMINA DE METAL PARA REFORCO DE CANTOS DE CHAPA DE GESSO PARA DRYWALL	R\$ 948,42	0,11%	R\$ 826.462,50	92,82%
ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01 KG/M)	R\$ 921,82	0,10%	R\$ 827.384,32	92,93%
BARRA DE APOIO RETA, EM ACO INOX POLIDO, COMPRIMENTO 80CM, DIAMETRO MINIMO 3 CM	R\$ 877,20	0,10%	R\$ 828.261,52	93,02%
SOLDA EM BARRA DE ESTANHO-CHUMBO 50/50	R\$ 875,15	0,10%	R\$ 829.136,67	93,12%

FERRAMENTAS - FAMILIA PEDREIRO - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	R\$ 870,76	0,10%	R\$ 830.007,43	93,22%
POSTE DECORATIVO PARA JARDIM EM ACO TUBULAR, SEM LUMINARIA, H = *2,5* M	R\$ 847,98	0,10%	R\$ 830.855,41	93,31%
ANEL EM CONCRETO ARMADO, LISO, PARA POCOS DE VISITA, POCOS DE INSPECAO, FOSSAS SEPTICAS E SUMIDOUROS, SEM FUNDO, DIAMETRO INTERNO DE 1,20 M E ALTURA DE 0,50 M	R\$ 840,15	0,09%	R\$ 831.695,56	93,41%
CAIXA DE GORDURA EM PVC, DIAMETRO MINIMO 300 MM, DIAMETRO DE SAIDA 100 MM, CAPACIDADE APROXIMADA 18 LITROS, COM TAMPA	R\$ 835,34	0,09%	R\$ 832.530,90	93,50%
PINO DE ACO COM ARRUELA CONICA, DIAMETRO ARRUELA = *23* MM E COMP HASTE = *27* MM (ACA0 INDIRETA)	R\$ 832,61	0,09%	R\$ 833.363,51	93,60%
QUADRO DE DISTRIBUICAO COM BARRAMENTO TRIFASICO, DE EMBUTIR, EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO, PARA 30 DISJUNTORES DIN, 150 A	R\$ 831,76	0,09%	R\$ 834.195,27	93,69%
MASSA DE REJUNTE EM PO PARA DRYWALL, A BASE DE GESSO, SECAGEM RAPIDA, PARA TRATAMENTO DE JUNTAS DE CHAPA DE GESSO (NECESSITA ADICAO DE AGUA)	R\$ 830,83	0,09%	R\$ 835.026,10	93,78%
Instalação de condicionador de ar tipo split high wall, 36000 btu - contempla a mão de obra, suporte e tubulação até 3,0m	R\$ 830,21	0,09%	R\$ 835.856,31	93,88%
Caminhão basculante com capacidade de 14 m³ - 188 kW	R\$ 818,79	0,09%	R\$ 836.675,10	93,97%
EXAMES - MENSALISTA (COLETADO CAIXA)	R\$ 791,22	0,09%	R\$ 837.466,32	94,06%
CAIXA D'AGUA EM POLIETILENO 1000 LITROS, COM TAMPA	R\$ 786,06	0,09%	R\$ 838.252,38	94,15%
PLACA CIMENTICIA LISA E = 6 MM, DE 1,20 X 3,00 M (SEM AMIANTO)	R\$ 774,37	0,09%	R\$ 839.026,75	94,23%
SOLEIRA EM GRANITO, POLIDO, TIPO ANDORINHA/ QUARTZ/ CASTELO/ CORUMBA OU OUTROS EQUIVALENTES DA REGIAO, L= *15* CM, E= *2,0* CM	R\$ 765,10	0,09%	R\$ 839.791,85	94,32%
GUARNICAO/MOLDURA DE ACABAMENTO PARA ESQUADRIA DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL, PARA 1 FACE	R\$ 762,99	0,09%	R\$ 840.554,84	94,40%
POSTE ROLICO DE MADEIRA TRATADA, D = 20 A 25 CM, H = 12,00 M, EM EUCALIPTO OU EQUIVALENTE DA REGIAO	R\$ 758,35	0,09%	R\$ 841.313,19	94,49%
JANELA BASCULANTE, ACO, COM BATENTE/REQUADRO, 60 X 60 CM (SEM VIDROS)	R\$ 743,02	0,08%	R\$ 842.056,21	94,57%
TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)	R\$ 739,68	0,08%	R\$ 842.795,89	94,66%
CAIXA INTERNA/EXTERNA DE MEDICAO PARA 1 MEDIDOR TRIFASICO, COM VISOR, EM CHAPA DE ACO 18 USG (PADRAO DA CONCESSIONARIA LOCAL)	R\$ 737,04	0,08%	R\$ 843.532,93	94,74%
LADRILHO HIDRAUL.(25X25) (E=2CM) PISO TATIL DIREC.	R\$ 735,45	0,08%	R\$ 844.268,38	94,82%
CARPINTEIRO DE ESQUADRIAS	R\$ 684,79	0,08%	R\$ 844.953,17	94,90%
EPI - FAMILIA ENCARREGADO GERAL - MENSALISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	R\$ 676,17	0,08%	R\$ 845.629,34	94,97%
PONTALETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	R\$ 674,00	0,08%	R\$ 846.303,34	95,05%
DISJUNTOR TRIPOLAR 100A CURVA C STECK	R\$ 666,09	0,07%	R\$ 846.969,43	95,12%
SIFAO EM METAL CROMADO PARA PIA OU LAVATORIO, 1 X 1.1/2 "	R\$ 630,72	0,07%	R\$ 847.600,15	95,20%
LUMINARIA DE EMERGENCIA 30 LEDS, POTENCIA 2 W, BATERIA DE LITIO, AUTONOMIA DE 6 HORAS	R\$ 620,55	0,07%	R\$ 848.220,70	95,27%
TUBO PVC, SOLDAVEL, DN 25 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	R\$ 609,27	0,07%	R\$ 848.829,96	95,33%
TOMADA 2P+T 10A, 250V (APENAS MODULO)	R\$ 605,83	0,07%	R\$ 849.435,79	95,40%

CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 25 MM2	R\$ 600,68	0,07%	R\$ 850.036,47	95,47%
ABRACAIDEIRA EM ACO PARA AMARRACAO DE ELETRODUTOS, TIPO D, COM 1/2" E PARAFUSO DE FIXACAO	R\$ 582,05	0,07%	R\$ 850.618,53	95,53%
Instalação de condicionador de ar tipo split high wall, 18000 btu - contempla a mão de obra, suporte e tubulação até 3,0m	R\$ 574,77	0,06%	R\$ 851.193,30	95,60%
LONA PLASTICA EXTRA FORTE PRETA, E = 200 MICRA	R\$ 571,52	0,06%	R\$ 851.764,82	95,66%
DOBRADICA EM ACO/FERRO, 3 1/2" X 3", E= 1,9 A 2 MM, COM ANEL, CROMADO OU ZINCADO, TAMPA BOLA, COM PARAFUSOS	R\$ 568,84	0,06%	R\$ 852.333,66	95,73%
Porta tampa / tampa p/caixa de inspeção 300mm em pvc, akros ou similar	R\$ 558,84	0,06%	R\$ 852.892,50	95,79%
GRAMA ESMERALDA OU SAO CARLOS OU CURITIBANA, EM PLACAS, SEM PLANTIO	R\$ 557,10	0,06%	R\$ 853.449,60	95,85%
REMOVEDOR DE TINTA OLEO/ESMALTE VERNIZ	R\$ 556,26	0,06%	R\$ 854.005,86	95,92%
BACIA SANITARIA TURCA DE LOUCA BRANCA	R\$ 547,21	0,06%	R\$ 854.553,07	95,98%
TANQUE ACO INOXIDAVEL (ACO 304) COM ESFREGADOR E VALVULA, DE *50 X 40 X 22* CM	R\$ 540,48	0,06%	R\$ 855.093,55	96,04%
EPI - FAMILIA ELETRICISTA - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	R\$ 534,61	0,06%	R\$ 855.628,16	96,10%
ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4.2 A 12,5* MM, COBRIMENTO 20 MM	R\$ 525,36	0,06%	R\$ 856.153,52	96,16%
ELETRODO REVESTIDO AWS - E7018, DIAMETRO IGUAL A 4,00 MM	R\$ 515,08	0,06%	R\$ 856.668,60	96,21%
LUMINARIA TIPO TARTARUGA PARA AREA EXTERNA EM ALUMINIO, COM GRADE, PARA 1 LAMPADA, BASE E27, POTENCIA MAXIMA 40/60 W (NAO INCLUI LAMPADA)	R\$ 489,65	0,05%	R\$ 857.158,25	96,27%
EPI - FAMILIA PINTOR - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	R\$ 484,03	0,05%	R\$ 857.642,28	96,32%
SOLUCAO LIMPADORA PARA PVC, FRASCO COM 1000 CM3	R\$ 482,12	0,05%	R\$ 858.124,41	96,38%
Cimento Portland CP II - 32 - saco	R\$ 469,29	0,05%	R\$ 858.593,70	96,43%
MARMORISTA / GRANITEIRO	R\$ 466,31	0,05%	R\$ 859.060,01	96,48%
AJUDANTE DE ARMADOR	R\$ 461,25	0,05%	R\$ 859.521,26	96,53%
FERRAMENTAS - FAMILIA PINTOR - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	R\$ 461,12	0,05%	R\$ 859.982,37	96,59%
OPERADOR DE GUINCHO OU GUINCHEIRO	R\$ 454,13	0,05%	R\$ 860.436,50	96,64%
SARRAFO NAO APARELHADO *2,5 X 10* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	R\$ 453,50	0,05%	R\$ 860.890,00	96,69%
LUMINARIA DE SOBREPOR EM CHAPA DE ACO PARA 2 LAMPADAS FLUORESCENTES DE *36* W, ALETADA, COMPLETA (LAMPADAS E REATOR INCLUSOS)	R\$ 436,32	0,05%	R\$ 861.326,32	96,74%
EXTINTOR DE INCENDIO PORTATIL COM CARGA DE PO QUIMICO SECO (PQS) DE 6 KG, CLASSE BC	R\$ 432,37	0,05%	R\$ 861.758,69	96,79%
ARGAMASSA COLANTE AC I PARA CERAMICAS	R\$ 429,83	0,05%	R\$ 862.188,52	96,83%
DISJUNTOR TIPO DIN/IEC, BIPOLAR DE 6 ATE 32A PENDURAL OU PRESILHA REGULADORA, EM ACO GALVANIZADO, COM CORPO, MOLA E REBITE, PARA PERFIL TIPO CANALETA DE ESTRUTURA EM FORROS DRYWALL	R\$ 427,68	0,05%	R\$ 862.616,20	96,88%
	R\$ 425,68	0,05%	R\$ 863.041,88	96,93%
EPI - FAMILIA ENGENHEIRO CIVIL - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	R\$ 417,91	0,05%	R\$ 863.459,79	96,98%
EPI - FAMILIA ALMOXARIFE - MENSALISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	R\$ 415,08	0,05%	R\$ 863.874,87	97,02%

