



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS – TO
BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL**

MARCONE DE JESUS SANTANA FEITOSA SOBRINHO

**APLICABILIDADE DO CUB E MÉTODOS DE CÁLCULO DE
DEPRECIÇÃO PARA O PLANEJAMENTO
ORÇAMENTÁRIO DA RETOMADA DE OBRAS PÚBLICAS**

Palmas – TO
2024



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS – TO
BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL**

MARCONE DE JESUS SANTANA FEITOSA SOBRINHO

**APLICABILIDADE DO CUB E MÉTODOS DE CÁLCULO DE
DEPRECIAÇÃO PARA O PLANEJAMENTO
ORÇAMENTÁRIO DA RETOMADA DE OBRAS PÚBLICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia
Civil do Instituto Federal de Educação Ciência, e
Tecnologia do Tocantins, Campus Palmas, como requisito
para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Me. Hugo Lopes Pereira

Palmas – TO
2024

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

- F311a Feitosa Sobrinho, Marcone de Jesus Santana
 Aplicabilidade do CUB e métodos de cálculo de depreciação para o
 planejamento orçamentário da retomada de obras públicas. / Marcone de
 Jesus Santana Feitosa Sobrinho. – PALMAS, TO, 2024.
 60 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) –
 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus
 Palmas, PALMAS, TO, 2024.
- Orientador: Me. Hugo Lopes Pereira
1. CUB. 2. Depreciação. 3. Obras públicas paralisadas. I. Pereira, Hugo
 Lopes. II. Título.

CDD 624

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

MARCONE DE JESUS SANTANA FEITOSA SOBRINHO

**APLICABILIDADE DO CUB E MÉTODOS DE CÁLCULO DE
DEPRECIÇÃO PARA O PLANEJAMENTO
ORÇAMENTÁRIO DA RETOMADA DE OBRAS PÚBLICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Bacharelado em
Engenharia Civil do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins,
Campus Palmas, como requisito para obtenção
do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em: 27/06/2024

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente

HUGO LOPES PEREIRA

Data: 01/07/2024 08:52:08-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Hugo Lopes Pereira (Orientador)
IFTO



Documento assinado digitalmente

THIAGO DIAS DE ARAÚJO E SILVA

Data: 01/07/2024 15:22:10-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Thiago Dias de Araújo e Silva
IFTO



Documento assinado digitalmente

OCTAVIANO SIDNEI FURTADO

Data: 01/07/2024 16:59:54-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Octaviano Sidnei Furtado
IFTO

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer ao meu bom Deus por ter concedido a oportunidade de chegar até aqui, me suprimindo do necessário para que esse desafio fosse concluído com êxito.

À minha família que sempre me motivou, apoiou e financiou de forma emocional e financeira os recursos necessários nesta caminhada, aqui representados pela minha mãe, Lucia; minha esposa, Cleidimar; meus filhos e filhas, Maria Lucia, Maria Elizabeth, Marco Antonio e Miguel Phelipe. Amo vocês!

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – IFTO pela oportunidade de crescimento intelectual e poder realizar esta pesquisa. E a todos os seus Servidores, em especial ao motorista Irineu pelo apoio nas visitas de campo e à Técnica do Laboratório de Química Camilla, pelo auxílio nos ensaios necessários para esta pesquisa.

A todos os docentes do curso de bacharelado em Engenharia Civil do campus Palmas, em especial ao meu orientador Prof. Me. Hugo Lopes Pereira, pelos valiosos conselhos e orientações no decorrer desta pesquisa. Ao Prof. Dr. Thiago Dias de Araújo e Silva e ao Prof. Me. Octaviano Sidney Furtado, por terem aceitado o convite de compor a banca avaliadora e compartilhar sua experiência para enriquecimento deste trabalho.

RESUMO

No Brasil existe um número expressivo de obras públicas paralisadas, muitas delas demandam empenho de recursos para sua retomada, visto que os recursos originários diante das avenças malsucedidas retornam aos tesouros. A retomada destas obras requer dos gestores um planejamento orçamentário preciso embasado em trabalhos técnicos de engenharia para fundamentar a requisição de novos recursos públicos, muitas vezes oriundos da União, pois o orçamento inicial não se aplica mais à realidade de uma obra paralisada por muito tempo. Fatores como: depreciação, vandalismo e mal-uso de parte da estrutura já concluída, somados à variação de preços de insumos e serviços são agravantes para que a orçamentação inicial fique obsoleta. A reedição da orçamentação de uma obra paralisada é trabalhosa e passa pelo levantamento minucioso de patologias, sejam congênitas ou adquiridas, além da quantificação de danos e de serviços ainda necessários para sua conclusão. Além disso é necessária a atualização de custos unitários das composições de serviços a serem executados além da adição de novas composições. Assim, o gestor precisa providenciar levantamentos como esse ano a ano, para estar preparado no momento de eventuais liberações de recursos. Este trabalho avaliou uma alternativa de atualização de custos mais célere que se adeque à realidade de obras paralisadas de determinadas característica, utilizando o Custo Unitário Básico (CUB) como referencial de atualização financeira, visando o planejamento orçamentário. Para isso, foi feito um estudo de caso de uma escola padrão FNDE, comparando a orçamentação analítica com a atualização de custos a partir de séries históricas da variação do CUB aplicando e testando diferentes técnicas de cálculo de depreciação consagrados, dentre eles o método de Ross-Heidecke, onde foi verificada a correlação linear entre a atualização dos custos diretos do orçamento analítico da obra, a atualização por meio de orçamentação paramétrica utilizando o CUB e a atualização utilizando os índices inflacionários INCC e IGPM. Verificou-se para a obra em estudo que existe fortíssima correlação entre as atualizações da orçamentação analítica e a orçamentação paramétrica, o que torna a utilização do CUB uma alternativa viável para a atualização financeira proposta, e quando associada ao cálculo da depreciação utilizando, no mínimo, três métodos consagrados o método apresentou-se como uma alternativa prática para estimar os valores necessário para retomada e conclusão de uma obra pública paralisada.

Palavras-chave: CUB; Depreciação; Obras públicas paralisadas; Orçamento de obras.

ABSTRACT

In Brazil there are a significant number of paralyzed public works, many of which require a new commitment of resources, since the original funds, in the face of unsuccessful agreements, are returned to the treasury. The resumption of these works requires managers to plan a precise budget based on technical engineering work to support the request for new public funds, often from the Federal Government, since the initial budget no longer applies to the reality of a work that has been paralyzed for a long time. Factors such as depreciation, vandalism and misuse of part of the structure that has already been completed, together with changes in the prices of inputs and services, are aggravating factors in making the initial budget obsolete. Re-budgeting a work in progress is laborious and involves a detailed survey of pathologies, whether congenital or acquired, as well as quantifying the damage and services still required to complete the work. It is also necessary to update the unit costs of the compositions of services to be carried out, as well as adding new compositions. Therefore, the manager needs to carry out surveys like this, year by year, in order to be ready for the eventual release of funds. This study evaluated an alternative way of updating costs more quickly to suit the reality of paralyzed works of certain characteristics, using the Basic Unit Cost (CUB - Abbreviation in Portuguese) as a benchmark for financial updating. To this end, a case study of a standard FNDE school was carried out, comparing analytical budgeting with cost updating based on historical series of CUB variation, applying and testing different established depreciation calculation techniques, including the Ross-Heidecke method, where the linear correlation between updating the Basic Unit Cost (CUB - Abbreviation in Portuguese) with the SINAPI update and the INCC and IGPM indices was verified, which makes the use of the CUB a viable alternative for the financial updating of public works. As a result, it was found that the financial updating of a paralyzed public work using the Basic Unit Cost (CUB - Abbreviation in Portuguese) by subtracting the simple arithmetic mean from the calculated depreciation value using at least 03 (three) established depreciation calculation methods, is a viable and fast alternative for estimating the amounts needed to resume and complete a paralyzed public work.

Keywords: Construction budget; CUB; Depreciation; Paralyzed public works.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Localização da obra em estudo	13
Figura 02 – Exemplo de uma escola do mesmo padrão construída na zona rural de Santa Rita do Tocantins.	25
Figura 03 – Obra em estudo	26
Figura 04 – Desenvolvimento da atividade de Vistoria em 02 de março de 2024.	28
Figura 05 – Estado de conservação dos pisos.....	29
Figura 06 – Manifestações patológicas.	39
Figura 07 – Evidencias da ação de vândalos.	38
Figura 08 – Evidencias da ação de vândalos.	39

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 – Evolução da depreciação calculada pelo método de Ross-Heideck, para cada estado de conservação.	20
Gráfico 02 – Evolução da depreciação calculada pelo método de Kuentzle.	21
Gráfico 03 – Variação histórica dos índices pesquisados.....	33
Gráfico 04 – Variação histórica acumulada dos índices pesquisados.	34
Gráfico 05 – Linha de tendência da correlação CUB R1-B/SINAPI.	35
Gráfico 06 – Linha de tendência da correlação CUB R1-N/SINAPI.	35
Gráfico 07 – Linha de tendência da correlação CUB R1-A/SINAPI.	36

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Pertinência do valor “r” em uma correlação.	27
Quadro 02 – Tabela C-5 NBR 15575:2013.....	29
Quadro 03 – Vida útil provável por tipo de empreendimento.	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Áreas de projeto, coeficientes médios e áreas equivalentes conforme tabela 10 da NBR 12721:2006.....	30
Tabela 02 – Evolução do custo direto da obra de janeiro de 2015 a janeiro de 2024 atualizado pelo SINAPI.	31
Tabela 03 – Atualização do custo unitário direto pelo índice INCC.....	31
Tabela 04 – Atualização do custo unitário direto atualizado pelo índice IGPM.....	32
Tabela 05 – Valores dos projetos padrão R1.....	32
Tabela 06 – Evolução do CUB, projeto padrão R1-N.....	33
Tabela 07 – Correlação CUB R1-B/SINAPI.....	34
Tabela 08 – Correlação CUB R1-N/SINAPI.....	35
Tabela 09 – Correlação CUB R1-A/SINAPI.....	35
Tabela 10 – Matriz de correlação de Perason.....	36
Tabela 11 – Valores necessários a retomada e conclusão da obra, conforme vistoria técnica.	39
Tabela 12 – Comparativo dos valores da depreciação com os valores da planilha orçamentária.	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção.

CEF – Caixa Econômica Federal.

CUB – Custo Unitário Básico.

FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IGPM – Índice Geral de Preços de-Mercado.

INCC – Índice Nacional de Custo da Construção.

P.A. – Projeto de Assentamento.

PAC – Programa de aceleração do Crescimento.

PAR – Plano de Ações Articuladas.

SIMEC – Sistema integrado de monitoramento execução e controle do Mec.

SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil.

SINDUSCON /MG – Sindicato da indústria da construção civil do estado de Minas Gerais.

SINDUSCON /PR – Sindicato da indústria da construção civil do estado do Paraná.

SINDUSCON /TO – Sindicato da indústria da construção civil do estado do Tocantins.

TCU – Tribunal de Contas da União.

TCE/TO – Tribunal de Contas do Estado do Tocantins

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	6
2	PROBLEMA DA PESQUISA	8
3	JUSTIFICATIVA:	10
4	OBJETIVOS	11
4.1	Objetivo geral	11
4.2	Objetivos específicos.....	11
5	ÁREA DE ESTUDO	12
6	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
6.1	Histórico da construção civil no Brasil.....	14
6.2	Orçamento de obras públicas.....	14
6.3	CUB (Custo Unitário Básico).....	16
6.3.1	Histórico do CUB	16
6.3.2	Conceitos e normatização	17
6.3.3	Aplicação do CUB.....	18
6.4	SINAPI	18
6.5	Depreciação	19
6.5.3	Depreciação física.....	19
6.5.4	Depreciação funcional	21
6.6	Patologia das construções.....	22
6.7	Vistória técnica	23
7	METODOLOGIA.....	24
7.1	Pequisa documental	26
7.2	Matriz de correlação de Pearson.....	27
7.3	Realização da vistória.....	27

7.4	Cáculo da depreciação	29
8	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	31
8.1	Correlação entre as variáveis SINAPI e CUB	34
8.2	Manifestações patológicas encontradas	37
8.3	Ações de vandalismos	39
8.4	Custo de retomada e conclusão da obra utilizando o SINAPI.....	39
8.5	Avaliação da depreciação	40
8.5.3	Valor da depreciação utilizando o Método Kuentzle	40
8.5.4	Valor da depreciação utilizando o Método Ross-Heideck	42
8.5.5	Valor da depreciação utilizando o Método da Linha Reta	43
8.5.6	Comparação dos resultados	43
9	CONCLUSÃO.....	45
10	SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS	457
11	REFERÊNCIAS	48
12	APÊNDICES	52
12.1	Planilhas orçamentária	52
12.2	Evolução do CUB.....	58
12.3	Relatório fotográfico.....	59
13	ANEXOS	60
13.1	Planta baixa (croqui).....	60

1 INTRODUÇÃO

Os empreendimentos de construção civil destinados a atender demandas de setores da sociedade relacionadas principalmente à saúde, educação, transporte, saneamento básico, energia elétrica, sistemas de abastecimento de água, lazer etc, entendem-se por obra pública. Embora nem sempre estes empreendimentos possam ser custeados com recursos exclusivamente públicos, ainda existe a possibilidade de estas serem construídas total ou parcialmente por particulares como na doação de terrenos por exemplo, mas que posteriormente o bem passa a ser de domínio público. Assim, o termo “obra pública” refere-se a toda reforma, construção, fabricação, recuperação ou ampliação de um bem destinado ao público (TCU, 2014).

A execução destas obras requer não apenas de um projeto executivo preciso, mas de um intenso planejamento e gerenciamento de riscos que podem ocorrer durante a execução dos contratos, de modo que se possa evitar ao máximo a possibilidade de inexecução total ou parcial dos objetos pactuados. Pois uma obra inacabada causa prejuízo em dobro à população, ao passo que aquele recurso poderia estar sendo utilizado em outra coisa ou mesmo outra obra que passou pelo correto planejamento e gerenciamento de riscos.

O Brasil possui 8,6 mil obras paralisadas onde a fonte de financiamento são recursos oriundo do governo federal (TCU, 2023). Atualmente no estado do Tocantins existem 43 obras públicas paralisadas na área de educação infantil (TCE-TO, 2023).

A retomada de obras paralisadas requer um maior aporte financeiro para a sua conclusão, visto que as fases já concluídas sofrem com ações de intemperes, vandalismo e má conservação daquilo que já está concluído, além da depreciação natural. Os problemas em obras públicas no Brasil constituem uma matéria relacionada com danos e prejuízos abissais, de notória importância, porém de difícil mensuração (SANTOS, HEBER, *et al.*, 2021).

É sabido que uma obra paralisada a muito tempo, que não passa por manutenção e cuidados, tem suas características originais distorcidas ao passo que a sua retomada requer um novo projeto executivo que englobe todas as particularidades das respectivas obras. Porém, o planejamento orçamentário deve ser feito anualmente e a intenção do gestor de retomar uma obra, que não seja objeto de qualquer litígio, deve ser demonstrada no planejamento de metas. Desse modo, o planejamento de retomada de obras públicas paralisadas deve ser o mais preciso possível, pois valores estimados a menos podem ocasionar uma nova paralisação do

empreendimento, e conseqüentemente valores alocados a mais podem ocasionar uma má gestão de recursos que ficariam parados enquanto deveriam estar sendo utilizados para outra necessidade da população em outras áreas (CBIC, 2018).

O dimensionamento adequado do aporte financeiro para a retomada de uma obra paralisada requer a elaboração de um projeto executivo que contemple os gastos necessários para conclusão, bem como suprir novos gastos advindos com a depreciação. No entanto, para o planejamento orçamentário, alguns cuidados extras são necessários, como a adoção de índices de correção financeira, com o Índice Geral de Preços -Mercado (IGPM), devido a variação da inflação no período de paralisação da obra. Sendo, portanto, necessário calcular os custos de recuperação das fases já concluídas da obra que sofreram ações de intempéries e vandalismo (CBIC, 2018).

Para fins de planejamento orçamentário, a atualização dos recursos necessários para a conclusão de uma obra paralisada geralmente é feita utilizando índices inflacionários. Contudo, utilizar a variação do Custo Unitário Básico (CUB) para este fim, pode ser mais precisa no sentido de atualização de preços de construções, pois abarca a variação de insumos básicos como cimento, aço e de mão de obra.

Desse modo, a quantidade expressiva de obras paralisadas no estado de Tocantins, justifica a necessidade avaliar uma alternativa de atualização de custos visando planejamento orçamentário para retomada de obras públicas mais célere que se adeque à realidade de obras paralisadas de determinadas características. Nesta pesquisa a avaliação mencionada, foi realizada por meio de um estudo de caso em uma escola padrão FNDE de 1 pavimento com 6 salas de aula e capacidade de atender 360 alunos em dois turnos. A metodologia adotada foi uma análise comparativa envolvendo a orçamentação analítica da obra em estudo com a atualização de custos a partir de séries históricas de índices inflacionários e da variação do CUB, aplicando e testando diferentes técnicas consagradas para cálculo de depreciação.

2 PROBLEMA DA PESQUISA

Quando paralisadas, as obras já parcialmente construídas sofrem um processo gradual de perda de valor, em consequência de seu envelhecimento natural, das suas condições de conservação e manutenção, o que se denomina de depreciação física. Isto é agravado quando a estrutura sofre degradação ao estar exposta a intemperes durante o período de paralização. Neste período de exposição, as armaduras ou outros elementos estruturais de aço sofrem corrosão, comprometendo sua finalidade estrutural. Situações como essa irão requerer serviços que não fazem parte do orçamento inicial da obra. Resta evidente, que para a retomada de uma obra, não basta a simples atualização de preços, mas o exame e diagnóstico de patologias, sejam congênicas ou adquiridas e com isso propor serviços adicionais (SCHEIDEGGER e CALEZANI, 2019).

No entanto, a degradação das obras é um processo contínuo que requer uma nova avaliação a cada ano para quantificação dos serviços necessários para sua retomada. Ocorre que serviços técnicos de engenharia, por vezes são escassos na maioria dos entes municipais do estado do Tocantins, ou não são especializados na área de orçamento, engenharia de avaliações e patologias das construções. Além disso, esses serviços são onerosos e demandam tempo para serem executados, o que inviabiliza sua aplicação anual quando se objetiva estudos preliminares para contratação da retomada de obras paralisadas. Isso se torna um verdadeiro problema para o gestor, que por vezes não dispõe de métodos adequados para estimativa dos valores para retomada de obras, e muitas vezes perdem a oportunidade de obter recursos (CARVALHO, RAMOS, et al., 2011).

Vale ressaltar que os desgastes gerados nas obras públicas paralisadas podem ser dimensionados como depreciação física do imóvel. Iudícibus (2004) destaca que a definição de depreciação vem sendo evitada frequentemente, por se tratar de um fenômeno de alta complexidade, no entanto para efeito desta pesquisa conceituamos depreciação de uma obra pública paralisada como a perda de valor devido as ações do tempo, vandalismo e uso inadequado. Destaca-se ainda que a depreciação pode ser causada por: um fator econômico, por razões de ordem social ou política; funcional, pela perda de utilidade; e física, devido ao desgaste natural dos elementos que constituem o edifício ou o imóvel.

Quantificar a depreciação física de uma obra paralisada é de suma importância para o dimensionamento assertivo dos aportes financeiros necessários à sua continuidade e conclusão. De acordo com a ABNT (2011) a depreciação física deve ser calculada por meio do orçamento

analítico necessário à reposição do imóvel a sua condição de novo ou, para um menor grau de fundamentação, é permitido o cálculo por intermédio de aplicação de um coeficiente de depreciação calculado a partir de métodos consagrados, considerando a idade e o estado de conservação do imóvel ou ainda pode ser arbitrada conforme a intuição do avaliador (ABNT, 2011). Neste trabalho a depreciação foi calculada utilizando métodos consagrados de cálculo de depreciação.

Na literatura técnica encontram-se diversos métodos consagrados de cálculo de depreciação, na qual destaca-se o método da linha reta, da linha reta variante, do valor decrescente, depreciação linear, depreciação exponencial, parábola de Kuentzle e o método de Ross–Heidecke (GALENDE, 2018)

Desse modo, percebe-se que a depreciação, que é um processo contínuo, requer uma estimativa precisa para o cálculo dos valores necessários para retomada de obras públicas. A hipótese aqui colocada é que deve haver para cada tipo de obra um método de cálculo de depreciação que descreva aproximadamente a sua depreciação natural, que podem ser utilizados adequadamente para fins de planejamento orçamentário. Assim, tem-se a seguinte questão inicial:

É possível, por meio de métodos de depreciação consagrados ou uma conjugação destes obter um fator de depreciação calculado em função de variáveis como idade efetiva do imóvel, vida útil e estado de conservação que se adeque à parcela real de depreciação de uma obra pública específica que se encontra paralisada?

3 JUSTIFICATIVA:

Conforme TCU (2023), no Brasil existem cerca de 8,6 mil obras paralisadas, sendo que 43 obras de educação básicas (creches e escolas) estão localizadas no estado do Tocantins. Estas obras inacabadas sofrem depreciações de suas partes já construídas, onde o desgaste natural dos elementos que integram a edificação associado a ações de vandalismo fazem com que ocorram uma perda de funcionalidade e habitabilidade do empreendimento, reduzindo o valor financeiro e funcional do bem (GALENDE, 2018).

O reinício destas obras requer um recálculo dos aportes financeiros necessário à sua continuidade e conclusão, sendo esta fase de nova orçamentação de importância considerável, visto que solicitações de aporte financeiros menores que o necessário para a conclusão da obra podem ocasionar uma nova paralisação da obra por falta de recursos (BRÄUNERT, 2014).

Gestores público tem encontrado dificuldades em dimensionar os recursos financeiros necessários para a retomadas e conclusão de obras públicas paralisadas, onde a orçamentação das partes que serão executadas tem suma importância, no entanto, a depreciação física das partes já concluídas da obra tem se tornado um desafio para o orçamentista, já que o custo de reedição do que já foi concluído requer um cálculo mais complexo e aprimorado (BAETA, 2012).

Atualmente os Sindicatos da indústria da construção civil estaduais (SINDUSCONS) divulgam mensalmente o Custo Unitário Básico (CUB), no qual o SINDUSCON/MG (2019) caracteriza como:

Custo por metro quadrado de construção do projeto-padrão considerado, calculado de acordo com a metodologia estabelecida pelos Sindicatos da Indústria da Construção Civil, em atendimento ao disposto no artigo 54 da Lei nº 4.591/64 e que serve de base para a avaliação de parte dos custos de construção das edificações.

Sabe-se que o CUB/m² (Custo Unitário Básico por metro quadrado) representa o custo parcial da obra e não o global, isto é, não leva em conta os demais custos adicionais, como fundações especiais, terraplanagem, elevadores e outros. No entanto a utilização do CUB como metodologia de orçamentação para planejamento orçamentário visando a retomada de obras públicas, pode ser uma alternativa viável e simplificada de cálculo, para requisição e até mesmo empenhos, em alguns casos, dos recursos necessários para a conclusão de obras públicas paralisadas (GODOY, 2009).

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a adequabilidade da taxa de variação do Custo Unitário Básico e a utilização de técnicas consagradas de depreciação para o cálculo da depreciação física, como forma de planejamento orçamentário visando a retomada de obras públicas inacabadas.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Calcular a depreciação de uma obra pública paralisada por meio de vistoria técnica e orçamento detalhado.
- b) Comparar a atualização orçamentária de obras públicas inacabadas por meio de atualização de custos unitários de serviços, com a utilização de variados índices de reajustes, dentre eles o CUB.
- c) Avaliar a adequabilidade de métodos de depreciação consagrados e conjugações destes, que defina um modelo matemático que se adeque à curva real de depreciação de uma obra pública específica que se encontra paralisada.

5 **ÁREA DE ESTUDO**

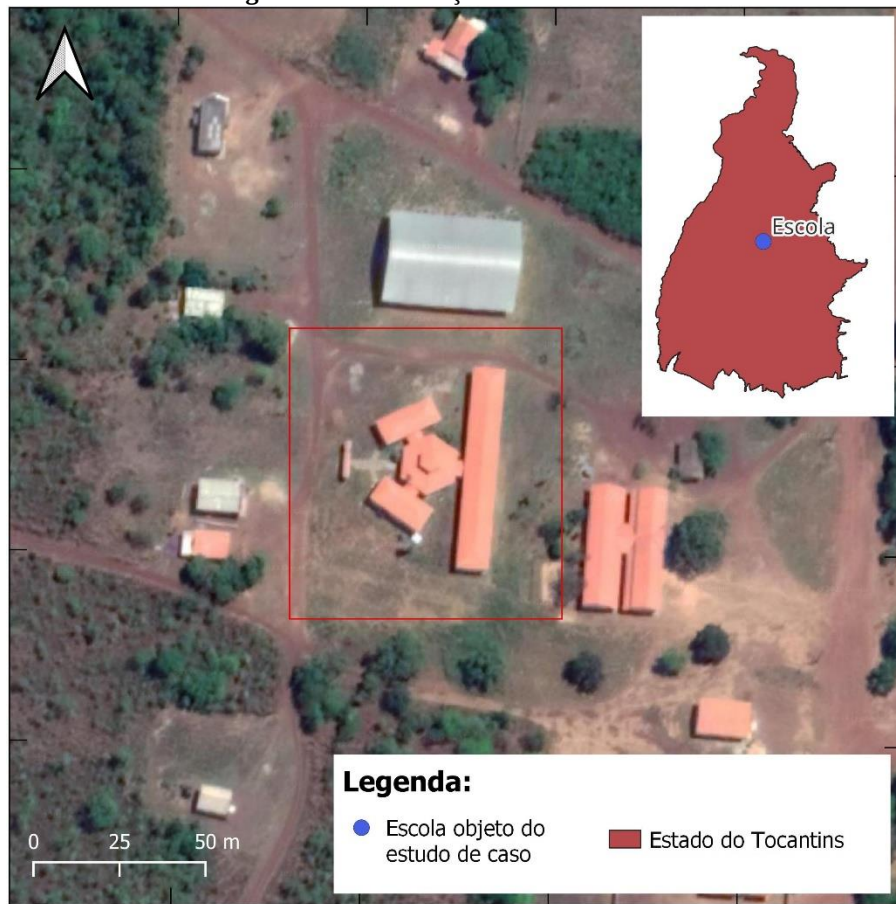
A área de estudo desta pesquisa foi uma obra de construção de uma escola padrão FNDE 06 salas, localizada em uma agrovila de Projeto de Assentamento (PA), de um município no estado do Tocantins, situada dentro de um raio de 200 km da capital, Palmas-TO.

A construção está distribuída em um terreno com área aproximada de 4.000 m², onde não há nenhuma barreira física que impeça o acesso de terceiros às construções. Trata-se de um projeto padrão do FNDE para escolas de 6 salas de aula, que se destinava à construção de escola de um pavimento, implantada nas diversas regiões do Brasil para ensino fundamental (FNDE, 2024).

A edificação escolar tem capacidade de atendimento de até 360 alunos, em dois turnos (matutino e vespertino), e 180 alunos em período integral. Foi considerada como ideal a implantação dessas escolas em terreno retangular com medidas de 80m de largura por 50m de profundidade e declividade máxima de 3% (FNDE, 2024).