VIGA NAO APARELHADA *6 X 12* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	R\$ 400,23	0,04%	R\$ 864.275,10	97,07%
TABUA *2,5 X 23* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	R\$ 397,51	0,04%	R\$ 864.672,62	97,11%
REGISTRO GAVETA COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS, SIMPLES, BITOLA 3/4 " (REF 1509)	R\$ 391,00	0,04%	R\$ 865.063,62	97,16%
DISJUNTOR - MINI DISJUNTOR TRIPOLAR WEG MDW-C80-3 80A CURVA C 5KA	R\$ 386,92	0,04%	R\$ 865.450,54	97,20%
FERRAMENTAS - FAMILIA CARPINTEIRO DE FORMAS - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	R\$ 384,05	0,04%	R\$ 865.834,59	97,24%
SUPORTE MAO-FRANCESA EM ACO, ABAS IGUAIS 40 CM, CAPACIDADE MINIMA 70 KG, BRANCO	R\$ 379,05	0,04%	R\$ 866.213,64	97,29%
ADESIVO PLASTICO PARA PVC, FRASCO COM 850 GR	R\$ 373,91	0,04%	R\$ 866.587,55	97,33%
JOELHO, PVC SERIE R, 90 GRAUS, DN 100 MM, PARA ESGOTO OU AGUAS PLUVIAIS PREDIAIS	R\$ 371,56	0,04%	R\$ 866.959,12	97,37%
FERRAMENTAS - FAMILIA ELETRICISTA - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	R\$ 359,48	0,04%	R\$ 867.318,59	97,41%
JANELA DE CORRER EM ALUMINIO, 120 X 150 CM (A X L), 4 FLS, BANDEIRA COM BASCULA, ACABAMENTO ACET OU BRILHANTE, BATENTE/REQUADRO DE 6 A 14 CM, COM VIDRO, SEM GUARNICAO/ALIZAR	R\$ 357,42	0,04%	R\$ 867.676,01	97,45%
GASOLINA COMUM	R\$ 353,69	0,04%	R\$ 868.029,71	97,49%
PARAFUSO DRY WALL, EM ACO FOSFATIZADO, CABECA TROMBETA E PONTA AGULHA (TA), COMPRIMENTO 25 MM	R\$ 352,10	0,04%	R\$ 868.381,81	97,53%
TERRA VEGETAL (GRANEL)	R\$ 346,71	0,04%	R\$ 868.728,52	97,57%
PARAFUSO NIQUELADO 3 1/2" COM ACABAMENTO CROMADO PARA FIXAR PECA SANITARIA, INCLUI PORCA CEGA, ARRUELA E BUCHA DE NYLON TAMANHO S-8	R\$ 346,01	0,04%	R\$ 869.074,53	97,61%
EPI - FAMILIA ENCANADOR - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	R\$ 339,59	0,04%	R\$ 869.414,12	97,65%
FIO DE COBRE, SOLIDO, CLASSE 1, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 450/750V, SECAO NOMINAL 10 MM2	R\$ 335,88	0,04%	R\$ 869.750,00	97,68%
DISPOSITIVO DR, 4 POLOS, SENSIBILIDADE DE 30 MA, CORRENTE DE 80 A, TIPO AC	R\$ 333,14	0,04%	R\$ 870.083,14	97,72%
TORNEIRA CROMADA DE MESA PARA LAVATORIO, BICA ALTA (REF 1195)	R\$ 327,30	0,04%	R\$ 870.410,44	97,76%
LIXA EM FOLHA PARA FERRO, NUMERO 150	R\$ 317,67	0,04%	R\$ 870.728,11	97,79%
PORTA DE ABRIR / GIRO, DE MADEIRA FOLHA MEDIA (NBR 15930) DE 800 X 2100 MM, DE 35 MM A 40 MM DE ESPESSURA, NUCLEO SEMI-SOLIDO (SARRAFEADO), CAPA FRISADA EM HDF, ACABAMENTO MELAMINICO EM PADRAO MADEIRA	R\$ 317,46	0,04%	R\$ 871.045,57	97,83%
BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL 14 X 19 X 29 CM, FBK 6 MPA (NBR 6136)	R\$ 313,84	0,04%	R\$ 871.359,42	97,86%
PEDRA BRITADA N. 0, OU PEDRISCO (4,8 A 9,5 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	R\$ 293,89	0,03%	R\$ 871.653,31	97,90%
ANEL BORRACHA PARA TUBO ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM (NBR 5688)	R\$ 289,22	0,03%	R\$ 871.942,53	97,93%
SILICONE ACETICO USO GERAL INCOLOR 280 G	R\$ 289,00	0,03%	R\$ 872.231,53	97,96%
SARRAFO NAO APARELHADO *2,5 X 7* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	R\$ 284,08	0,03%	R\$ 872.515,60	97,99%
TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 50 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)	R\$ 280,72	0,03%	R\$ 872.796,33	98,03%
DISPOSITIVO DPS CLASSE II, 1 POLO, TENSAO MAXIMA DE 175 V, CORRENTE MAXIMA DE *20* KA (TIPO AC)	R\$ 279,12	0,03%	R\$ 873.075,45	98,06%
CANALETA DE CONCRETO 19 X 19 X 19 CM (CLASSE C - NBR 6136)	R\$ 275,52	0,03%	R\$ 873.350,97	98,09%