A Figura 01 mostra a localização da obra no estado do Tocantins de maneira aproximada, de modo que a localização indicada pode variar em um raio de cerca de 200 km de distância. Isto foi feito visando preservar a identidade das pessoas físicas e jurídicas relacionadas à obra em estudo, embora todos os dados aqui utilizados serem de natureza pública.

Figura 01 – Localização da obra em estudo.



Fonte: O Autor.

6 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

6.1 HISTÓRICO DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL

Os primeiros registros da construção civil brasileira são de 1684, quando os manuscritos de Frei Bernardo de São Bento, nomeados de “Declarações de Obras”, foram escritos. Frei Bernardo foi o responsável por reformar um mosteiro no Rio de Janeiro e descreve as atividades realizadas em seu texto (PACHECO JUNIOR, 2020).

A construção civil brasileira teve um grande aumento de obras públicas a partir dos anos 50, no governo de Juscelino Kubitschek, entre 1950 e 1961, que lançou o plano de Meta que objetivava construir 50 anos em 5. O Plano de Meta e a construção de Brasília, viabilizou a construção de rodovias, hospitais, escolas além de uma grande quantidade de obras públicas em geral (PACHECO JUNIOR, 2020).

Pacheco Junior (2020) relata que existem importantes políticas públicas destinadas à execução de obras públicas nas áreas de infraestrutura e moradia, como: O lançamento e a reedição do PAC (Programa de Aceleração do Crescimento) e MCMV (Minha Casa Minha Vida), os quais são exemplos importantes de investimentos públicos voltados para a indústria da construção civil para a economia.

6.2 ORÇAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

Orçamento é designado como a identificação, descrição, quantificação, análise e valoração de mão de obra, equipamentos, materiais, custos financeiros e administrativos, impostos, riscos e margem de lucro almejada para previsão do preço final de um empreendimento (CEF, 2023).

Segundo Oliveira *et al.* (2014), obra pública é considerada toda construção, reforma, fabricação, recuperação ou ampliação de bem público. A obra pública é realizada de forma direta, quando a obra é feita pelo próprio órgão ou entidade da administração, utilizando seus próprios meios, ou de forma indireta, quando a obra é contratada com terceiros por meio de licitação, se for o caso.

Oliveira *et al.* (2014) destacam que o projeto executivo é o elemento mais importante na execução de obra pública. Falhas em sua definição ou constituição podem dificultar a obtenção do resultado almejado pela Administração. A insuficiência deste projeto ou a falta dele é um fator que contribuem sobremaneira para o alto índice de obras públicas inacabadas. Sendo

que para este tipo de projeto, invariavelmente existe a necessidade de um orçamento analítico de todos os serviços necessários.

Baeta (2012) sustenta que o orçamento pode ser classificado como: estimativa de custo, orçamento paramétrico e orçamento analítico. Para Mattos (2006), a estimativa de custos se trata de uma avaliação realizada de forma rápida, com base apenas em custos históricos e comparação com projetos similares, resultando em uma concepção aproximada da dimensão do custo da obra.

Oliveira *et al.* (2014) destaca que o orçamento analítico de uma obra a ser licitada tem como objetivo servir de paradigma para a Administração fixar os critérios de aceitabilidade de preços – total e unitários – no edital, sendo a principal referência para a análise das propostas das empresas participantes na fase externa do certame licitatório.

Cada serviço do orçamento analítico tem seus insumos evidenciados por meio de composições de custos unitários. A composição de custos é definida como o processo de estabelecimento dos custos que envolvem um serviço ou atividade, individualizado por insumo. Para Mattos (2006) a composição é formada por todos os insumos necessários para a execução do serviço, com suas respectivas quantidades e seus custos unitários totais.

Para se calcular o custo unitário de um serviço é preciso quantificar os insumos necessários para a realização desse serviço, os coeficientes de consumo de materiais, de produtividade da mão-de-obra e consumo horário dos equipamentos utilizados na sua execução. Na orçamentação de uma obra pública, tais composições são selecionadas com base nas especificações técnicas estabelecidas para os serviços e devem ser obtidas em sistemas de referência de preços ou em publicações técnicas. Conforme Oliveira *et al.* (2014) é importante salientar que, sempre que necessário, as composições devem ser adaptadas às características específicas da obra.

Baeta (2012) destaca que o orçamento paramétrico é utilizado para analisar a viabilidade econômica do empreendimento, sendo comum a adoção de índices específicos conhecidos no mercado, tendo como exemplo, o CUB (Custo Unitário Básico no Setor da Construção Civil).

6.3 CUB (CUSTO UNITÁRIO BÁSICO)

Losso (1995) diz que existem diversos métodos de estimar os custos para uma edificação, desenvolvidos por diversos autores. Dente eles, destaca-se a orçamentação paramétrica utilizando o Custo Unitário Básico (CUB).

O CUB/m² representa o custo parcial da obra e não o global, isto é, não leva em conta os demais custos adicionais, como os custos indiretos, fundações especiais, equipamentos etc. De acordo com a ABNT (2006, p. 5) o CUB é definido como:

Custo por metro quadrado de construção do projeto-padrão considerado, calculado de acordo com a metodologia estabelecida pelos Sindicatos da Indústria da Construção Civil, em atendimento ao disposto no artigo 54 da Lei nº 4.591/64 e que serve de base para a avaliação de parte dos custos de construção das edificações.

Os Sindicatos da Indústria da Construção Civil Estaduais (SINDUSCONS) divulgam mensalmente o Custo Unitário Básico, o “Custo por metro quadrado de construção do projeto-padrão considerado, calculado de acordo com a metodologia estabelecida pelos Sindicatos da Indústria da Construção Civil, em atendimento ao disposto no artigo 54 da Lei nº 4.591/64 que serve de base para a avaliação de parte dos custos de construção das edificações”. (SINDUSCON-MG, 2007, p.16).

Silva (2020) diz que a precisão de orçamentos paramétricos utilizando o CUB variam cerca de 16 % do valor real da obra, desse modo entende-se que a utilização do CUB como metodologia de orçamentação para retomadas de obras públicas pode ser uma alternativa viável de cálculo de recursos necessários para a conclusão de obras públicas paralisadas.

6.3.1 Histórico do CUB

O CUB, foi criado pela Lei Federal 4.591, em 16 dezembro de 1964, com o objetivo de colocar no mercado imobiliário nacional uma referência de preços para a construção civil. Inicialmente tinha a finalidade de servir como parâmetro na determinação dos custos dos imóveis, o CUB/m² onde foi, ao longo dos anos, conquistando o caráter de indicador de custo setorial (SINDUSCON-MG,2007).

Ao longo dos seus mais de 40 anos o CUB/m² já passou por algumas transformações, dos primórdios da ABNT NB-140:1965, primeira Norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) a estabelecer os procedimentos técnicos para o cálculo do CUB/m², até a atual ABNT NBR 12721:2006 (SINDUSCON-MG, 2007).

Os processos construtivos modernizaram-se, as construções ganharam novas características e a legislação urbana evoluiu. Assim, a ABNT NBR 12721:2006, que normatiza o cálculo do referido indicador de custos da construção, demonstra toda a sua relevância, pois buscou adequar-se ao desenvolvimento da construção (SINDUSCON-MG, 2007).

6.3.2 Conceitos e Normatização

A ABNT NBR 12721:2006 foi publicada no dia 28 de agosto de 2006 e é resultado de um amplo processo de revisão da Norma anterior, a ABNT NBR 12721:1999. Esta revisão iniciou-se em maio do ano de 2000 e foi de grande importância para o setor da construção civil. Ela foi o resultado de mais de seis anos de estudos técnicos e de amplas discussões no âmbito da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) e suas entidades filiadas, ~~envolveu~~ envolvendo todos os agentes do mercado imobiliário nacional. Ela mantém os conceitos teóricos básicos anteriores, mas apresenta profundas alterações em seu conteúdo, em função da sua obrigatória adaptação ao disposto na legislação e aos novos projetos arquitetônicos atualmente praticados (SINDUSCON-MG, 2007).

O Custo Unitário Básico (CUB) é calculado a partir do orçamento de projetos padrões que se aproximam dos projetos culturalmente praticados no mercado brasileiro para os padrões construtivos, baixo, médio e alto. A ABNT (2006) define projetos-padrão como:

Projetos selecionados para representar os diferentes tipos de edificações, que são usualmente objeto de incorporação para construção em condomínio e conjunto de edificações, definidos por suas características principais: a) número de pavimentos; b) número de dependências por unidade; c) áreas equivalentes à área de custo padrão privativas das unidades autônomas; d) padrão de acabamento da construção e e) número total de unidades.

O CUB/m² é calculado mensalmente, de acordo com a Lei Federal 4.591/64, pelos Sindicatos da Indústria da Construção Civil de cada estado, para cada um dos projetos-padrão definidos na ABNT NBR 12721:2006. O lote básico de insumos é composto de materiais de construção, mão-de-obra, despesas administrativas e equipamentos. Estes lotes básicos, são grupos reduzidos de insumos, os quais deverão obrigatoriamente ser atualizados por meio de pesquisas de mercado mês a mês pelos Sinduscons, cada um destes insumos tem coeficientes próprios que servem para expandir a representatividade dos insumos correspondentes a apenas os lotes básicos, para toda a obra (ABNT, 2006).

6.3.3 APLICAÇÃO DO CUB

O objetivo básico do CUB/m² é disciplinar o mercado de incorporação imobiliária, servindo como parâmetro para a determinação dos custos dos imóveis. (SINDUSCON-MG, 2013)

Para o Sinduscon-MG o CUB tem sido utilizado também como um indicador macroeconômico dos custos do setor, em função da credibilidade do referido indicador, alcançada ao longo de quase cinquenta anos de existência. Sua evolução relativa também tem sido utilizada como indicador macroeconômico dos custos do setor da Construção Civil (SINDUSCON-MG, 2013).

Determinar o custo global da obra para fins de cumprimento do estabelecido na lei 4591/1964, lei de incorporação de edificações habitacionais em condomínio, ressaltando que o Custo Unitário Básico (CUB) é um custo meramente orientativo para o setor da Construção Civil, não sendo nunca o custo real da obra, pois este só é obtido através de um orçamento completo com todas as especificações de cada projeto em estudo ou análise, e não deve ser utilizado para fins licitatórios. No entanto, hoje em dia a variação percentual mensal do CUB tem servido como mecanismo de reajuste de preços em contratos de compra de apartamentos em construção e até mesmo como índice setorial (SINDUSCON-PR, 2021)

6.4 SINAPI

O SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil), é um banco de dados mantido e gerenciado pela Caixa Econômica Federal (CEF)¹ juntamente com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) com valores em real dos preços dos insumos e composições dos serviços utilizados na construção civil. Sua base de dados é atualizada mensalmente e serve como métrica para orçamentação de obras públicas conforme Brasil (2013).

O SINAPI surgiu através de uma parceria do antigo Banco Nacional da Habitação-BNH, e o Instituto Brasileiro de Geografia e estatística – IBGE na década de 70, onde a parti de 1986 com a extinção do Banco Nacional da Habitação –BNH, a Caixa Econômica Federal-

¹ A CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (CEF) é uma instituição financeira cuja natureza jurídica é de uma empresa pública. A CEF disponibiliza e atualiza mensalmente um banco de dados (SINAPI) com os valores, pesquisados nos estados da federação, de insumos e composições da construção civil. Os dados do SINAPI são disponibilizados pelo endereço eletrônico <http://www.sinapi.ibge.gov.br/> (CEF, 2024).

CEF ficou com a gestão do banco e passou a utilizá-lo como referência nos custos de obras habitacionais. (CEF, 2014).

A partir de 1993 com a publicação da lei 8666/1993, que estabelecia a obrigatoriedade de critérios para a aceitabilidade de preços, o Sistema passou a ser utilizado para todas as obras executadas com recursos do governo Federal e em 2013 o decreto 7983/2013 definiu as tabelas SINAPI como balizador de custo para obras públicas, sendo seu banco de dados disponibilizado na internet e atualizado mensalmente (CEF, 2014).

6.5 DEPRECIAÇÃO

Iudícibus (2004) destaca que a definição de depreciação vem sendo evitada frequentemente, por se tratar de um fenômeno de alta complexidade, no entanto para efeito desta pesquisa conceituaremos depreciação de uma obra pública paralisada como a perda de valor devido as ações do tempo, vandalismo e uso inadequado.

Silva (2006) destaca que as principais causas de depreciação dos edifícios são devidas à depreciação econômica, por razões de ordem social ou política; a depreciação funcional, pela perda de utilidade de um bem e a depreciação física, por desgaste natural dos elementos que constituem o edifício ou o imóvel. Quantificar a depreciação de uma obra paralisada é de suma importância para o dimensionamento assertivo dos aportes financeiros necessários à sua continuidade e conclusão, visto que além do desgaste natural das partes já concluídas, ocorrem também, a depreciação funcional, que muitas vezes inviabilizam a utilização do empreendimento no todo ou em partes.

6.5.3 Depreciação Física

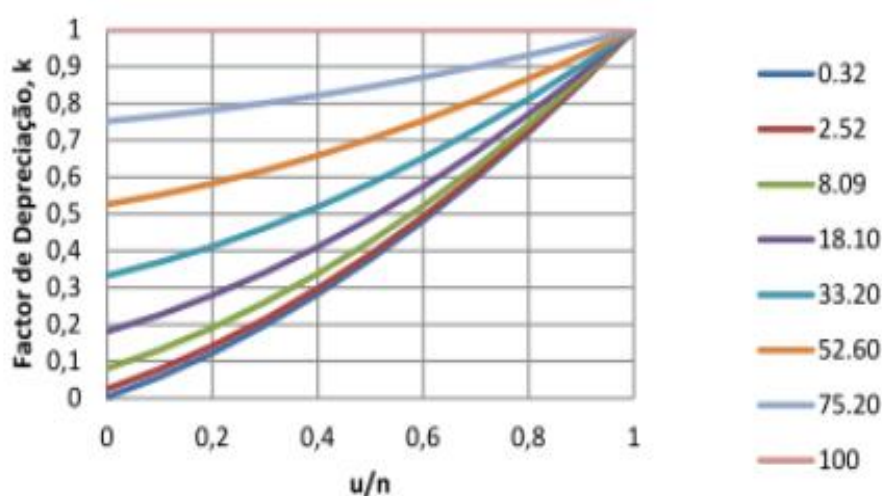
A depreciação física de uma edificação pode ser conceituada como a perda de valor de uma edificação em decorrência da sua idade, vandalismo, mal-uso e surgimento de patologias construtivas. Quando os vários elementos construtivos, devido ao uso e dependendo da sua função/utilidade na estrutura, vão se degradando ao longo da sua vida útil, diminuindo assim a qualidade de desempenho e conseqüentemente diminuindo o valor do imóvel (PIMENTA, 2011).

Os desgastes gerados nas obras públicas paralisadas são dimensionados calculando a depreciação física do imóvel. Comumente os modelos de quantificação de depreciação física de imóveis mais utilizados são: O Métodos da parábola de Kuentzle, método de Dei Vegni-Neri, método de Ross-Heidecke e o método da linha reta (GALENDE, 2018).

O método de Ross-Heidecke utiliza variáveis como idade efetiva do imóvel, vida útil e estado de conservação para o cálculo da depreciação. Segundo Luiz (2018), o Método de Ross-Heidecke é o mais completo e com grande emprego na atualidade.

Conforme Pimenta (2011) as curvas de depreciação passam a ser definidas para cada estado de conservação. O seu diferencial está em considerar, no seu modelo matemático, a vida útil, a vida efetiva e o estado de conservação da edificação. O Gráfico 01 demonstra a evolução da depreciação calculada pelo método Ross-Heidecke para cada estado de conservação.

Gráfico 01 – Evolução da depreciação calculada pelo método de Ross-Heideck, para cada estado de conservação.

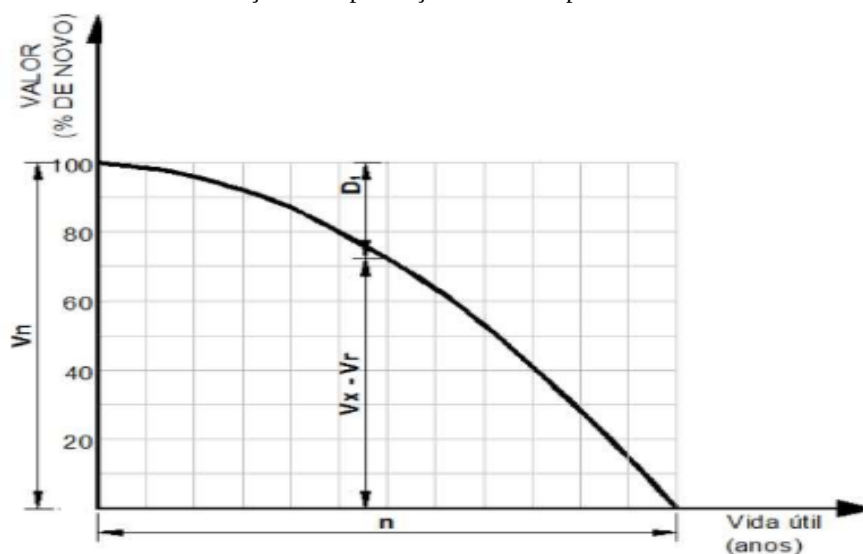


Fonte: Pimenta (2011).

Embora, a determinação do estado de conservação passe, necessariamente, pela experiência do profissional, e acabe por mostrar-se sensível neste quesito, ainda sim, é o método que leva em consideração os fatores mais importantes na perda de valor econômico de uma edificação.

Método da parábola de Kuentzle se baseia na depreciação ao longo do tempo, sendo que é menor na fase inicial e maior na fase final. Neste método a depreciação se estabelece ao longo da vida da benfeitoria, segundo as ordenadas de uma parábola, apresentando-se mais lentamente nos primeiros anos e segue crescendo, de forma exponencial, a mediada que a idade real se aproxima da vida útil (GALENDE, 2018). O Gráfico 02 apresenta a evolução da depreciação calculada pelo método de Kuentzle.

Gráfico 02 – Evolução da depreciação calculada pelo método de Kuentzle.



Fonte: Galende (2018).

Vale destacar que o Método da parábola Kuentzle é utilizado para determinação do valor depreciado dos bens imóveis da União, conforme portaria conjunta 703. Este método tem como premissa a determinação de um coeficiente de depreciação, considerando a relação entre a vida útil e a idade real da benfeitoria na época da avaliação (MORAES FILHO, 2021).

Já no Método linha reta o cálculo do fato de depreciação é feito considerando a idade de uso associada, vida útil, parcela residual e parcela depreciável. A vantagem deste método está na simplificação do modelo e na facilidade de cálculo, no entanto, muitas das vezes não configura a melhor aproximação matemática para a curva de depreciação, apesar de ser apropriado os primeiros 5 anos da vida útil dos imóveis ou nos 5 finais (SCHUTLTZ, SILVA e BORGERT, 2006).

O cálculo da depreciação utilizando o método da linha é bem simplificado, visto que a depreciação é constante durante toda a vida útil do bem. Neste método a depreciação é calculada dividindo o custo de aquisição, deduzido do valor residual, pelo número de períodos correspondentes à sua vida útil (GALENDE, 2018).

6.5.4 Depreciação Funcional

A depreciação funcional está relacionada a sua utilidade, onde os surgimentos de novas tecnologias fazem com que determinado uso do empreendimento caia em desuso, tornando partes do empreendimento obsoleto, ocasionando a perda de valor do imóvel (LOPES, 2013).

Segundo Lopes (2013) a depreciação funcional pode ser decorrente de 3 fatores: (i) inadequação – Devida à falha de projeto ou na execução; (ii) superação – Devida ao

aparecimento de novas técnicas construtivas ou materiais e (iii) anulação – Inadaptação a fins diferentes para os quais foi concebido.

Além disso, a depreciação funcional pode ser potencializada devido sua posição geográfica, onde a alteração da vizinhança exerce fator primordial; e ao obsolescimento de partes integrantes do imóvel, onde equipamentos, aparelhos e distribuição de ambientes exercem grande influência na depreciação funcional (LOPES, 2013).

6.6 PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES

A patologia pode ser entendida como a parte da engenharia que estuda os sintomas, os mecanismos, as causas e origens dos defeitos das construções civis, ou seja, é o estudo das partes que compõem o diagnóstico do problema (CBIC, 2013). Uma construção apresenta uma patologia quando não atende corretamente as funções para qual foi projetada e apresenta defeitos, que na prática, são problemas ou falhas que comprometem a segurança das pessoas ou certas funções do edifício (GONZALES, OLIVEIRA e AMARANTE, 2020). Para Dranka e Minikowski, (2019) o termo patologia é utilizado no sentido de “tratamento dos problemas”, com o objetivo de reabilitar a estrutura ou o objeto em estudo.

As patologias podem se manifestar nas construções em função de falhas no projeto, na fabricação, na instalação, na execução, na montagem, no uso ou na manutenção bem como problemas que não decorram do envelhecimento natural (CBIC, 2013).

Conforme Dranka e Minikowski (2019), obras inacabadas e abandonadas são propensas às manifestações patológicas e, pela falta de tratamento imediato, comprometem a construção já existente. Os autores enfatizam ainda que a decisão de recuperação de uma edificação abandonada e inacabada leva em consideração diversos fatores como: disponibilidade de recursos a serem investidos, mudança de função da edificação, grau de melhorias a serem adotadas e viabilidade de execução da recuperação.

Segundo Azevedo (2011), os danos causados pelas manifestações patológicas aumentaram a preocupação com o tratamento e não aparição delas. Muitas construtoras vêm desenvolvendo e utilizando programas de qualidade para reduzir erros no processo de execução da obra. Percebe-se assim que há uma profunda relação da patologia com a qualidade e durabilidade das estruturas. Para tanto, a NBR 15.575/2008, que trata de Edificações Habitacionais e seu desempenho, determina os requisitos mínimos que devem ser cumpridos

para serem entregues aos usuários, como segurança, habitabilidade e sustentabilidade. (SBARDELOTTO e BRESSAN, 2019).

O diagnóstico das manifestações patológicas, deve objetivar a identificação das causas das manifestações patológicas, já a fase de terapia objetiva a utilização de técnicas de engenharia economicamente viável para a solucionar os problemas ocasionados pelas manifestações patológicas e suas causas (AZEVEDO, 2011).

6.7 VISTORIA TÉCNICA

Vistoria técnica tem como objetivo avaliar se uma obra foi executada conforme o projeto especificado e aprovado. Onde são verificados possíveis erros de construção e identificação de falhas ou vícios construtivos, realizadas por meio de inspeção “in loco” do vistoriador com registro fotográfico das divergências do projeto executivo e das manifestações patológicas encontradas (RAMOS, 2022).

Para Ramos (2022) a vistoria técnica é a ferramenta mais adequada a ser aplicada para verificação aprofundada das condições da edificação em momentos específicos no decorrer de sua fase de utilização. Durante esse processo se busca constatar o estado de conservação e funcionamento da edificação, seus sistemas e subsistemas, de forma a se verificar o adequado desempenho da edificação ao longo de sua vida útil.

Segundo a ABNT (2020) a vistoria técnica deve obdecer parametros, diretrizes e procedimentos para a correta execução de uma inspeção predial.

7 METODOLOGIA

Esta pesquisa adotou uma abordagem comparativa a partir de métodos quantitativos que visam avaliar a adequabilidade de técnicas empíricas de quantificação de custos de reprodução e de reedição a um caso real.

Nesta pesquisa foi calculado o custo necessário para retomada e conclusão de uma obra pública paralisada no estado de Tocantins, localizada em uma Agrovila de um Projeto de Assentamento no estado do Tocantins.

Com base em dados disponíveis no sistema integrado de monitoramento e controle do MEC (SIMEC, 2024), verificou-se que a obra escolhida iniciou sua construção na data de 28 de agosto de 2013 e teve sua paralisação na data de 04 de abril de 2016, já na fase final de acabamento o que facilitou a aplicação dos métodos de depreciação, além de tornar pertinente a depreciação causada por vandalismos.

A obra escolhida trata-se de um exemplar do projeto de uma unidade escolar padrão FNDE de uma escola de 06 salas de aula. Conforme consta em FNDE (2024), este projeto é comumente utilizado em comunidades rurais sua planta tem o pátio em forma circular e em volta desta área central, constam três blocos: (i) administrativo, (ii) bloco de áreas molhadas (sanitários, cantina, lavanderia e vestiário) e (iii) o bloco destinado às salas de aula, biblioteca, laboratório seco e sala de informática. A Figura 02, representa o modelo de uma escola do mesmo padrão construída na zona rural de Santa Rita do Tocantins.

Figura 02 – Exemplo de uma escola do mesmo padrão construída na zona rural de Santa Rita do Tocantins.



Fonte: Acervo do Orientador.

A escola em estudo foi construída na vila de uma comunidade rural com cerca de 131 famílias (INCRA, 2024), em que constam diversos, serviços públicos como: Comércio, posto de saúde, quadra poliesportiva, igrejas e uma escola de nível fundamental que funciona em prédio muito antigo e pendente de manutenções que aguarda a construção da obra em estudo. A Figura 03, evidencia a atual situação da obra em estudo:

Figura 03 – Obra em estudo

Fonte: O Autor.

7.1 PEQUISA DOCUMENTAL

A documentação da obra, tais como: Projetos, orçamentos, medições e outros atos relacionados à fase de execução buscou-se junto aos órgãos governamentais, Prefeitura Municipal, Tribunal de Contas do Estado do Tocantins, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação por meio do sistema integrado de monitoramento execução e controle do Mec- (SIMEC, 2024).

Os projetos arquitetônicos complementares o memorial descritivo, além da planilha orçamentaria com os custos diretos do empreendimento estão disponíveis pelo Sistema SIMEC - Sistema Integrado de Monitoramento Execução e Controle do Ministério da Educação, que mantém em sua base de dados os dados referentes ao processo licitatório e à execução do contrato da obra em questão.

Também estão disponíveis no Simec (2024) acervo de imagens da fiscalização da obra. Com base nestes dados, foram tiradas fotografias atuais com o mesmo ângulo e foi feito um quadro comparativo com as fotografias anteriores e as registradas na vistoria técnica do dia 02 de março de 2024.

Com base na documentação pesquisada e na vistoria técnica efetuada, foi feito o levantamento dos quantitativos necessário de insumos e composições para a retomada e conclusão da obra. Para o cálculo total do custo direto, a planilha orçamentaria disponibilizada no sistema, a qual foi vencedora da licitação, teve como referência de preços, os valores dos

insumos e composições do SINAPI/TO com tributação desonerada, tabela esta, que foi utilizada nos demais cálculos deste trabalho, inclusive na atualização da lista de insumos básicos do CUB.

Neste trabalho, o orçamento da obra foi atualizado anualmente até a data de janeiro de 2024, tendo como base os valores de insumos e composições das tabelas SINAPI.

Para o CUB (custo unitário básico) os valores foram obtidos em consulta a base de dados do Sinduscon/TO, para o período compreendido entre janeiro de 2015 a janeiro de 2019, já os valores referentes a janeiro de 2020, janeiro de 2021, janeiro de 2023 e janeiro de 2024, foram calculados utilizando a tabela 5 da ABNT NBR 12721:2006 referente ao lote básico de insumos e composições para a obras com padrão R1 (projeto residencial unifamiliar de 1 pavimento), que foi atualizada conforme os valores de insumos disponíveis nas tabelas SINAPI/TO para as respectivas datas de referência.