Trator sobre esteiras com lâmina - 127 kW	R\$ 265,75	0,03%	R\$ 873.616,72	98,12%
ADESIVO ACRILICO/COLA DE CONTATO	R\$ 264,30	0,03%	R\$ 873.881,02	98,15%
ARMACAO VERTICAL COM HASTE E CONTRA-PINO, EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO 3/16", COM 4 ESTRIBOS E 4 ISOLADORES	R\$ 262,88	0,03%	R\$ 874.143,90	98,18%
SARRAFO *2,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	R\$ 260,78	0,03%	R\$ 874.404,68	98,21%
CAIBRO 5 X 5 CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	R\$ 257,15	0,03%	R\$ 874.661,83	98,23%
LAVATORIO / CUBA DE EMBUTIR, OVAL, DE LOUCA BRANCA, SEM LADRAO, DIMENSOES *50 X 35* CM (L X C)	R\$ 253,95	0,03%	R\$ 874.915,78	98,26%
ENCARREGADO GERAL DE OBRAS	R\$ 251,60	0,03%	R\$ 875.167,38	98,29%
Porta tampa / tampa p/caixa de águas pluviais 300mm em pvc, akros ou similar	R\$ 251,09	0,03%	R\$ 875.418,47	98,32%
ACO CA-50, 10,0 MM, VERGALHAO	R\$ 249,52	0,03%	R\$ 875.667,99	98,35%
TUBO COLETOR DE ESGOTO PVC, JEI, DN 100 MM (NBR 7362)	R\$ 248,65	0,03%	R\$ 875.916,64	98,38%
Refletor Slim LED 50W de potência, branco Frio, 6500k, Autovolt, marca G-light ou similar Refletor Slim LED 50W de potência, branco Frio, 6500k, Autovolt, marca G-light ou similar	R\$ 244,52	0,03%	R\$ 876.161,16	98,40%
ELETRODUTO DE PVC RIGIDO ROSCAVEL DE 1 1/4", SEM LUVA	R\$ 238,60	0,03%	R\$ 876.399,77	98,43%
CAIXA DE PASSAGEM, EM PVC, DE 4" X 2", PARA ELETRODUTO FLEXIVEL CORRUGADO	R\$ 237,12	0,03%	R\$ 876.636,89	98,46%
ESPELHO / PLACA DE 3 POSTOS 4" X 2", PARA INSTALACAO DE TOMADAS E INTERRUPTORES	R\$ 231,59	0,03%	R\$ 876.868,48	98,48%
MASSA PLASTICA PARA MARMORE/GRANITO	R\$ 231,00	0,03%	R\$ 877.099,48	98,51%
ELETRODUTO PVC FLEXIVEL CORRUGADO, REFORCADO, COR LARANJA, DE 20 MM, PARA LAJES E PISOS	R\$ 220,52	0,02%	R\$ 877.319,99	98,53%
VIDRACEIRO	R\$ 215,82	0,02%	R\$ 877.535,82	98,56%
REDUCAO EXCENTRICA PVC, SERIE R, DN 150 X 100 MM, PARA ESGOTO OU AGUAS PLUVIAIS PREDIAIS	R\$ 214,33	0,02%	R\$ 877.750,14	98,58%
Alçapão de alumínio, tipo escama, cor fosca	R\$ 211,74	0,02%	R\$ 877.961,88	98,61%
PREGO DE AÇO POLIDO COM CABECA 18 X 27 (2 1/2 X 10)	R\$ 206,25	0,02%	R\$ 878.168,13	98,63%
LUVA SIMPLES, PVC SERIE R, 100 MM, PARA ESGOTO OU AGUAS PLUVIAIS PREDIAIS	R\$ 204,38	0,02%	R\$ 878.372,51	98,65%
CURVA PVC CURTA 90 GRAUS, 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	R\$ 198,70	0,02%	R\$ 878.571,21	98,67%
CUBA AÇO INOX (AISI 304) DE EMBUTIR COM VALVULA 3 1/2", DE *46 X 30 X 12* CM	R\$ 196,52	0,02%	R\$ 878.767,73	98,70%
TUBO PVC, SOLDAVEL, DN 32 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	R\$ 185,77	0,02%	R\$ 878.953,50	98,72%
PARAFUSO ZINCADO ROSCA SOBERBA, CABECA SEXTAVADA, 5/16" X 250 MM, PARA FIXACAO DE TELHA EM MADEIRA	R\$ 175,28	0,02%	R\$ 879.128,78	98,74%
EXTINTOR DE INCENDIO PORTATIL COM CARGA DE AGUA PRESSURIZADA DE 10 L, CLASSE A	R\$ 171,37	0,02%	R\$ 879.300,15	98,76%
CABO DE COBRE NU 35 MM2 MEIO-DURO	R\$ 167,16	0,02%	R\$ 879.467,31	98,77%
EPI - FAMILIA SOLDADOR - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	R\$ 166,74	0,02%	R\$ 879.634,05	98,79%
Escavadeira hidráulica sobre esteiras com caçamba com capacidade de 1,56 m³ - 118 kW	R\$ 165,94	0,02%	R\$ 879.799,99	98,81%
EXTINTOR DE INCENDIO PORTATIL COM CARGA DE PO QUIMICO SECO (PQS) DE 4 KG, CLASSE BC	R\$ 165,73	0,02%	R\$ 879.965,72	98,83%
FERTILIZANTE ORGANICO COMPOSTO, CLASSE A	R\$ 164,43	0,02%	R\$ 880.130,15	98,85%
DISPOSITIVO DR, 4 POLOS, SENSIBILIDADE DE 30 MA, CORRENTE DE 40 A, TIPO AC	R\$ 163,75	0,02%	R\$ 880.293,90	98,87%

COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCURSAO (SOQUETE) COM MOTOR A GASOLINA 4 TEMPOS DE 4 HP (4 CV)	R\$ 160,99	0,02%	R\$ 880.454,88	98,89%
CHUMBADOR DE ACO, DIAMETRO 5/8", COMPRIMENTO 6", COM PORCA	R\$ 157,92	0,02%	R\$ 880.612,80	98,90%
PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 17 X 21 (2 X 11)	R\$ 157,16	0,02%	R\$ 880.769,96	98,92%
PARAFUSO, AUTO ATARRACHANTE, CABECA CHATA, FENDA SIMPLES, 1/4 (6,35 MM) X 25 MM	R\$ 150,18	0,02%	R\$ 880.920,14	98,94%
PASTA LUBRIFICANTE PARA TUBOS E CONEXOES COM JUNTA ELASTICA (USO EM PVC, ACO, POLIETILENO E OUTROS) (DE *400* G)	R\$ 148,00	0,02%	R\$ 881.068,15	98,95%
ACIDO MURIATICO, DILUICAO 10% A 12% PARA USO EM LIMPEZA	R\$ 145,35	0,02%	R\$ 881.213,50	98,97%
TABUA *2,5 X 30 CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	R\$ 139,28	0,02%	R\$ 881.352,78	98,99%
TE DE INSPECAO, PVC, SERIE R, 100 X 75 MM, PARA ESGOTO OU AGUAS PLUVIAIS PREDIAIS	R\$ 138,92	0,02%	R\$ 881.491,70	99,00%
INTERRUPTOR SIMPLES 10A, 250V (APENAS MODULO)	R\$ 133,74	0,02%	R\$ 881.625,44	99,02%
TORNEIRA DE JARDIM DIAMETRO 1/2 E 3/4" C/BICO	R\$ 133,30	0,01%	R\$ 881.758,74	99,03%
Areia média lavada	R\$ 132,19	0,01%	R\$ 881.890,94	99,05%
Corpo da caixa de águas pluviais 300mm em pvc, akros ou similar	R\$ 129,71	0,01%	R\$ 882.020,65	99,06%
JUNCAO SIMPLES, PVC, 45 GRAUS, DN 100 X 100 MM, SERIE NORMAL PARA ESGOTO PREDIAL	R\$ 129,24	0,01%	R\$ 882.149,89	99,08%
ACESSÓRIO P/ FIXAÇÃO DE PAINÉIS	R\$ 128,69	0,01%	R\$ 882.278,58	99,09%
TORNEIRA CROMADA DE MESA PARA COZINHA BICA MOVEL COM AREJADOR 1/2 " OU 3/4 " (REF 1167)	R\$ 127,86	0,01%	R\$ 882.406,44	99,10%
HIDROMETRO UNIJATO / MEDIDOR DE AGUA, DN 1/2", VAZAO MAXIMA DE 3 M3/H, PARA AGUA POTAVEL FRIA, RELOJOARIA PLANA, CLASSE B, HORIZONTAL (SEM CONEXOES)	R\$ 126,28	0,01%	R\$ 882.532,72	99,12%
LUVA SIMPLES, PVC, SOLDAVEL, DN 100 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	R\$ 121,99	0,01%	R\$ 882.654,71	99,13%
REJUNTE CIMENTICIO, QUALQUER COR	R\$ 121,86	0,01%	R\$ 882.776,57	99,15%
FERRAMENTAS - FAMILIA ENCANADOR - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	R\$ 121,04	0,01%	R\$ 882.897,61	99,16%
ANEL BORRACHA PARA TUBO ESGOTO PREDIAL DN 50 MM (NBR 5688)	R\$ 119,73	0,01%	R\$ 883.017,34	99,17%
SUPORTE DE FIXACAO PARA ESPELHO / PLACA 4" X 2", PARA 3 MODULOS, PARA INSTALACAO DE TOMADAS E INTERRUPTORES (SOMENTE SUPORTE)	R\$ 119,42	0,01%	R\$ 883.136,76	99,19%
PARAFUSO NIQUELADO COM ACABAMENTO CROMADO PARA FIXAR PECA SANITARIA, INCLUI PORCA CEGA, ARRUELA E BUCHA DE NYLON TAMANHO S-10	R\$ 119,19	0,01%	R\$ 883.255,95	99,20%
ENGATE / RABICHO FLEXIVEL INOX 1/2 " X 40 CM	R\$ 118,71	0,01%	R\$ 883.374,66	99,21%
!EM PROCESSO DE DESATIVACAO! HASTE DE ATERRAMENTO EM ACO COM 3,00 M DE COMPRIMENTO E DN = 5/8", REVESTIDA COM BAIXA CAMADA DE COBRE, SEM CONECTOR	R\$ 118,35	0,01%	R\$ 883.493,02	99,23%
ASSENTO SANITARIO DE PLASTICO, TIPO CONVENCIONAL	R\$ 116,91	0,01%	R\$ 883.609,93	99,24%
ELETRODUTO DE PVC RIGIDO ROSCAVEL DE 1 ", SEM LUVA	R\$ 114,25	0,01%	R\$ 883.724,17	99,25%
FERRAMENTAS - FAMILIA SOLDADOR - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	R\$ 114,19	0,01%	R\$ 883.838,36	99,27%
MARCENEIRO	R\$ 113,50	0,01%	R\$ 883.951,87	99,28%
FITA DE PAPEL MICROPERFURADO, 50 X 150 MM, PARA TRATAMENTO DE JUNTAS DE CHAPA DE GESSO PARA DRYWALL	R\$ 113,25	0,01%	R\$ 884.065,12	99,29%