7.2 MATRIZ DE CORRELAÇÃO DE PEARSON

Para correlacionar o CUB com os diferentes índices de reajustes com a planilha orçamentaria alimentada com os valores das tabelas de insumos composições atualizadas pelo SINAPI, foi adotado para o CUB os valores por metro quadrado do projeto padrão R1-N, por apresentar o coeficiente “r” mais próximo a 1, indicando uma correlação muito forte.

Conforme Figueiredo Filho e Silva Junior (2009) quanto mais perto de 1 (independente do sinal) maior é o grau de dependência estatística linear entre as variáveis, e quanto mais próximo de zero, menor é a força dessa relação. Dancey e Reidy (2006) classificam as correlações conforme o coeficiente r da seguinte forma: Quando $r = 0,10$ até $0,30$ é considerado fraco; se $r = 0,40$ até $0,60$ a correlação é moderada e quando $r = 0,70$ até 1 a correlação é considerada forte. O Quadro 01 demonstra a pertinência do valor r em uma correlação.

Quadro 01 – Pertinência do valor “r” em uma correlação.

VALOR "r"	PERTINÊNCIA
0,10 - 0,30	Fraco
0,40 - 0,60-	Moderado
0,7 - 1,00	Forte

Fonte: Dancey e Reidy(2006).

7.3 REALIZAÇÃO DA VISTÓRIA

Durante a elaboração da pesquisa foi feita uma vistoria técnica no dia 02 de março de 2024, onde os dados que foram coletados nesta vistoria possibilitaram quantificar e identificar

as patologias existentes, os serviços não executados e a ocorrência de vandalismo na obra, além de possibilitar a definição da idade aparente do imóvel.

A atividade de vistoria técnica é demonstrada na Figura 4, onde foi constatada a ocorrência de ações de vândalos, manifestações patológicas e serviços não executados.

Figura 04 – Desenvolvimento da atividade de Vistoria em 02 de março de 2024.



Fonte: Acervo do Autor.

A idade aparente do imóvel foi estimada com base na vistoria técnica, onde verificou-se que o sistema de piso externos e internos já não ofereciam condições de uso, sendo necessária sua troca integral para que o empreendimento tenha habitabilidade. A figura 5 demonstra o estado de conservação dos pisos no momento da vistoria.

A NBR 15575-1:2013 estabelece a VUP (vida útil de projeto) para diversos sistemas construtivos, onde na tabela C-5 desta norma, estão elencados os tempos estimados de vida útil para cada um deles, sendo que para os pisos internos do empreendimento estabeleceu-se uma vida útil de projeto de 20 anos conforme o Quadro 02. Assim, diante da necessidade de se fazer a troca total dos pisos cerâmicos adotou-se a idade aparente do imóvel igual a 22 anos.

Figura 5 – Estado de conservação dos pisos.

Fonte: O Autor.

Quadro 02 – Tabela C-5 NBR 15575:2013.

Sistema	VUP anos		
	Mínimo	Intermediário	Superior
Estrutura	≥ 50	≥ 63	≥ 75
Pisos internos	≥ 13	≥ 17	≥ 20
Vedação vertical externa	≥ 40	≥ 50	≥ 60
Vedação vertical interna	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Cobertura	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Hidrossanitário	≥ 20	≥ 25	≥ 30
^a Considerando periodicidade e processos de manutenção segundo a ABNT NBR 5674 e especificados no respectivo manual de uso, operação e manutenção entregue ao usuário elaborado em atendimento à ABNT NBR 14037.			

Fonte: ABNT (2013).

7.4 CÁLCULO DA DEPRECIAÇÃO

O cálculo da depreciação foi efetuado por métodos consagrados: o método da parábola de Kuentzle, o método de Ross-Heideck, e o método da Linha Reta. Tomando como base o custo de reprodução calculado por meio da orçamentação paramétrica do custo direto de construção total do empreendimento calculado utilizando CUB do projeto padrão R1-N multiplicado pela área equivalente do imóvel.

O valor da área equivalente do empreendimento foi calculado utilizando os coeficientes médios listados na NBR 12721:2006. Na Tabela 01 estão evidenciados os valores das áreas de projetos e áreas equivalentes adotadas para o empreendimento.

Tabela 01- Áreas de projeto, coeficientes médios e áreas equivalentes conforme tabela 10 da NBR 12721:2006.

ÁREAS EQUIVALENTES			
Local	Área do projeto (m ²)	Coeficientes Médios	Área equivalente
PRÉDIO ADMINISTRATIVO	98,84	-	
Áreas internas	74,81	1,00	74,81
Circulação	24,03	0,80	19,224
PRÉDIO PEDAGÓGICO	448,89	-	
Áreas internas	360,23	1,00	360,23
Circulação	88,66	0,80	70,928
PRÉDIO DE SERVIÇOS	98,84	-	
Áreas internas	74,81	1,00	74,81
Circulação	24,03	0,80	19,224
PÁTIO COBERTO	248,00	0,80	198,4
PÁTIO		0,30	
DESCOBERTO/CALÇADAS	26,00		7,8
ABRIGOS	3,06	0,70	2,142
Total	920,57		827,57

Fonte: Autor

Para cálculo da depreciação do empreendimento, foi considerado que o imóvel estava em estado de novo na data de 04 abril de 2016 (data em que a obra foi paralisada), onde a idade aparente do imóvel foi definida em 22 anos, conforme vistoria técnica.

A vida útil do empreendimento foi adotada conforme valores quantificados pelo *Bureau of Internal Revenue*, demonstrada a o Quadro 03. Devido ao fato de não constar especificamente a tipologia “escola” na tabela do *Bureau of Internal Revenue*, o empreendimento foi equiparado a um imóvel do tipo “banco”, devido ao fluxo de pessoas.

Quadro 03 - Vida útil provável por tipo de empreendimento.

TIPO	VIDA ÚTIL (ANOS)
Apartamentos	50
Bancos	67
Residências	60
Fabricas	50
Garagens	60
Celeiros	75
Hotéis	50
Edifícios de escritórios	67
Lojas	67
Armazéns	75

Fonte: Abunahman (2022).

8 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 02 demonstra os valores do custo total e o valor unitário obtidos por meio da atualização orçamentária a cada ano, tomando como referência, sempre as composições e insumos do SINAPI-TO, sempre para o mês de janeiro.

O estudo mostrou que o tempo que o preço unitário da obra elevou 59% em relação ao valor de contrato inicial, comprovando relevantes prejuízos devido à necessidade de reajuste financeiro para finalização da obra.

Tabela 02 - Evolução do custo direto da obra de janeiro de 2015 a janeiro de 2024 atualizado pelo SINAPI.

REF	TOTAL R\$	R\$/m ²	Var. nos 12 meses	Var Acumulada
Janeiro/15	R\$ 979.375,54	R\$ 1.063,88	0,0000	0,58%
Janeiro/16	R\$ 985.014,63	R\$ 1.070,01	0,58%	2,32%
Janeiro/17	R\$ 1.002.102,90	R\$ 1.088,57	1,73%	4,54%
Janeiro/18	R\$ 1.023.870,40	R\$ 1.112,21	2,17%	7,36%
Janeiro/19	R\$ 1.051.480,82	R\$ 1.142,21	2,70%	9,06%
Janeiro/20	R\$ 1.068.154,24	R\$ 1.160,32	1,59%	22,61%
Janeiro/21	R\$ 1.200.827,72	R\$ 1.304,44	12,42%	40,25%
Janeiro/22	R\$ 1.373.602,89	R\$ 1.492,12	14,39%	49,59%
Janeiro/23	R\$ 1.465.014,79	R\$ 1.591,42	6,65%	59,14%
Janeiro/24	R\$ 1.558.566,07	R\$ 1.693,04	6,39%	59,14%

Fonte: Autor

Para fins de comparação, foi feita a atualização monetária do custo unitário direto do empreendimento a partir do valor original do contrato referente ao mês de 2015, utilizando os índices INCC e o IGPM conforme a Tabela 03 e a Tabela 04.

Tabela 03 – Atualização do custo unitário direto pelo índice INCC.

REF	TOTAL R\$	R\$/m ²	Var nos 12 meses	Var acumulada
Janeiro/15	R\$ 979.375,54	R\$ 1.063,88	0,00%	0%
Janeiro/16	R\$ 1.047.246,26	R\$ 1.137,61	6,93%	6,93%
Janeiro/17	R\$ 1.111.337,73	R\$ 1.207,23	6,12%	13,47%
Janeiro/18	R\$ 1.157.347,11	R\$ 1.257,21	4,14%	18,17%
Janeiro/19	R\$ 1.203.872,47	R\$ 1.307,75	4,02%	22,92%
Janeiro/20	R\$ 1.252.388,53	R\$ 1.360,45	4,03%	27,88%
Janeiro/21	R\$ 1.369.737,33	R\$ 1.487,92	9,37%	39,86%
Janeiro/22	R\$ 1.556.569,51	R\$ 1.690,88	13,64%	58,93%
Janeiro/23	R\$ 1.696.660,76	R\$ 1.843,05	9,00%	73,24%
Janeiro/24	R\$ 1.752.650,57	R\$ 1.903,88	3,30%	78,96%

Fonte: Autor

Tabela 04 – Atualização do custo unitário direto atualizado pelo índice IGPM

REFERENCIA	TOTAL R\$	R\$/m ²	Var nos 12 meses	Var acumulada
Janeiro/15	R\$ 979.375,54	R\$ 1.063,88	0,00%	
Janeiro/16	R\$ 1.086.715,09	R\$ 1.180,48	10,96%	10,96%
Janeiro/17	R\$ 1.159.090,32	R\$ 1.259,10	6,66%	18,35%
Janeiro/18	R\$ 1.154.338,05	R\$ 1.253,94	-0,41%	17,86%
Janeiro/19	R\$ 1.232.255,87	R\$ 1.338,58	6,75%	25,82%
Janeiro/20	R\$ 1.328.618,28	R\$ 1.443,26	7,82%	35,66%
Janeiro/21	R\$ 1.670.206,04	R\$ 1.814,32	25,71%	70,54%
Janeiro/22	R\$ 1.952.804,90	R\$ 2.121,30	16,92%	99,39%
Janeiro/23	R\$ 2.026.816,20	R\$ 2.201,70	3,79%	106,95%
Janeiro/24	R\$ 1.959.525,90	R\$ 2.128,60	-3,32%	100,08%

Fonte: Autor

A Tabela 05 apresenta a variação ano a ano dos valores obtidos com a orçamentação paramétrica utilizando o CUB para cada padrão construtivo: Baixo, normal e alto. Foi verificado que os valores unitários que mais se associam com os valores do orçamento analítico da obra, são os valores obtidos para o padrão normal, conforma análise da correlação de Pearson. Desse modo, tomou-se estes valores para análise comparativa aqui proposta.

Tabela 05 – Valores dos projetos padrão R1.

REFERENCIA	BAIXO	NORMAL	ALTO
Janeiro/15	R\$ 1.115,44	R\$ 1.293,41	R\$ 1.731,00
Janeiro/16	R\$ 1.142,98	R\$ 1.335,02	R\$ 1.770,64
Janeiro/17	R\$ 1.202,27	R\$ 1.412,83	R\$ 1.877,47
Janeiro/18	R\$ 1.320,69	R\$ 1.515,17	R\$ 1.943,36
Janeiro/19	R\$ 1.361,49	R\$ 1.565,20	R\$ 2.000,94
Janeiro/20	R\$ 1.512,85	R\$ 1.548,63	R\$ 1.903,02
Janeiro/21	R\$ 1.668,87	R\$ 1.755,75	R\$ 2.175,46
Janeiro/22	R\$ 1.885,11	R\$ 2.007,89	R\$ 2.587,37
Janeiro/23	R\$ 2.092,34	R\$ 2.254,45	R\$ 2.975,09
Janeiro/24	R\$ 2.063,31	R\$ 2.237,63	R\$ 2.876,53

Fonte: Autor.

A Tabela 06 apresenta a evolução do CUB para o projeto padrão R1-N

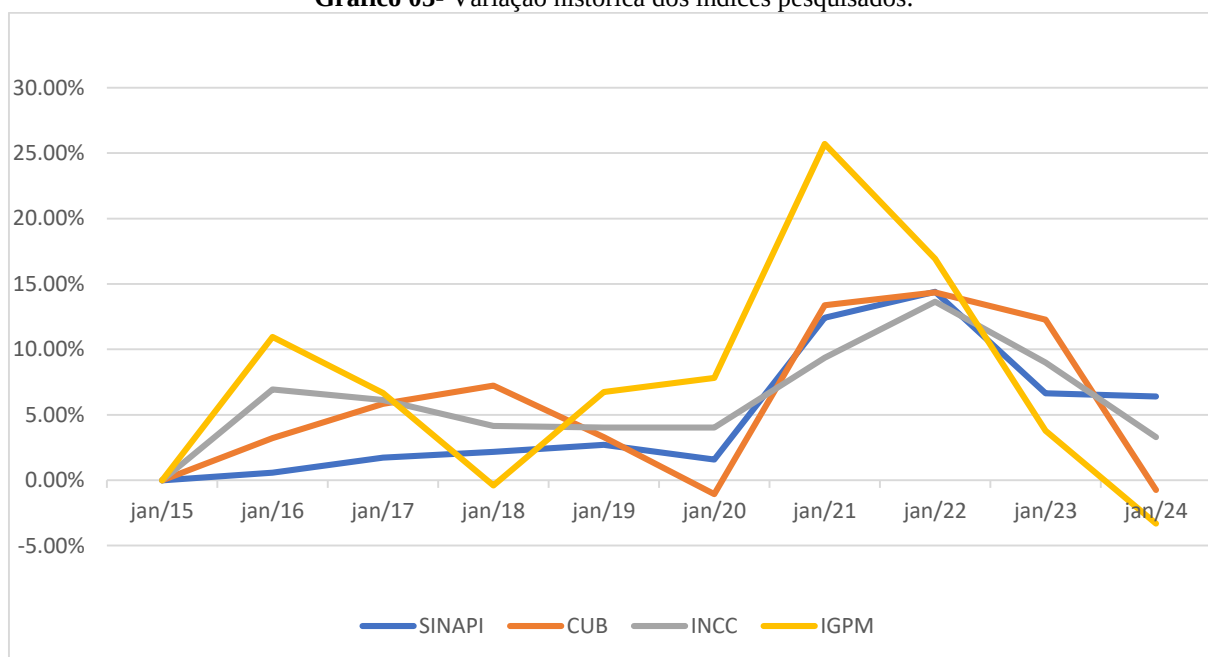
Tabela 06 – Evolução do CUB, projeto padrão R1-N

REFERENCIA	TOTAL R\$	R\$/m ²	Var nos 12 meses	Var acumulada
Janeiro/15	R\$ 1.070.384,73	R\$ 1.293,41	0,00%	
Janeiro/16	R\$ 1.104.819,83	R\$ 1.335,02	3,22%	3,22%
Janeiro/17	R\$ 1.169.212,90	R\$ 1.412,83	5,83%	9,23%
Janeiro/18	R\$ 1.253.906,21	R\$ 1.515,17	7,24%	17,15%
Janeiro/19	R\$ 1.295.309,43	R\$ 1.565,20	3,30%	21,01%
Janeiro/20	R\$ 1.281.596,41	R\$ 1.548,63	-1,06%	19,73%
Janeiro/21	R\$ 1.452.999,46	R\$ 1.755,75	13,37%	35,75%
Janeiro/22	R\$ 1.661.665,32	R\$ 2.007,89	14,36%	55,24%
Janeiro/23	R\$ 1.865.713,02	R\$ 2.254,45	12,28%	74,30%
Janeiro/24	R\$ 1.851.787,15	R\$ 2.237,63	-0,75%	73,00%

Fonte: Autor

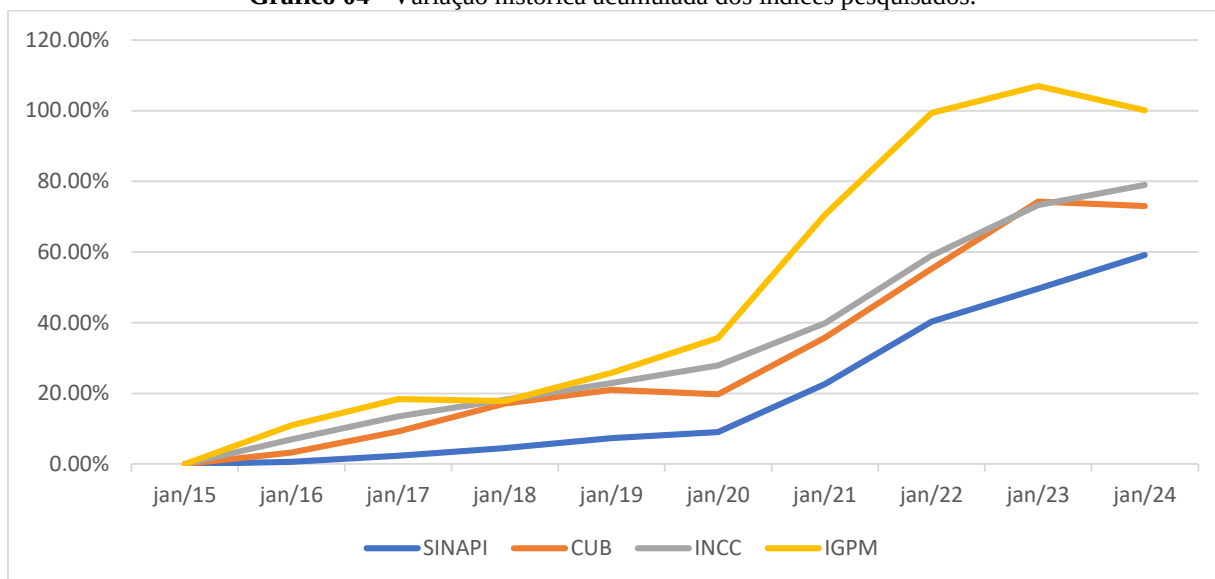
O Gráfico 03 apresenta a evolução histórica dos diversos índices aqui pesquisados; a Gráfico 04, apresenta a evolução histórica dos diversos índices acumulados ao longo do período aqui pesquisado.

Gráfico 03- Variação histórica dos índices pesquisados.



Fonte: Autor.

O Gráfico 04 apresenta a variação acumulada do custo unitário direto da obra em estudo para diferentes índices de atualização, percebe-se que a utilização dos índices inflacionários INCC e IGPM superestimam o custo direto de em 40 e 60 % respectivamente, ao passo que a variação do CUB se mostrou mais próximo da atualização por meio da orçamentação analítica para o caso em tela.

Gráfico 04 - Variação histórica acumulada dos índices pesquisados.

Fonte: Autor.

8.1 CORRELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS SINAPI E CUB

De posse dos dados sobre a evolução dos custos diretos unitários obtido pela atualização do orçamento da obra utilizando o SINAPI como referência e dos valores unitários calculados pelo CUB, verificou-se que existe forte correlação em relação a variação do preço dos custos unitários calculados pelo orçamento analítico tomando o SINAPI como referência e o orçamento paramétrico calculado por meio da variação do CUB/m².

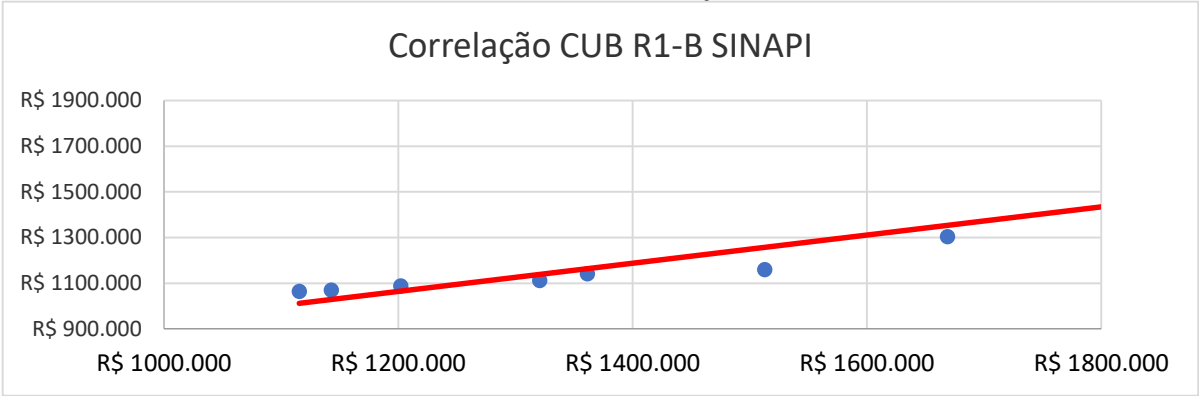
Os coeficientes “r²” encontrados na correlação linear demonstraram que existe forte correlação entre os valores unitários do orçamento atualizado pelo SINAPI e pelos custos unitários obtido por meio do CUB, conforme Tabela 07, Tabela 08, Tabela 09, Gráfico 05, Gráfico 06 e Gráfico 07.

Tabela 07- Correlação CUB R1-B/SINAPI.

REFERÊNCIA	CUB	SINAP	R ²	R
jan/15	R\$ 1.115,44	R\$ 1.063,88	0,94	0,97
jan/16	R\$ 1.142,98	R\$ 1.070,01		
jan/17	R\$ 1.202,27	R\$ 1.088,57		
jan/18	R\$ 1.320,69	R\$ 1.112,21		
jan/19	R\$ 1.361,49	R\$ 1.142,21		
jan/20	R\$ 1.512,85	R\$ 1.160,32		
jan/21	R\$ 1.668,87	R\$ 1.304,44		
jan/22	R\$ 1.885,11	R\$ 1.492,12		
jan/23	R\$ 2.092,34	R\$ 1.591,42		
jan/24	R\$ 2.063,31	R\$ 1.693,04		

Fonte: Autor.

Gráfico 05 – Linha de tendência da correlação CUB R1-B/SINAPI.



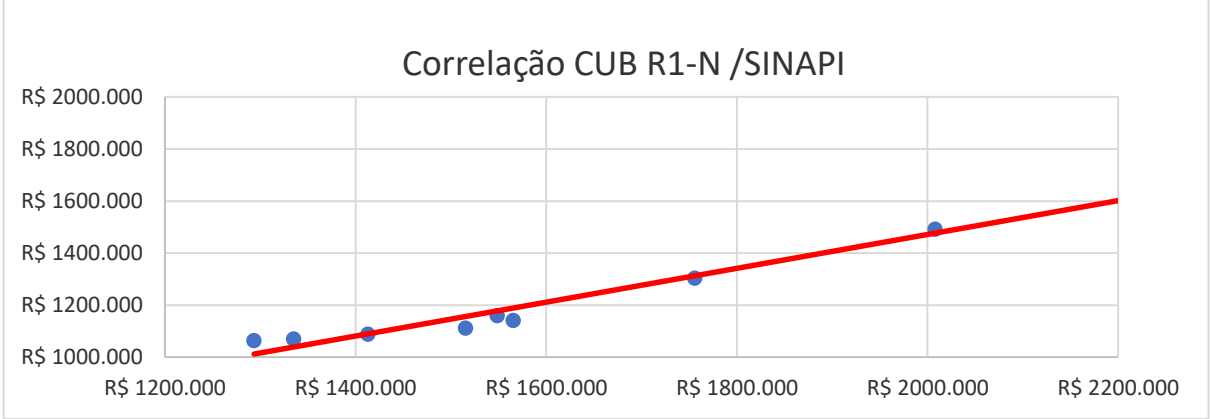
Fonte: Autor.

Tabela 08 – Correlação CUB R1-N/SINAPI.

REFERÊNCIA	CUB	SINAPI	R ²	R
jan/15	R\$ 1.293,41	R\$ 1.063,88	0,97	0,98
jan/16	R\$ 1.335,02	R\$ 1.070,01		
jan/17	R\$ 1.412,83	R\$ 1.088,57		
jan/18	R\$ 1.515,17	R\$ 1.112,21		
jan/19	R\$ 1.565,20	R\$ 1.142,21		
jan/20	R\$ 1.548,63	R\$ 1.160,32		
jan/21	R\$ 1.755,75	R\$ 1.304,44		
jan/22	R\$ 2.007,89	R\$ 1.492,12		
jan/23	R\$ 2.254,45	R\$ 1.591,42		
jan/24	R\$ 2.237,63	R\$ 1.693,04		

Fonte: Autor.

Gráfico 06 – Linha de tendência da correlação CUB R1-N/SINAPI.

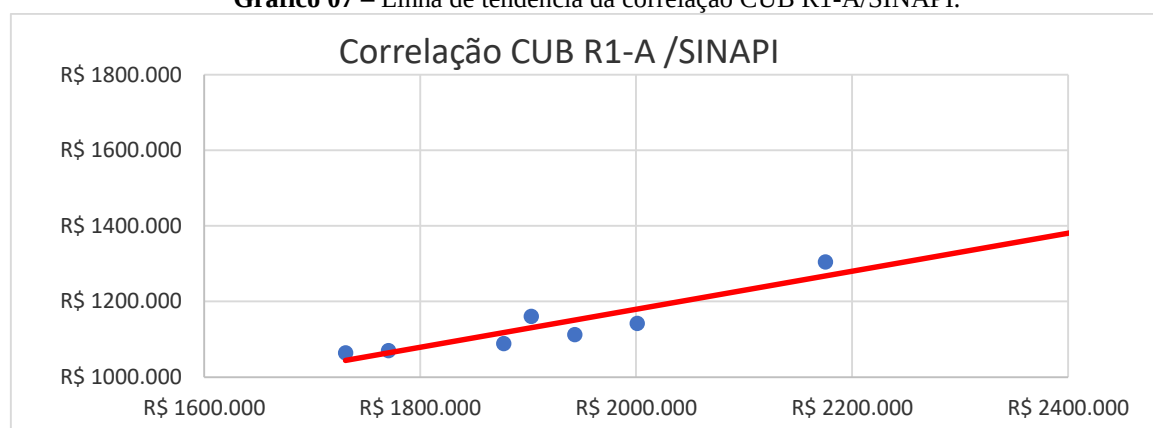


Fonte: Autor.

Tabela 09 – Correlação CUB R1-A/SINAPI.

REFERÊNCIA	CUB	SINAP	R2	R
jan/15	R\$ 1.731,00	R\$ 1.063,88	0,96	0,98
jan/16	R\$ 1.770,64	R\$ 1.070,01		
jan/17	R\$ 1.877,47	R\$ 1.088,57		
jan/18	R\$ 1.943,36	R\$ 1.112,21		
jan/19	R\$ 2.000,94	R\$ 1.142,21		
jan/20	R\$ 1.903,02	R\$ 1.160,32		
jan/21	R\$ 2.175,46	R\$ 1.304,44		
jan/22	R\$ 2.587,37	R\$ 1.492,12		
jan/23	R\$ 2.975,09	R\$ 1.591,42		
jan/24	R\$ 2.876,53	R\$ 1.693,04		

Fonte: autor.

Gráfico 07 – Linha de tendência da correlação CUB R1-A/SINAPI.

Fonte: Autor.