ARAME GALVANIZADO 6 BWG, D = 5,16 MM (0,157 KG/M), OU 8 BWG, D = 4,19 MM (0,101 KG/M), OU 10 BWG, D = 3,40 MM (0,0713 KG/M)	R\$ 111,12	0,01%	R\$ 884.176,24	99,30%
PARAFUSO DRY WALL, EM ACO ZINCADO, CABECA LENTILHA E PONTA BROCA (LB), LARGURA 4,2 MM, COMPRIMENTO 13 MM	R\$ 109,28	0,01%	R\$ 884.285,52	99,32%
LAMPADA FLUORESCENTE COMPACTA 3U BRANCA 20 W, BASE E27 (127/220 V)	R\$ 107,50	0,01%	R\$ 884.393,02	99,33%
ENERGIA ELETRICA ATE 2000 KWH INDUSTRIAL, SEM DEMANDA	R\$ 105,92	0,01%	R\$ 884.498,94	99,34%
BLOCO CERAMICO VAZADO PARA ALVENARIA DE VEDACAO, DE 9 X 19 X 19 CM (L X A X C)	R\$ 103,70	0,01%	R\$ 884.602,65	99,35%
DISJUNTOR TRIPOLAR DIM 70A CURVA C WEG	R\$ 101,22	0,01%	R\$ 884.703,87	99,36%
JOELHO PVC, SOLDAVEL, COM BUCHA DE LATAO, 90 GRAUS, 25 MM X 3/4", PARA AGUA FRIA PREDIAL	R\$ 101,07	0,01%	R\$ 884.804,94	99,37%
LADRILHO HIDRAUL.(25X25) (E=2CM) PISO TATIL ALERTA	R\$ 100,29	0,01%	R\$ 884.905,23	99,39%
JARDINEIRO	R\$ 95,54	0,01%	R\$ 885.000,77	99,40%
CHUVEIRO COMUM EM PLASTICO BRANCO, COM CANO, 3 TEMPERATURAS, 5500 W (110/220 V)	R\$ 94,07	0,01%	R\$ 885.094,84	99,41%
Fixação para tanque, DECA FT11 ou similar Fixação p/ tanque (deca - ref. ft11 ou similar)	R\$ 88,89	0,01%	R\$ 885.183,73	99,42%
CAL HIDRATADA CH-I PARA ARGAMASSAS	R\$ 88,46	0,01%	R\$ 885.272,19	99,43%
Caminhão carroceria com capacidade de 9 t - 136 kW	R\$ 87,76	0,01%	R\$ 885.359,94	99,44%
VALVULA EM METAL CROMADO PARA TANQUE, 1.1/2 " SEM LADRAO	R\$ 85,98	0,01%	R\$ 885.445,92	99,45%
ADAPTADOR PVC SOLDAVEL, COM FLANGE E ANEL DE VEDACAO, 32 MM X 1", PARA CAIXA D'AGUA	R\$ 85,64	0,01%	R\$ 885.531,56	99,46%
SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	R\$ 85,19	0,01%	R\$ 885.616,75	99,47%
DISJUNTOR TIPO NEMA, TRIPOLAR 10 ATE 50A, TENSAO MAXIMA DE 415 V	R\$ 81,09	0,01%	R\$ 885.697,84	99,47%
BETONEIRA, CAPACIDADE NOMINAL 600 L, CAPACIDADE DE MISTURA 360L, MOTOR ELETRICO TRIFASICO 220/380V, POTENCIA 4CV, EXCLUSO CARREGADOR	R\$ 80,36	0,01%	R\$ 885.778,20	99,48%
CAMINHÃO TRUCADO, PESO BRUTO TOTAL 23000 KG, CARGA UTIL MAXIMA 15935 KG, DISTANCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTENCIA 230 CV (INCLUI CABINE E CHASSI, NAO INCLUI CARROCERIA)	R\$ 80,26	0,01%	R\$ 885.858,46	99,49%
CINTA CIRCULAR EM ACO GALVANIZADO DE 150 MM DE DIAMETRO PARA FIXACAO DE CAIXA MEDICAO, INCLUI PARAFUSOS E PORCAS	R\$ 79,22	0,01%	R\$ 885.937,68	99,50%
ALIMENTACAO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	R\$ 79,02	0,01%	R\$ 886.016,70	99,51%
PORTA DE MADEIRA, FOLHA MEDIA (NBR 15930) DE 800 X 2100 MM, DE 35 MM A 40 MM DE ESPESSURA, NUCLEO SEMI-SOLIDO (SARRAFEADO), CAPA LISA EM HDF, ACABAMENTO EM PRIMER PARA PINTURA	R\$ 78,89	0,01%	R\$ 886.095,59	99,52%
JUNCAO SIMPLES, PVC SERIE R, DN 150 X 100 MM, PARA ESGOTO OU AGUAS PLUVIAIS PREDIAIS	R\$ 77,70	0,01%	R\$ 886.173,29	99,53%
CONECTOR METALICO TIPO PARAFUSO FENDIDO (SPLIT BOLT), PARA CABOS ATE 16 MM2	R\$ 77,68	0,01%	R\$ 886.250,97	99,54%
CAIXA SIFONADA PVC, 100 X 100 X 50 MM, COM GRELHA REDONDA BRANCA	R\$ 76,23	0,01%	R\$ 886.327,20	99,55%
REGISTRO DE ESFERA, PVC, COM VOLANTE, VS, SOLDAVEL, DN 32 MM, COM CORPO DIVIDIDO	R\$ 75,28	0,01%	R\$ 886.402,48	99,55%
DISJUNTOR TIPO DIN/IEC, MONOPOLAR DE 6 ATE 32A	R\$ 74,48	0,01%	R\$ 886.476,96	99,56%
REGISTRO PRESSAO COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADA, SIMPLES, BITOLA 3/4 " (REF 1416)	R\$ 73,75	0,01%	R\$ 886.550,71	99,57%
LIXA D'AGUA EM FOLHA, GRAO 100	R\$ 71,93	0,01%	R\$ 886.622,64	99,58%

FITA ISOLANTE ADESIVA ANTICHAMA, USO ATE 750 V, EM ROLO DE 19 MM X 5 M	R\$ 71,88	0,01%	R\$ 886.694,51	99,59%
TE SANITARIO, PVC, DN 100 X 100 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	R\$ 71,43	0,01%	R\$ 886.765,94	99,59%
TRATOR DE ESTEIRAS, POTENCIA DE 100 HP, PESO OPERACIONAL DE 9,4 T, COM LAMINA COM CAPACIDADE DE 2,19 M3	R\$ 71,33	0,01%	R\$ 886.837,27	99,60%
ANEL BORRACHA, DN 150 MM, PARA TUBO SERIE REFORCADA ESGOTO PREDIAL	R\$ 69,12	0,01%	R\$ 886.906,39	99,61%
DISJUNTOR TIPO DIN/IEC, TRIPOLAR DE 10 ATE 50A	R\$ 65,50	0,01%	R\$ 886.971,89	99,62%
CAIXA SIFONADA PVC, 150 X 150 X 50 MM, COM GRELHA QUADRADA BRANCA (NBR 5688)	R\$ 65,34	0,01%	R\$ 887.037,23	99,62%
BUCHA DE NYLON SEM ABA S10, COM PARAFUSO DE 6,10 X 65 MM EM ACO ZINCADO COM ROSCA SOBERBA, CABECA CHATA E FENDA PHILLIPS	R\$ 64,68	0,01%	R\$ 887.101,91	99,63%
FITA ISOLANTE HIGHLAND ADESIVA 19m x 20mm	R\$ 62,10	0,01%	R\$ 887.164,01	99,64%
ELETRODUTO DE PVC RIGIDO ROSCAVEL DE 1/2 ", SEM LUVA	R\$ 61,68	0,01%	R\$ 887.225,69	99,65%
Brita 1	R\$ 59,45	0,01%	R\$ 887.285,14	99,65%
CABO DE COBRE NU 16 MM2 MEIO-DURO	R\$ 58,71	0,01%	R\$ 887.343,85	99,66%
SINALIZADOR DE SOLO ADESIVO PARA CAIXA DE INCENDIO	R\$ 58,48	0,01%	R\$ 887.402,33	99,67%
REJUNTE EPOXI, QUALQUER COR	R\$ 57,59	0,01%	R\$ 887.459,92	99,67%
FERRAMENTAS - FAMILIA ENCARREGADO GERAL - MENSALISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	R\$ 57,09	0,01%	R\$ 887.517,01	99,68%
Brita 2	R\$ 55,94	0,01%	R\$ 887.572,95	99,68%
VALVULA EM METAL CROMADO PARA PIA AMERICANA 3.1/2 X 1.1/2 "	R\$ 53,84	0,01%	R\$ 887.626,79	99,69%
JOELHO PVC, SOLDAVEL, PB, 90 GRAUS, DN 50 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	R\$ 53,74	0,01%	R\$ 887.680,53	99,70%
TORNEIRA CROMADA CURTA SEM BICO PARA USO GERAL 1/2 " OU 3/4 " (REF 1152)	R\$ 52,64	0,01%	R\$ 887.733,17	99,70%
VALVULA DE ESFERA BRUTA EM BRONZE, BITOLA 3/4 " (REF 1552-B)	R\$ 52,58	0,01%	R\$ 887.785,75	99,71%
SUPORTE DE PISO PARA EXTINTOR DE INCENDIO	R\$ 50,85	0,01%	R\$ 887.836,60	99,71%
BANCADA DE MARMORE SINTETICO COM UMA CUBA, 120 X *60* CM	R\$ 47,93	0,01%	R\$ 887.884,53	99,72%
RETROESCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRACAO 4 X 4, POTENCIA LIQUIDA 88 HP, PESO OPERACIONAL MINIMO DE 6674 KG, CAPACIDADE DA CARREGADEIRA DE 1,00 M3 E DA RETROESCAVADEIRA MINIMA DE 0,26 M3, PROFUNDIDADE DE ESCAVACAO MAXIMA DE 4,37 M	R\$ 46,31	0,01%	R\$ 887.930,84	99,73%
AREIA GROSSA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	R\$ 45,34	0,01%	R\$ 887.976,18	99,73%
BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELETRICO TRIFASICO 220/380 V POTENCIA 2 CV, SEM CARREGADOR	R\$ 45,21	0,01%	R\$ 888.021,39	99,74%
ADAPTADOR PVC SOLDAVEL CURTO COM BOLSA E ROSCA, 25 MM X 3/4", PARA AGUA FRIA	R\$ 45,08	0,01%	R\$ 888.066,47	99,74%
JOELHO PVC, SOLDAVEL, 90 GRAUS, 25 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	R\$ 45,02	0,01%	R\$ 888.111,49	99,75%
JOELHO PVC, SOLDAVEL, PB, 45 GRAUS, DN 50 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	R\$ 44,54	0,01%	R\$ 888.156,03	99,75%
ARGAMASSA COLANTE TIPO AC III	R\$ 43,55	0,00%	R\$ 888.199,58	99,76%
ENGATE/RABICHO FLEXIVEL PLASTICO (PVC OU ABS) BRANCO 1/2 " X 40 CM	R\$ 43,17	0,00%	R\$ 888.242,75	99,76%
RELE FOTOELETRICO INTERNO E EXTERNO BIVOLT 1000 W, DE CONECTOR, SEM BASE	R\$ 42,99	0,00%	R\$ 888.285,74	99,77%
TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)	R\$ 42,72	0,00%	R\$ 888.328,47	99,77%

Argamassa asfáltica	R\$ 40,24	0,00%	R\$ 888.368,71	99,77%
TE SOLDAVEL, PVC, 90 GRAUS, 32 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL (NBR 5648)	R\$ 39,61	0,00%	R\$ 888.408,31	99,78%
JOELHO, PVC SOLDAVEL, 45 GRAUS, 25 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	R\$ 39,60	0,00%	R\$ 888.447,91	99,78%
MICTORIO COLETIVO ACO INOX (AISI 304), E = 0,8 MM, DE *100 X 40 X 30* CM (C X A X P)	R\$ 39,40	0,00%	R\$ 888.487,32	99,79%
Parafuso 4,2 x 32mm, auto-brocante com asa	R\$ 39,15	0,00%	R\$ 888.526,47	99,79%
PLACA DE SINALIZACAO FOTOLUMINESCENTE SAIDA DE EMERGENCIA 25x10cm NBR 13434-2:2004	R\$ 38,78	0,00%	R\$ 888.565,25	99,80%
CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 1,5 MM2	R\$ 38,30	0,00%	R\$ 888.603,55	99,80%
PORTA DE MADEIRA, FOLHA LEVE (NBR 15930), DE 600 X 2100 MM, E = 35 MM, NUCLEO COLMEIA, CAPA LISA EM HDF, ACABAMENTO MELAMINICO EM PADRAO MADEIRA	R\$ 37,41	0,00%	R\$ 888.640,95	99,80%
CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA PARA FORMA DE CONCRETO, DE *2,2 X 1,1* M, E = 17 MM	R\$ 36,72	0,00%	R\$ 888.677,67	99,81%
LUVA SIMPLES, PVC, SOLDAVEL, DN 50 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	R\$ 36,22	0,00%	R\$ 888.713,89	99,81%
ELETRODUTO DE PVC RIGIDO ROSCAVEL DE 2 1/2", SEM LUVA	R\$ 35,78	0,00%	R\$ 888.749,67	99,82%
VIBRADOR DE IMERSAO, DIAMETRO DA PONTEIRA DE *45* MM, COM MOTOR ELETRICO TRIFASICO DE 2 HP (2 CV)	R\$ 35,03	0,00%	R\$ 888.784,70	99,82%
PARAFUSO ZINCADO, AUTOBROCANTE, FLANGEADO, 4,2 MM X 19 MM	R\$ 34,70	0,00%	R\$ 888.819,41	99,82%
TIJOLO CERAMICO MACICO COMUM *5 X 10 X 20* CM (L X A X C)	R\$ 34,62	0,00%	R\$ 888.854,03	99,83%
TE SOLDAVEL, PVC, 90 GRAUS, 25 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL (NBR 5648)	R\$ 33,22	0,00%	R\$ 888.887,25	99,83%
TE SANITARIO, PVC, DN 50 X 50 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	R\$ 32,92	0,00%	R\$ 888.920,18	99,84%
DISJUNTOR TIPO NEMA, MONOPOLAR 35 ATE 50 A, TENSAO MAXIMA DE 240 V	R\$ 32,88	0,00%	R\$ 888.953,05	99,84%
LUMINARIA SPOT DE SOBREPOR EM ALUMINIO COM ALETA PLASTICA PARA 1 LAMPADA, BASE E27, POTENCIA MAXIMA 40/60 W (NAO INCLUI LAMPADA)	R\$ 32,84	0,00%	R\$ 888.985,89	99,84%
TE DE REDUCAO, PVC, SOLDAVEL, 90 GRAUS, 32 MM X 25 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	R\$ 32,53	0,00%	R\$ 889.018,42	99,85%
RALO FOFO SEMIESFERICO, 100 MM, PARA LAJES/CALHAS	R\$ 32,52	0,00%	R\$ 889.050,94	99,85%
Alçapão para forro de pvc, dim=60x60cm, aplicado	R\$ 32,23	0,00%	R\$ 889.083,17	99,85%
OPERADOR DE ESCAVADEIRA	R\$ 32,04	0,00%	R\$ 889.115,21	99,86%
JOELHO PVC, SOLDAVEL, PB, 45 GRAUS, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	R\$ 31,44	0,00%	R\$ 889.146,65	99,86%
CAIXA DE GORDURA CILINDRICA EM CONCRETO SIMPLES, PRE-MOLDADA, COM DIAMETRO DE 40 CM E ALTURA DE 45 CM, COM TAMPA	R\$ 30,83	0,00%	R\$ 889.177,48	99,87%
MOTORISTA DE CAMINHAO	R\$ 30,79	0,00%	R\$ 889.208,27	99,87%
FERRAMENTAS - FAMILIA ALMOXARIFE - MENSALISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	R\$ 30,12	0,00%	R\$ 889.238,39	99,87%
ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA PARA CHAPISCO ROLADO	R\$ 29,54	0,00%	R\$ 889.267,93	99,88%
LUVA EM PVC RIGIDO ROSCAVEL, DE 2 1/2", PARA ELETRODUTO	R\$ 29,44	0,00%	R\$ 889.297,37	99,88%
QUADRO DE DISTRIBUICAO, SEM BARRAMENTO, EM PVC, DE EMBUTIR, PARA 6 DISJUNTORES NEMA OU 8 DISJUNTORES DIN	R\$ 29,37	0,00%	R\$ 889.326,74	99,88%
LAVATORIO DE LOUCA BRANCA, SUSPENSO (SEM COLUNA), DIMENSOES *40 X 30* CM	R\$ 29,13	0,00%	R\$ 889.355,87	99,89%

TORNEIRA DE BOIA CONVENCIONAL PARA CAIXA D'AGUA, 3/4", COM HASTE E TORNEIRA METALICOS E BALAO PLASTICO	R\$ 29,07	0,00%	R\$ 889.384,94	99,89%
Tábua de pinho de terceira - E = 2,5 cm	R\$ 29,01	0,00%	R\$ 889.413,95	99,89%
TELA PLASTICA TECIDA LISTRADA BRANCA E LARANJA, TIPO GUARDA CORPO, EM POLIETILENO MONOFILADO, ROLO 1,20 X 50 M (L X C)	R\$ 27,51	0,00%	R\$ 889.441,47	99,89%
Adesivo selante impermeável PU Selamax Brasilit ou similar	R\$ 27,29	0,00%	R\$ 889.468,76	99,90%
TERMINAL DE VENTILACAO, 50 MM, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL	R\$ 26,85	0,00%	R\$ 889.495,61	99,90%
OPERADOR DE TRATOR - EXCLUSIVE AGROPECUARIA	R\$ 25,38	0,00%	R\$ 889.520,99	99,90%
CONDULETE EM PVC, TIPO "B", SEM TAMPA, DE 1/2" OU 3/4"	R\$ 25,24	0,00%	R\$ 889.546,22	99,91%
Betoneira com motor a gasolina com capacidade de 600 l - 10 kW	R\$ 23,73	0,00%	R\$ 889.569,96	99,91%
JOELHO PVC, SOLDAVEL, BB, 90 GRAUS, DN 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	R\$ 22,79	0,00%	R\$ 889.592,74	99,91%
TERMINAL A COMPRESSAO EM COBRE ESTANHADO PARA CABO 2,5 MM2, 1 FURO E 1 COMPRESSAO, PARA PARAFUSO DE FIXACAO M5	R\$ 22,68	0,00%	R\$ 889.615,42	99,91%
TORNEIRA CROMADA DE MESA PARA LAVATORIO, PADRAO POPULAR, 1/2 " OU 3/4 " (REF 1193)	R\$ 22,68	0,00%	R\$ 889.638,10	99,92%
FERRAMENTAS - FAMILIA OPERADOR ESCAVADEIRA - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	R\$ 21,85	0,00%	R\$ 889.659,95	99,92%
PARAFUSO DE ACO ZINCADO COM ROSCA SOBERBA, CABECA CHATA E FENDA SIMPLES, DIAMETRO 4,2 MM, COMPRIMENTO * 32 * MM	R\$ 21,69	0,00%	R\$ 889.681,63	99,92%
CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 4 MM2	R\$ 20,88	0,00%	R\$ 889.702,51	99,92%
LUVA EM PVC RIGIDO ROSCAVEL, DE 1 1/4", PARA ELETRODUTO	R\$ 19,98	0,00%	R\$ 889.722,49	99,93%
BLOCO DE VEDACAO DE CONCRETO, 9 X 19 X 39 CM (CLASSE C - NBR 6136)	R\$ 19,85	0,00%	R\$ 889.742,34	99,93%
GUINCHO ELETRICO DE COLUNA, CAPACIDADE 400 KG, COM MOTO FREIO, MOTOR TRIFASICO DE 1,25 CV	R\$ 18,59	0,00%	R\$ 889.760,93	99,93%
PARAFUSO DE FERRO POLIDO, SEXTAVADO, COM ROSCA PARCIAL, DIAMETRO 5/8", COMPRIMENTO 6", COM PORCA E ARRUJELA DE PRESSAO MEDIA	R\$ 17,02	0,00%	R\$ 889.777,95	99,93%
LIXA EM FOLHA PARA PAREDE OU MADEIRA, NUMERO 120 (COR VERMELHA)	R\$ 16,90	0,00%	R\$ 889.794,85	99,93%
CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 16 MM2	R\$ 16,58	0,00%	R\$ 889.811,43	99,94%
ADAPTADOR PVC SOLDAVEL, COM FLANGE E ANEL DE VEDACAO, 25 MM X 3/4", PARA CAIXA D'AGUA	R\$ 16,49	0,00%	R\$ 889.827,92	99,94%
PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 22 X 48 (4 1/4 X 5)	R\$ 16,07	0,00%	R\$ 889.843,98	99,94%
RALO SIFONADO PVC CILINDRICO, 100 X 40 MM, COM GRELHA REDONDA BRANCA	R\$ 15,84	0,00%	R\$ 889.859,82	99,94%
REDUCAO EXCENTRICA PVC, SERIE R, DN 100 X 75 MM, PARA ESGOTO OU AGUAS PLUVIAIS PREDIAIS	R\$ 15,81	0,00%	R\$ 889.875,63	99,94%
CAIXA OCTOGONAL DE FUNDO MOVEL, EM PVC, DE 3" X 3", PARA ELETRODUTO FLEXIVEL CORRUGADO	R\$ 15,78	0,00%	R\$ 889.891,41	99,95%
TANQUE DE ACO CARBONO NAO REVESTIDO, PARA TRANSPORTE DE AGUA COM CAPACIDADE DE 10 M3, COM BOMBA CENTRIFUGA POR TOMADA DE FORCA, VAZAO MAXIMA *75* M3/H (INCLUI MONTAGEM, NAO INCLUI CAMINHAO)	R\$ 15,76	0,00%	R\$ 889.907,17	99,95%