Conforme o dado demonstrado verificou-se que os três projetos padrão do CUB possuem forte correlação com os valores obtidos pela planilha orçamentaria de custos direto, que teve como base os valores das tabelas de insumos composições atualizadas pelo SINAPI.

A Tabela 10 refere-se a matriz de correlação de Pearson entre os custos unitários obtidos pela atualização do orçamento ano a ano pelo SINAPI, pela aplicação dos índices inflacionários INCC e IGPM e pelas variações do custo unitário calculado pelo CUB. Verificou-se que os valores obtidos pelo CUB e o INCC, foram os que mais se correlacionaram com a planilha atualizada pelo SINAPI. Este fato, reforça a pertinência da metodologia aqui proposta.

Tabela 10 – Matriz de correlação de Pearson.

	SINAPI	CUB	INCC	IGPM
SINAPI	1,00	0,98	0,98	0,96
CUB	0,98	1,00	0,99	0,97
INCC	0,98	0,99	1,00	0,97
IGPM	0,96	0,97	0,97	1,00

Fonte: Auto.

8.2 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ENCONTRADAS

Durante a vistoria técnica foi verificado o surgimento de patologias nos pisos e revestimentos, como trincas, quebras, manchas e deslocamentos de peças cerâmicas. A Figura 06 evidencia tais patologias.

Figura 06 – Evidências de manifestações patológicas.



Fonte: Autor.

O destacamento de pisos cerâmicos pode ocorrer devido à expansão do contrapiso por dilatação térmica; à compactação insuficiente do aterro, a expansão das placas cerâmicas devido à alta porosidade; a erros na especificação de argamassa colante ou na sua mistura com o uso de água em excesso (RIBEIRO, 2010). Para o caso da obra em estudo, notou-se que as placas mancham facilmente, até mesmo com pigmentação oriunda da decomposição da matéria orgânica acumulada no piso, quando esta matéria orgânica entra em decomposição e entra em contato com a água da chuva, origina o ácido carbônico, que é um composto formado pela dissolução do dióxido de carbono (CO_2) em água (H_2O) (FILGOLS, 2022).

Figols (2022) destaca que:

O CO₂ é um gás que está disponível na natureza e é fornecido para a água da chuva principalmente pela produção biológica nas raízes das plantas no solo e pela decomposição de matéria orgânica. Assim, ao percolar pelo solo, a água da chuva reage com o CO₂ do solo, formando ácido carbônico, um ácido fraco, de acordo com a seguinte reação química: $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$ (FILGOLS, 2022).

Este ataque ácido nas placas cerâmicas, devido à falta de limpeza do piso, certamente corroeu o esmalte das mesmas, tornando-as susceptíveis às manchas e vulneráveis a expansão por absorção de água. Este fato, associado à detecção de pontos de contrapiso fofo devido, ao que tudo indica, as deficiências na compactação dos aterros foram os principais fatores que ocasionaram a patologia mais significativa da obra que culminou em um maior percentual de depreciação.

As patologias no piso cerâmico foram as causadoras da de grande parte da depreciação da obra, perfazendo 16,02% do valor estimado para recuperação da obra. O manchamento como descrito anteriormente afetou praticamente toda a área aberta da escola somando uma área total de 920,71 m². A fim de verificar se o possível ataque ácido e pigmentação provenientes da decomposição da matéria orgânica depositada naturalmente sobre o piso ao longo de 08 anos, foram realizados testes de pH em uma solução de água da chuva com a matéria orgânica coletada no local. Foi constatado que a referida solução apresentou um pH de 5,08, o que demonstra um índice de acidez fraca, no entanto suficiente para agredir o esmalte do revestimento em um contato prolongado. A Figura 07 demonstra a realização do ensaio para determinação do Ph da matéria orgânica coletada na vistoria técnica, realizado no laboratório de química do IFTO campus Palmas.

Figura 07 – Ensaio para determinação do pH da matéria orgânica coletada.

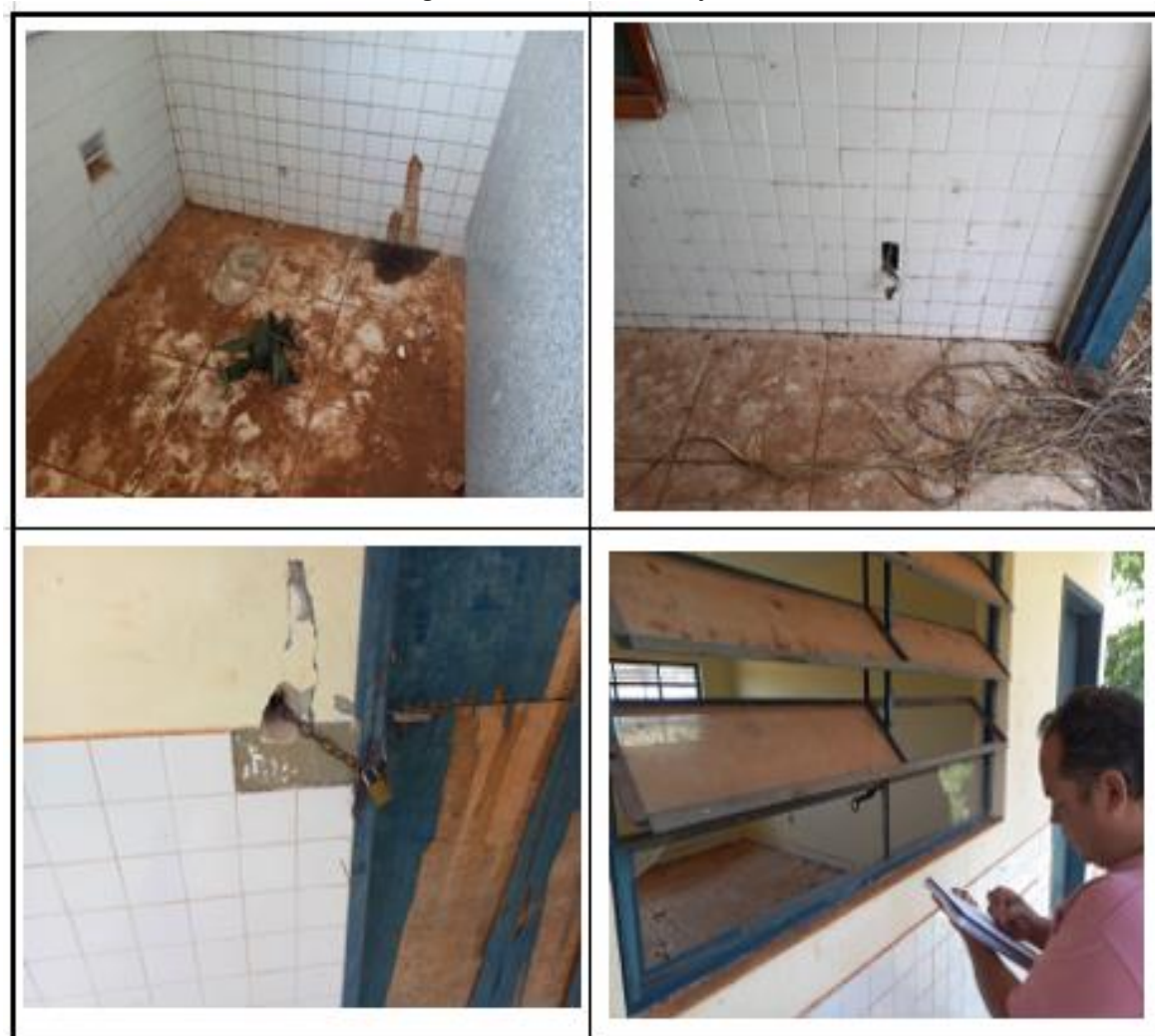


Fonte: Autor.

8.3 AÇÕES DE VANDALISMOS

Foi constatado que o empreendimento sofreu sérias ações de vândalos, como a ocorrência da quebra de esquadrias (portas e janelas); roubo de material elétrico, fiação, lâmpadas, tomadas; depredação de banheiros, cozinha e vestiário, onde foi constatada a quebra e furto de louças sanitárias torneiras e registros, conforme Figura 07.

Figura 08 – Evidências da ação de vândalos.



Fonte: Autor.

8.4 CUSTO DE RETOMADA E CONCLUSÃO DA OBRA UTILIZANDO O SINAPI

A Tabela 11 apresenta os valores necessário para a para retomada e conclusão do empreendimento sem o BDI, calculados utilizando os valores de insumos e composições das tabelas SINAPI de janeiro de 2024, onde os serviços e insumos foram quantificado na vistoria técnica realizada na data de 02 de março de 2024.

Tabela 11 – Valores necessários a retomada e conclusão da obra, conforme vistoria técnica.

ITEM	Descrição dos serviços	VALOR
1.0	Serviços preliminares	R\$ 2.364,54
2.0	Esquadrias	R\$ 62.591,61
3.0	Revestimentos internos e externos	R\$ 57.752,19
4.0	Sistemas de pisos internos e externos (pavimentação)	R\$ 61.093,65
5.0	Pintura	R\$ 67.020,68
6.0	Instalações hidráulicas	R\$ 1.468,76
7.0	Instalações sanitárias	R\$ 441,08
8.0	Louças e metais	R\$ 13.564,59
9.0	Instalação de gás combustível	R\$ 385,98
10.0	Sistema de proteção contra incêndio	R\$ 5.325,80
11.0	Instalações elétricas e telefônicas 220v	R\$ 60.365,27
12.0	Serviços complementares	R\$ 44.427,94
13.0	Serviços finais	R\$ 4.337,82
Total		R\$ 381.139,91

Fonte: Autor.

8.5 ANÁLISE DA DEPRECIAÇÃO

Para cálculo da depreciação foram utilizados métodos consagrados, onde o fator de depreciação foi calculado levando em consideração o tempo de vida útil do imóvel, estado de conservação e idade. Para a NBR 14.653-2 o fator de depreciação é calculado por meio da aplicação de coeficiente que leve em conta a idade e o estado de conservação.

Durante a vistoria técnica verificou-se que a obra sofreu severas ações de vandalismo e patologias, comprometendo a sua funcionalidade, onde foi constatado que a idade aparente definida era muito superior a idade real do imóvel, na qual resolveu-se equiparar a idade aparente estimada e a idade real do imóvel para cálculo do valor depreciado nos métodos de Kuentzle e no método da Linha Reta, tendo em vista que estes dois métodos não contemplam o estado de conservação do imóvel em seus cálculos.

8.5.3 Valor da depreciação utilizando o método Kuentzle

O cálculo da depreciação feita pelo método de Kuentzle, utiliza como variáveis a idade real, que aqui foi equiparada a idade aparente na data da vistoria e o tempo estimado de vida

útil do imóvel em anos para cálculo do coeficiente de depreciação (GALENDE, 2018). O coeficiente de depreciação (K_d) para este método é calculado conforme a equação abaixo:

$$K_d = \frac{(n^2 - x^2)}{n^2} \quad (1)$$

Onde:

K_d = coeficiente de depreciação;

n = vida útil do imóvel em anos;

x = idade real equiparada a aparente do imóvel.

Portanto:

$$K_d = \frac{(67^2 - 22^2)}{67^2} = \mathbf{0,82181}$$

A depreciação foi calculada conforme a fórmula abaixo:

$$Dep = 1 - K_d \quad (2)$$

Portanto:

$$Dep = 1 - 0,82181 = \mathbf{0,107819}$$

Verificamos que a depreciação equivale a 10,78% do valor do imóvel em estado de novo.

Para cálculo do valor depreciado do imóvel tem-se:

Equação 03:

$$V_d = v_i \times Dep \quad (3)$$

Onde:

V_d = Valor depreciado do imóvel na data da vistoria técnica.

v_i = Valor do imóvel em estado de novo;

Portanto:

$$V_d = R\$ 1.851.787,15 \times 0,1079 = R\$ 199.658,05$$

8.5.4 Valor da depreciação utilizando o método Ross-Heideck

O método de cálculo de depreciação Ross-Heideck, é um método combinado de Ross e Heideck que leva em consideração a idade real imóvel e seu estado de conservação arbitrado pelo vistoriado do imóvel na data da vistoria técnica, onde um coeficiente “d” é utilizado como variável no cálculo da depreciação. Vale ressaltar que o coeficiente “d” é retirado de uma tabela que leva em consideração o estado de conservação do imóvel e a porcentagem de vida útil do imóvel, onde na data da vistoria verificou-se que o estado de conservação do imóvel foi classificado com “reparos simples”, condição necessária para se calcular o coeficiente “d” nas tabelas Ross-Heideck (GALENDE, 2018).

Para o cálculo do coeficiente de depreciação pelo método de Ross-Heideck utilizamos a Equação 04.

Equação 04:

$$Kd = \frac{100 - d}{100} \quad (4)$$

Onde:

d= variável retirada das tabelas Ross-Heideck;

Kd = coeficiente de depreciação.

O estado de conservação do imóvel foi classificado como “reparos simples”. Foi utilizada a idade real do imóvel, que é de 8 anos, para estimar a porcentagem de vida útil do imóvel.

Com isso, a porcentagem de vida útil utilizada foi calculada dividindo a idade real pela a estimativa de vida útil, que foi VU= 0,1194 ou 11,94%.

Consultando as tabelas Ross-Heideck com os dados calculados, obteve-se um d=23,6.

Portanto:

$$Kd = \frac{100 - 23,60}{100} = 0,764$$

$$Dep = 1 - 0,764 = 0,236$$

Logo a depreciação calculada por este método foi de 23,6% do valor do imóvel em estado de novo.

Portanto:

$$Vd = Vi * Dep = R\$ 1.851.787,15 \times 0,236 = \mathbf{R\$ 437.021,77}$$

8.5.5 Valor da depreciação utilizando o método da Linha Reta

No método da Linha Reta o coeficiente de depreciação é calculado levando em consideração a via útil do imóvel, parcela residual do imóvel, parcela depreciável do imóvel além idade vida real, que aqui foi equiparada a idade aparente do imóvel constatada na vistoria técnica (GALENDE, 2018).