FECHADURA ESPELHO PARA PORTA EXTERNA, EM ACO INOX (MAQUINA, TESTA E CONTRA-TESTA) E EM ZAMAC (MACANETA, LINGUETA E TRINCOS) COM ACABAMENTO CROMADO, MAQUINA DE 40 MM, INCLUINDO CHAVE TIPO CILINDRO	R\$	15,49	0,00%	R\$	889.922,66	99,95%
VALVULA DE DESCARGA EM METAL CROMADO PARA MICTORIO COM ACIONAMENTO POR PRESSAO E FECHAMENTO AUTOMATICO	R\$	15,42	0,00%	R\$	889.938,08	99,95%
CIMENTO PORTLAND CP III 32RS NBR 11578 (quilo)	R\$	14,84	0,00%	R\$	889.952,93	99,95%
PARAFUSO ROSCA SOBERBA ZINCADO CABECA CHATA FENDA SIMPLES 3,5 X 25 MM (1 ")	R\$	14,80	0,00%	R\$	889.967,73	99,95%
FERTILIZANTE NPK - 10:10:10	R\$	14,45	0,00%	R\$	889.982,17	99,96%
JUNCAO SIMPLES, PVC SERIE R, DN 100 X 100 MM, PARA ESGOTO OU AGUAS PLUVIAIS PREDIAIS	R\$	14,32	0,00%	R\$	889.996,49	99,96%
EPI - FAMILIA ENCARREGADO GERAL - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	R\$	14,00	0,00%	R\$	890.010,49	99,96%
VEDACAO PVC, 100 MM, PARA SAIDA VASO SANITARIO	R\$	12,63	0,00%	R\$	890.023,11	99,96%
LUVA DE REDUCAO SOLDAVEL, PVC, 32 MM X 25 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	R\$	12,59	0,00%	R\$	890.035,70	99,96%
FITA ACO INOX PARA CINTAR POSTE, L = 19 MM, E = 0,5 MM (ROLO DE 30M)	R\$	12,45	0,00%	R\$	890.048,15	99,96%
CURVA 180 GRAUS, DE PVC RIGIDO ROSCAVEL, DE 3/4", PARA ELETRODUTO	R\$	12,14	0,00%	R\$	890.060,29	99,96%
PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 30 (2 3/4 X 10)	R\$	11,95	0,00%	R\$	890.072,24	99,97%
JOELHO, PVC SERIE R, 45 GRAUS, DN 100 MM, PARA ESGOTO OU AGUAS PLUVIAIS PREDIAIS	R\$	11,53	0,00%	R\$	890.083,77	99,97%
LUVA PVC SOLDAVEL, 32 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	R\$	11,24	0,00%	R\$	890.095,01	99,97%
Sifao com valvula para tanque lavar, 1 1/4" x 40, Akros nº. 8 ou similar	R\$	11,16	0,00%	R\$	890.106,17	99,97%
CONJUNTO ARRUELAS DE VEDACAO 5/16" PARA TELHA FIBROCIMENTO (UMA ARRUELA METALICA E UMA ARRUELA PVC - CONICAS)	R\$	11,09	0,00%	R\$	890.117,26	99,97%
TE PVC, SOLDAVEL, COM BUCHA DE LATAO NA BOLSA CENTRAL, 90 GRAUS, 25 MM X 1/2", PARA AGUA FRIA PREDIAL	R\$	10,97	0,00%	R\$	890.128,23	99,97%
ADESIVO PLASTICO PARA PVC, FRASCO COM 175 GR	R\$	10,78	0,00%	R\$	890.139,01	99,97%
REBITE DE ALUMINIO VAZADO DE REPUXO, 3,2 X 8 MM (1KG = 1025 UNIDADES)	R\$	10,73	0,00%	R\$	890.149,74	99,97%
TORNEIRA CROMADA DE PAREDE PARA COZINHA SEM AREJADOR, PADRAO POPULAR, 1/2 " OU 3/4 " (REF 1158)	R\$	10,55	0,00%	R\$	890.160,29	99,98%
LUVA DE REDUCAO SOLDAVEL, PVC, 40 MM X 32 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	R\$	10,44	0,00%	R\$	890.170,73	99,98%
JOELHO PVC, SOLDAVEL, 90 GRAUS, 32 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	R\$	9,89	0,00%	R\$	890.180,63	99,98%
Tábua - E = 2,5 cm e L = 10 cm	R\$	9,87	0,00%	R\$	890.190,50	99,98%
LAMPADA FLUORESCENTE COMPACTA 2U BRANCA 15 W, BASE E27 (127/220 V)	R\$	9,50	0,00%	R\$	890.199,99	99,98%
Aditivo plastificante e retardador de pega para concreto e argamassa	R\$	8,98	0,00%	R\$	890.208,97	99,98%
FECHADURA ROSETA REDONDA PARA PORTA DE BANHEIRO, EM ACO INOX (MAQUINA, TESTA E CONTRA-TESTA) E EM ZAMAC (MACANETA, LINGUETA E TRINCOS) COM ACABAMENTO CROMADO, MAQUINA DE 40 MM, INCLUINDO CHAVE TIPO TRANQUETA	R\$	8,89	0,00%	R\$	890.217,87	99,98%
TELA DE ACO 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	R\$	8,81	0,00%	R\$	890.226,68	99,98%
CONDULETE EM PVC, TIPO "LB", SEM TAMPA, DE 1/2" OU 3/4"	R\$	8,63	0,00%	R\$	890.235,31	99,98%

TERMINAL METALICO A PRESSAO PARA 1 CABO DE 25 MM2, COM 1 FURO DE FIXACAO	R\$	8,57	0,00%	R\$	890.243,88	99,98%
LUVA EM PVC RIGIDO ROSCAVEL, DE 1", PARA ELETRODUTO	R\$	8,56	0,00%	R\$	890.252,44	99,99%
PLACA DE SINALIZACAO FOTOLUMINESCENTE EXTINTOR INCENDIO 20x20cm NBR 13434-2:2004	R\$	7,61	0,00%	R\$	890.260,05	99,99%
TERMINAL A COMPRESSAO EM COBRE ESTANHADO PARA CABO 16 MM2, 1 FURO E 1 COMPRESSAO, PARA PARAFUSO DE FIXACAO M6	R\$	7,50	0,00%	R\$	890.267,55	99,99%
SIFAO PLASTICO FLEXIVEL SAIDA VERTICAL PARA COLUNA LAVATORIO, 1 X 1.1/2 "	R\$	6,75	0,00%	R\$	890.274,29	99,99%
JUNCAO SIMPLES, PVC, 45 GRAUS, DN 40 X 40 MM, SERIE NORMAL PARA ESGOTO PREDIAL	R\$	6,67	0,00%	R\$	890.280,97	99,99%
TERMINAL A COMPRESSAO EM COBRE ESTANHADO PARA CABO 4 MM2, 1 FURO E 1 COMPRESSAO, PARA PARAFUSO DE FIXACAO M5	R\$	6,52	0,00%	R\$	890.287,49	99,99%
DESMOLDANTE PROTETOR PARA FORMAS DE MADEIRA, DE BASE OLEOSA EMULSIONADA EM AGUA	R\$	6,49	0,00%	R\$	890.293,98	99,99%
CURVA 90 GRAUS, LONGA, DE PVC RIGIDO ROSCAVEL, DE 1/2", PARA ELETRODUTO	R\$	6,17	0,00%	R\$	890.300,15	99,99%
LUVA PVC SOLDAVEL, 25 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	R\$	6,07	0,00%	R\$	890.306,23	99,99%
FERRAMENTAS - FAMILIA ENGENHEIRO CIVIL - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	R\$	6,06	0,00%	R\$	890.312,28	99,99%
ADAPTADOR PVC SOLDAVEL CURTO COM BOLSA E ROSCA, 32 MM X 1", PARA AGUA FRIA	R\$	5,99	0,00%	R\$	890.318,28	99,99%
UNIAO PVC, SOLDAVEL, 32 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	R\$	5,46	0,00%	R\$	890.323,74	99,99%
Caminhão basculante com capacidade de 10 m ³ - 188 kW	R\$	5,44	0,00%	R\$	890.329,18	99,99%
REGISTRO PRESSAO BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 3/4 " (REF 1400)	R\$	5,37	0,00%	R\$	890.334,55	100,00%
BUCHA DE NYLON, DIAMETRO DO FURO 8 MM, COMPRIMENTO 40 MM, COM PARAFUSO DE ROSCA SOBERBA, CABECA CHATA, FENDA SIMPLES, 4,8 X 50 MM	R\$	5,05	0,00%	R\$	890.339,60	100,00%
Serra circular com bancada - D = 30 cm - 4 kW	R\$	4,99	0,00%	R\$	890.344,59	100,00%
AREIA GROSSA LAVADA	R\$	4,97	0,00%	R\$	890.349,56	100,00%
FERROLHO COM FECHO / TRINCO REDONDO, EM ACO GALVANIZADO / ZINCADO, DE SOBREPOR, COM COMPRIMENTO DE 8" E ESPESSURA MINIMA DA CHAPA DE 1,50 MM	R\$	4,69	0,00%	R\$	890.354,25	100,00%
JOELHO PVC, SOLDAVEL, BB, 45 GRAUS, DN 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	R\$	4,67	0,00%	R\$	890.358,92	100,00%
SELADOR ACRILICO PAREDES INTERNAS/EXTERNAS	R\$	4,54	0,00%	R\$	890.363,46	100,00%
FITA VEDA ROSCA EM ROLOS DE 18 MM X 10 M (L X C)	R\$	4,33	0,00%	R\$	890.367,78	100,00%
Caminhão carroceria com guindauto com capacidade de 20 t.m - 136 kW	R\$	4,33	0,00%	R\$	890.372,11	100,00%
VALVULA EM PLASTICO CROMADO TIPO AMERICANA PARA PIA DE COZINHA 3.1/2 " X 1.1/2 ", SEM ADAPTADOR	R\$	4,32	0,00%	R\$	890.376,42	100,00%
TERMINAL A COMPRESSAO EM COBRE ESTANHADO PARA CABO 6 MM2, 1 FURO E 1 COMPRESSAO, PARA PARAFUSO DE FIXACAO M6	R\$	3,88	0,00%	R\$	890.380,30	100,00%
Parafuso metal 2 1/2" x 12 p/ bucha s-10	R\$	3,44	0,00%	R\$	890.383,74	100,00%
Cordão delimitador para junta de placa cimentícia	R\$	3,42	0,00%	R\$	890.387,17	100,00%
TERMINAL A COMPRESSAO EM COBRE ESTANHADO PARA CABO 10 MM2, 1 FURO E 1 COMPRESSAO, PARA PARAFUSO DE FIXACAO M6	R\$	3,42	0,00%	R\$	890.390,59	100,00%
FITA METALICA PERFURADA, L = *18* MM, ROLO DE 30 M, CARGA RECOMENDADA = *30* KGF	R\$	3,33	0,00%	R\$	890.393,92	100,00%
TE DE REDUCAO, PVC, SOLDAVEL, 90 GRAUS, 40 MM X 32 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	R\$	3,21	0,00%	R\$	890.397,13	100,00%

JUNTA PLASTICA DE DILATAÇÃO PARA PISOS, COR CINZA, 17 X 3 MM (ALTURA X ESPESSURA)	R\$	3,04	0,00%	R\$	890.400,16	100,00%
BUCHA EM ALUMINIO, COM ROSCA, DE 1", PARA ELETRODUTO	R\$	2,98	0,00%	R\$	890.403,14	100,00%
Grupo gerador - 13/14 kVA	R\$	2,86	0,00%	R\$	890.406,00	100,00%
ELETRODUTO DE PVC RIGIDO ROSCAVEL DE 3/4", SEM LUVA	R\$	2,85	0,00%	R\$	890.408,85	100,00%
PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 15 X 15 (1 1/4 X 13)	R\$	2,73	0,00%	R\$	890.411,58	100,00%
TELA DE ACO SOLDADA GALVANIZADA/ZINCADA PARA ALVENARIA, FIO D = *1,24 MM, MALHA 25 X 25 MM	R\$	2,38	0,00%	R\$	890.413,96	100,00%
LUVA SIMPLES, PVC, SOLDAVEL, DN 40 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	R\$	2,29	0,00%	R\$	890.416,25	100,00%
ARRUELA LISA, REDONDA, DE LATAO POLIDO, DIAMETRO NOMINAL 5/8", DIAMETRO EXTERNO = 34 MM, DIAMETRO DO FURO = 17 MM, ESPESSURA = *2,5* MM	R\$	2,28	0,00%	R\$	890.418,53	100,00%
FITA VEDA ROSCA EM ROLOS DE 18 MM X 50 M (L X C)	R\$	2,28	0,00%	R\$	890.420,80	100,00%
ARRUELA EM ALUMINIO, COM ROSCA, DE 1", PARA ELETRODUTO	R\$	2,24	0,00%	R\$	890.423,04	100,01%
JOELHO, PVC SOLDAVEL, 45 GRAUS, 32 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	R\$	2,20	0,00%	R\$	890.425,25	100,01%
SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELETRICO, POTENCIA DE *1600* W, PARA DISCO DE DIAMETRO DE 10" (250 MM)	R\$	2,07	0,00%	R\$	890.427,31	100,01%
TE DE REDUCAO, PVC, SOLDAVEL, 90 GRAUS, 50 MM X 25 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	R\$	2,06	0,00%	R\$	890.429,37	100,01%
ENGATE/RABICHO FLEXIVEL PLASTICO (PVC OU ABS) BRANCO 1/2 " X 30 CM	R\$	1,94	0,00%	R\$	890.431,31	100,01%
Grupo gerador - 2,5/3 kVA	R\$	1,62	0,00%	R\$	890.432,94	100,01%
VALVULA EM PLASTICO BRANCO PARA TANQUE OU LAVATORIO 1", SEM UNHO E SEM LADRAO	R\$	1,55	0,00%	R\$	890.434,49	100,01%
Transportador manual gerica com capacidade de 180 l	R\$	1,30	0,00%	R\$	890.435,79	100,01%
FERRAMENTAS - FAMILIA ENCARREGADO GERAL - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	R\$	1,17	0,00%	R\$	890.436,95	100,01%
PINO DE ACO COM FURO, HASTE = 27 MM (ACAO DIRETA)	R\$	1,11	0,00%	R\$	890.438,07	100,01%
JUNCAO SIMPLES, PVC, DN 100 X 50 MM, SERIE NORMAL PARA ESGOTO PREDIAL	R\$	1,11	0,00%	R\$	890.439,17	100,01%
SOQUETE DE BAQUELITE BASE E27, PARA LAMPADAS	R\$	1,01	0,00%	R\$	890.440,18	100,01%
BUCHA DE NYLON SEM ABA S6, COM PARAFUSO DE 4,20 X 40 MM EM ACO ZINCADO COM ROSCA SOBERBA, CABECA CHATA E FENDA PHILLIPS	R\$	0,98	0,00%	R\$	890.441,17	100,01%
OPERADOR DE MARTELETE OU MARTELETEIRO	R\$	0,78	0,00%	R\$	890.441,95	100,01%
TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 75 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)	R\$	0,78	0,00%	R\$	890.442,73	100,01%
Transportador manual carrinho de mão com capacidade de 80 l	R\$	0,78	0,00%	R\$	890.443,50	100,01%
Prego de ferro	R\$	0,77	0,00%	R\$	890.444,27	100,01%
Balança plataforma digital com mesa de 75 x 75 cm com capacidade de 500 kg	R\$	0,63	0,00%	R\$	890.444,90	100,01%
CALCARIO DOLOMITICO A (POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE)	R\$	0,59	0,00%	R\$	890.445,49	100,01%
LUVA SOLDAVEL COM ROSCA, PVC, 25 MM X 3/4", PARA AGUA FRIA PREDIAL	R\$	0,50	0,00%	R\$	890.445,99	100,01%
Desmoldante para fôrmas de madeira	R\$	0,50	0,00%	R\$	890.446,49	100,01%
Fita veda rosca 18mm	R\$	0,28	0,00%	R\$	890.446,77	100,01%
TALHA MANUAL DE CORRENTE, CAPACIDADE DE 2 T COM ELEVACAO DE 3 M	R\$	0,25	0,00%	R\$	890.447,02	100,01%
CURVA 90 GRAUS, LONGA, DE PVC RIGIDO ROSCAVEL, DE 3/4", PARA ELETRODUTO	R\$	0,18	0,00%	R\$	890.447,20	100,01%

LUVA EM PVC RIGIDO ROSCAVEL, DE 3/4", PARA ELETRODUTO	R\$ 0,16	0,00%	R\$ 890.447,36	100,01%
MARTELO DEMOLIDOR PNEUMATICO MANUAL, PESO DE 28 KG, COM SILENCIADOR	R\$ 0,13	0,00%	R\$ 890.447,50	100,01%
LUVA EM PVC RIGIDO ROSCAVEL, DE 1/2", PARA ELETRODUTO	R\$ 0,11	0,00%	R\$ 890.447,61	100,01%
ADITIVO PLASTIFICANTE E ESTABILIZADOR PARA ARGAMASSAS DE ASSENTAMENTO E REBOCO, LIQUIDO E ISENTO DE CLORETOS	R\$ 0,06	0,00%	R\$ 890.447,67	100,01%
SEGURO - MENSALISTA (COLETADO CAIXA)	R\$ 0,06	0,00%	R\$ 890.447,73	100,01%
MISTURADOR DE ARGAMASSA, EIXO HORIZONTAL, CAPACIDADE DE MISTURA 300 KG, MOTOR ELETRICO TRIFASICO 220/380 V, POTENCIA 5 CV	R\$ 0,03	0,00%	R\$ 890.447,76	100,01%

APENDICE B – CRONOGRAMA EXECUTIVO DA OBRA

0	Nome da Tarefa	Duração	Início	Término	Predecessoras
1	DEFENSORIA PEDRA BRANCA	58 dias	Seg 18/04/22	Qua 06/07/22	
2	SERVIÇOS PRELIMINARES	8 dias	Seg 18/04/22	Qua 27/04/22	
3	Placa de obra	1 dia	Qua 20/04/22	Qua 20/04/22	3
4	Limpeza do terreno	2 dias	Seg 18/04/22	Ter 19/04/22	
5	Tapume em telha metálica	1 dia	Seg 25/04/22	Seg 25/04/22	9
6	Instalação provisória de água	1 dia	Ter 26/04/22	Ter 26/04/22	4
7	Instalação provisória de energia	1 dia	Ter 26/04/22	Ter 26/04/22	4
8	Canteiro de obras	2 dias	Ter 26/04/22	Qua 27/04/22	4
9	MOVIMENTAÇÕES DE TERRA	3 dias	Qua 20/04/22	Sex 22/04/22	
10	Regularização do lote	3 dias	Qua 20/04/22	Sex 22/04/22	3
11	FUNDAÇÃO	12 dias	Ter 26/04/22	Qua 11/05/22	
12	Locação de obra	1 dia	Ter 26/04/22	Ter 26/04/22	4
13	Forma para radier	2 dias	Qua 27/04/22	Qui 28/04/22	11
14	Impermeabilização com lona plástica	1 dia	Sex 29/04/22	Sex 29/04/22	12
15	Armação do radier	2 dias	Sex 29/04/22	Seg 02/05/22	13II
16	Concretagem do radier	2 dias	Ter 03/05/22	Qua 04/05/22	14
17	Cura do concreto	5 dias	Qui 05/05/22	Qua 11/05/22	15
18	ESTRUTURA METÁLICA	18 dias	Qui 28/04/22	Seg 23/05/22	
19	Data de compra dos painéis	0 dias	Qui 28/04/22	Qui 28/04/22	19TI-13 dias
20	Locação das chapas de base	1 dia	Seg 16/05/22	Seg 16/05/22	39
21	Instalação dos perfis metálicos	5 dias	Ter 17/05/22	Seg 23/05/22	19
22	VEDAÇÃO EXTERNA	12 dias	Sex 27/05/22	Seg 13/06/22	
23	Painel termoacústico	4 dias	Sex 27/05/22	Qua 01/06/22	
24	Painéis de Vedação	2 dias	Sex 27/05/22	Seg 30/05/22	28
25	Platibanda	2 dias	Ter 31/05/22	Qua 01/06/22	23
26	ACM em fachada	3 dias	Qui 09/06/22	Seg 13/06/22	33
27	COBERTURA	9 dias	Ter 24/05/22	Sex 03/06/22	
28	Calha em chapa de zinco	2 dias	Ter 24/05/22	Qua 25/05/22	20
29	Telha termoacústica	1 dia	Qui 26/05/22	Qui 26/05/22	27
30	Rufo em chapa de zinco	2 dias	Qui 02/06/22	Sex 03/06/22	24
31	VEDAÇÃO INTERNA	14 dias	Ter 31/05/22	Sex 17/06/22	
32	Gesso acartonado	7 dias	Ter 31/05/22	Qua 08/06/22	
33	Estrutura para drywall	4 dias	Ter 31/05/22	Sex 03/06/22	23
34	Placas de drywall	3 dias	Seg 06/06/22	Qua 08/06/22	32
35	Forro	7 dias	Qui 09/06/22	Sex 17/06/22	
36	Estrutura para forro mineral	2 dias	Qui 09/06/22	Sex 10/06/22	33
37	Placas de forro mineral	2 dias	Sex 10/06/22	Seg 13/06/22	35II+50%
38	Forro PVC (Externo)	2 dias	Qui 16/06/22	Sex 17/06/22	64
39	ACABAMENTOS	36 dias	Qui 12/05/22	Qui 30/06/22	
40	Contrapiso	2 dias	Qui 12/05/22	Sex 13/05/22	16
41	Pintura de paredes	7,5 dias	Qui 09/06/22	Seg 20/06/22	
42	Emassamento	5 dias	Qui 09/06/22	Qua 15/06/22	33

43	Pintura em tinta acrílica	5 dias	Seg 13/06/22	Seg 20/06/22	411I+50%
44	Revestimento cerâmico	8 dias	Qui 09/06/22	Seg 20/06/22	
45	Revestimento cerâmico de parede	4 dias	Qui 09/06/22	Ter 14/06/22	33
46	Revestimento cerâmico de piso	4 dias	Qua 15/06/22	Seg 20/06/22	44
47	Revestimento vinílico	8 dias	Ter 21/06/22	Qui 30/06/22	
48	Regularização para paviflex	4 dias	Ter 21/06/22	Sex 24/06/22	45
49	Placas de paviflex	4 dias	Seg 27/06/22	Qui 30/06/22	47
50	ESQUADRIAS	12,5 dias	Qui 09/06/22	Seg 27/06/22	
51	Janelas	10,5 dias	Qui 09/06/22	Qui 23/06/22	
52	Peitoril de granito	1 dia	Qui 09/06/22	Qui 09/06/22	33
53	Janelas em alumínio	3 dias	Seg 20/06/22	Qui 23/06/22	42
54	Portas	12,5 dias	Qui 09/06/22	Seg 27/06/22	
55	Soleiras em granito	1 dia	Qui 09/06/22	Qui 09/06/22	33
56	Portas em alumínio	2 dias	Qui 23/06/22	Seg 27/06/22	52
57	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	22 dias	Qui 05/05/22	Sex 03/06/22	
58	Instalação hidráulica embutida	3 dias	Qua 01/06/22	Sex 03/06/22	32II+25%
59	Unidade de tratamento	10 dias	Qui 05/05/22	Qua 18/05/22	
60	Escavação da fossa/sumidouro	5 dias	Qui 05/05/22	Qua 11/05/22	15
61	Assentamento de blocos da fossa/sumidouro	5 dias	Qui 12/05/22	Qua 18/05/22	59
62	Reservatório	1 dia	Ter 24/05/22	Ter 24/05/22	
63	Caixa d'água com barrilete	1 dia	Ter 24/05/22	Ter 24/05/22	20
64	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	10 dias	Qui 09/06/22	Qua 22/06/22	
65	Infraestrutura de elétrica	5 dias	Qui 09/06/22	Qua 15/06/22	
66	Infraestrutura de elétrica de parede	2 dias	Qui 09/06/22	Sex 10/06/22	33
67	Infraestrutura de elétrica de forro	3 dias	Seg 13/06/22	Qua 15/06/22	65
68	Cabeamento	3 dias	Qui 16/06/22	Seg 20/06/22	66
69	Quadros e disjuntores	2 dias	Ter 21/06/22	Qua 22/06/22	67
70	Tomadas, interruptores e luminárias	2 dias	Seg 20/06/22	Qua 22/06/22	42
71	LOUÇAS E BANCADAS	4 dias	Sex 01/07/22	Qua 06/07/22	
72	Instalação das louças	2 dias	Sex 01/07/22	Seg 04/07/22	48
73	Bancadas	4 dias	Sex 01/07/22	Qua 06/07/22	
74	Estrutura para bancadas	2 dias	Sex 01/07/22	Seg 04/07/22	48
75	Assentamento das bancadas	2 dias	Ter 05/07/22	Qua 06/07/22	73
76	SINALIZAÇÃO E COMBATE À INCÊNDIO	1 dia	Sex 01/07/22	Sex 01/07/22	
77	Placas de incêndio e extintores	1 dia	Sex 01/07/22	Sex 01/07/22	46
78	CLIMATIZAÇÃO	11,5 dias	Seg 06/06/22	Ter 21/06/22	
79	Drenos de ar condicionado	2 dias	Seg 06/06/22	Ter 07/06/22	32
80	Infraestrutura de climatização	2 dias	Qui 09/06/22	Sex 10/06/22	33
81	Instalação das centrais de ar	1 dia	Seg 20/06/22	Ter 21/06/22	42
82	URBANIZAÇÃO	32,5 dias	Seg 16/05/22	Qua 29/06/22	
83	Calçada de passeio público	10 dias	Seg 16/05/22	Sex 27/05/22	39
84	Assentamento de grama	2 dias	Seg 27/06/22	Qua 29/06/22	49