A equação de cálculo do coeficiente de depreciação neste método é:

$$Kd = \frac{(n - x)}{n} \times Pd + Pr \quad (5)$$

Onde:

Kd = coeficiente de depreciação;

n= Vida útil do imóvel;

x=idade real do imóvel, aqui equiparada a idade aparente = 22 anos;

pr= parcela residual na forma decimal.

Pd= parcela depreciável na forma decimal.

Para Imóveis com vida útil acima de 50 anos a parcela residual é de 16,50% (VEGNINERI, 1965).

-Logo,

$$Kd = \frac{(67 - 22)}{67} \times 0,835 + 0,165 = \mathbf{0,72581}$$

$$Dep = 1 - 0,72581 = \mathbf{0,274179}$$

Com isso, a depreciação calculada por este método foi de 27,42% do valor do imóvel em estado de novo.

Para cálculo do valor depreciado do imóvel tem-se:

$$Vd = R\$ 1.851.787,15 \times 0,274179 = \mathbf{R\$ 507.721,34}$$

8.5.6 Comparação dos resultados

Na Tabela 12, foi feita uma comparação de valores das depreciações calculadas utilizando os diferentes métodos consagrados e os valores necessários a conclusão da obra,

calculado utilizando a planilha orçamentaria que tinha como base os valores dos insumos e composições do SINAPI.

Tabela 12 – Comparativo dos valores da depreciação com os valores da planilha orçamentaria.

MÉTODO	VALOR DEPRECIADO	VAL. DA PLANILHA ORÇAMENTARIA SINAPI	RELAÇÃO CUB/PLANILHA SINAP
KUENTZLE	R\$ 199.658,05	R\$ 381.139,91	0,52
ROSS-HEIDECK	R\$ 437.021,77	R\$ 381.139,91	1,15
LINHA RETA	R\$ 507.721,34	R\$ 381.139,91	1,33
MÉDIA DOS METODOS	R\$ 381.467,05	R\$ 381.139,91	1,00

Fonte: Autor

9 CONCLUSÃO

Este trabalho buscou avaliar a utilização do Custo Unitário Básico (CUB) associado a técnicas consagradas de depreciação para o cálculo da depreciação física, como forma de planejamento orçamentário visando a retomada de obras públicas inacabadas.

A vistoria técnica possibilitou quantificar os serviços e insumos necessários a retomada e conclusão da obra, fornecendo dados para a elaboração de uma planilha orçamentaria. A atualização financeira dos valores necessários para a conclusão da obra foi efetuada pela atualização dos valores dos serviços, insumos e composições das tabelas SINAPI e pela atualização do CUB associada a depreciação física do empreendimento, onde a depreciação foi calculada utilizando métodos consagrados de cálculo de depreciação.

Os resultados demonstram que o valor depreciado varia a depender do método utilizado, visto que variáveis como estado de conservação e idade aparente do imóvel estão sujeitas a sensibilidade de percepção do avaliador, o que pode ocasionar distorções e erros quando utilizados individualmente se não observados de forma técnica. A pesquisa demonstrou que é necessário avaliar diferentes métodos de cálculo de depreciação para cada obra, a fim de comparar aquele que mais se adeque ao caso estudado, ou ainda uma associação deles.

Para o estudo de caso aqui realizado percebeu-se ser mais coerente a utilização da média dos valores da depreciação dos três métodos consagrados adotados: Método da Kuentzle, método de Ross-Heidecke e o método da linha reta, onde foi verificado que há uma relação entre o cálculo da depreciação quantificada de forma analítica e a média dos cálculos empíricos, bem próxima da unidade, o que indica que elas podem sim ser equiparadas de forma objetiva para cálculo dos valores necessários a retomadas e conclusão da obra estudada, visando o planejamento orçamentário.

Demonstrada essa relação entre a depreciação e a planilha orçamentaria verificou-se que é possível desenvolver uma metodologia simplificada para estimar os valores necessários a retomada e conclusão de uma obra paralisada, onde engenheiros e gestores públicos terão à sua disposição um modelo matemático que permitirá a economia de horas de trabalho, agilizando assim a fase de captação de recursos.

No entanto para a aplicação desta metodologia de forma assertiva, recomenda-se que o avaliador utilize de no mínimo três métodos consagrados para cálculo da depreciação, além de pelo menos uma vistoria técnica cautelosa, à luz das normas vigentes para que se possa

quantificar patologias e vícios construtivos, objetivando a determinação da vida útil dos diferentes sistemas construtivos avaliados.

Foi possível constatar que a origem das patologias do piso cerâmico da escola, o qual apresenta-se como um dos itens de maior valor depreciado, está relacionado ao abandono da estrutura e falta de limpeza. Dito isso, recomenda-se que em obras paralisadas sejam realizadas limpezas e roçagens rotineiras de modo a minimizar os danos pela depreciação.

Por fim, vale ressaltar que esta metodologia não inclui os valores de equipamentos, fundações especiais e o BDI, sendo necessário calcular estes custos separadamente.

10 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A depreciação em obras públicas paralisadas também é um assunto de grande interesse a ser pesquisado, visto que obras paralisadas estão sujeitas a depreciação física e funcional, onde o poder público e consequentemente o contribuinte é penalizado de duas maneiras: Aumento do aporte financeiro calculado inicialmente para a execução do empreendimento; maior tempo de espera para que o empreendimento entre em operação e comece a retornar o investimento aplicado.

Sugere-se para trabalhos futuros, aplicar a metodologia aqui proposta para o cálculo do valor para fins de planejamento orçamentário para retomada de obras paralisadas, em obras que aderiram ao Pacto de retomada de obras de que trata a Portaria Conjunta MEC/MGI/CGU n. 82, de 10 de julho de 2023, as quais já tiveram análise concluída o orçamento para retomada deferido pelo FNDE, conforme consta no Painel de retomada de obras do FNDE (FNDE, 2024). Ou ainda comparar com outros orçamentos de retomada e conclusão de obras, já efetuados pelos diversos órgãos públicos, com a metodologia apresentada nesta pesquisa.

11 REFERÊNCIAS

ABUNAHMAN, S. A. **Engenharia legal e de avaliações**. 5. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2022 ISBN 978-65-86235-57-9.

ALVES, T. L.; RODRIGUES, P. B. de F. **Orçamento na viabilidade: Custo Unitário Geométrico (CUG) e Custo Unitário Básico (CUB)**. 2021 Dissertação (Engenharia Civil) — Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

ABNT. **NBR 12721: Avaliação de custos unitário de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edifícios - Procedimentos**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro. 2006.

ABNT: **NBR 14653-2: Avaliação de bens. Parte 2: Imóveis urbanos**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro. 2011.

ABNT. **NBR 16747: Inspeção predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimentos**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro. 2020.

AZEVEDO, M. T. Patologia das Estruturas de Concreto: In: ISAIA, g. c. **Concreto: ciência e Tecnologia**. 1ª. ed. São Paulo: IBRACON, 2011. v. 2. 1095- 1128 p.

BAETA, A. P. **Orçamento e Controle de Preços de Obras Públicas**. 1ª. ed. São Paulo: Pini, 2012. 460 p. ISBN 978-8572662574.

BARROS. J. P. B. **Levantamento das patologias presentes em fachadas de edifícios históricos na cidade de Pombal/PB: o caso da Escola Estadual de Ensino Fundamental João da Mata**. 2019. 63 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2019.

BRÄUNERT, R. D. O. F. **Como elaborar editais para obras e serviços de engenharia**. 3ª Ed. revisada, atualizada e ampliada. Curitiba: Editora JML, 2014.

CEF. **Obras paralisadas: Proposições Construtivas**. Caixa econômica Federal, 2024 Brasília. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/Downloads/desenvolvimento-urbano-obras-paralisadas-proposicoes-construtivas/cartilha-obras-paralisadas-proposicoes-construtivas.pdf>. Acesso em 10/06/2024.

CEF. **SINAPI -Manual de metodologias e conceitos**. Caixa Econômica Federal. Brasília. 2014.

CEF. **SINAPI: Metodologias e Conceitos: Sistema nacional de pesquisa de de custos e índices da construção civil**. 9a. ed. Brasília: Caixa Econômica Federal, 2023.

CARVALHO, A. L. P. B. et al. Procedimentos para auditoria em obras paralisadas. In: anais eletrônicos, 2011, Cuiabá. **XIV Simpósio Nacional de Auditoria de Obras Públicas**. Cuiabá,

2011. p. 1 – 10. Disponível em: https://www.ibraop.org.br/acervo/XIV_sinaop/docs/AndreRamos.pdf. Acesso em: 06/05/2024.

CBIC. **Desempenho de edificações habitacionais: guia orientativo para atender a norma ABNT nbr 15575/2013**. Câmara Brasileira da indústria da construção. Fortaleza, p. 308p. 2013.

DANCEY, C.; REIDY, J. **Estatística sem matemática para psicologia: Métodos de pesquisa**. 5ª. ed. Porto Alegre: Penso, 2013. 608 p. ISBN 978-8565848183.

DRANKA, J.; MINIKOWSKI, W. Estudo de caso da reabilitação de um edifício multipavimentos paralisado por 4 anos na cidade de Joinville-SC. **Revista Técnico-Científica do CREA-PR**, Curitiba, v. 4º, p. 1 – 14, Setembro 2019. ISSN 2358-5420. Disponível em: <https://revistatecie.crea-pr.org.br/index.php/revista/article/view/642/405>. Acesso em: 05/2024.

FIGOLS, A. P. **Estudo comparativo das taxas de crescimento recente de espeleotemas carbonáticos de cavernas pelo método geocronológico do pb-210**. 2022. 122 p. Dissertação (Geociências e Meio Ambiente) — Universidade Estadual Paulista. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/bfdbb602-6cc0-411e-b80a-d3754439761a/content>. Acesso em: 05/2024.

FNDE. **Escola 6 Salas**. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/par/infraestrutura-fisica-escolar/projeto-espaco-educativo-urbano-e-rural-6-salas>. Acesso em: 05/2024.

FNDE. **Pacto de retomada de obras**. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/par/pacto-nacional-pela-retomada-de-obras-da-educacao>. Acesso em: 03/007/2024

GALENDE, A. B. F. **Depreciação e obsolescência em edificações com base na norma de desempenho nbr 15575/2013: estudo em uma instituição de ensino**. 2018. 234 p. Dissertação (Engenharia Civil) — Universidade Federal do Pará. Disponível em: <https://www.repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/9858>. Acesso em: 05/2024.

GONZALES, F. D.; OLIVEIRA, D. L.; AMARANTE, M. S. **PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL**. **Revista Pesquisa e Ação**, v. 6, n. 1, p. 128-139, 2020.

IUDÍCIBUS, S. D. **Teoria Da Contabilidade**. 7º. ed. São Paulo: Atlas, 2004. 356 p. ISBN 978-8522437351. Acesso em: 05/2024.

LOPES, J. T. D. **Depreciação das edificações**. **XVII Congresso brasileiro de engenharia de avaliações e perícias**. Florianópolis, 2013.

LOSSO, I. R. **Utilização das características geométricas d a edificação na elaboração de estimativas preliminares de custos: estudo de caso em um a empresa de construção**. 1995. 177 p. Dissertação (Engenharia civil) — Universidade Federal De Santa Catarina. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/30357465.pdf>. Acesso em: 05/2024.

LUIZ, C. Y. F. **Estudo da depreciação de apartamentos no bairro de estreito (Florianópolis/SC)**. 2018, 106 p. Trabalho de conclusão do curso (Graduação em Engenharia Civil) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras**. 1ª. ed. São Paulo: Pini, 2006. 286 p. ISBN 85-7266-176-X. Acesso em: 05/2024.

MONTAVÃO, E. G.. **Gestão de obras públicas**: Curitiba, Editora Ibepex, 2009.

MORAES FILHO, J. E. Estudo comparativo entre o método da parábola de Kuentzle automatizado e o método de Ross-Heidecke, para cálculo da depreciação de imóveis da união. In: Anais. **XXI COBREAP**. Goiânia, 2021. p. 1 – 17. Acesso em: 05/2024.

PACHECO JUNIOR, W. **Construindo o futuro de olho no passado: a história da construção civil no Brasil**. 2020. Disponível em: <https://blog.obraprima.eng.br/a-historia-da-construcao-civil-no-brasil/>. Acesso em: 02/05/2024.

PIMENTA, J. C. **Proposta de desenvolvimentos dos modelos de valoração da depreciação física na avaliação imobiliária**. 2011. 87 p. Dissertação (Engenharia civil) — Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. Disponível em: <https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/1558/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 02/05/2024.

PUJADAS, F. Z. A. et al. **Inspeção Predial: “a Saúde dos Edifícios”**. São Paulo, 2015. Disponível em: https://www.ibape-sp.org.br/adm/upload/uploads/1541781803-Cartilha-Inspecao_Predial_a_Saude_dos_Edificios.pdf. Acesso em: 05/2024.

RAMOS, L. E. **A importância da inspeção predial em edificações para uso habitacional**. 2022. 29 p. Monografia (Especialista em Gestão e Tecnologia da Construção Civil) — Universidade Federal De Minas Gerais. Acesso em: 05/2024.

RIBEIRO, F. A.; BARROS, M. M. S. **Juntas de Movimentação em Revestimentos Cerâmicos de Fachadas**. 1º. ed. São Paulo: Pini, 2010. 144 p. ISBN 978-8572662253.

SANTOS, F. A. S.; HEBER, K. B. F.; MARTINS, I. M. Análise dos problemas e conflitos nas obras públicas em Sergipe a partir da teoria da agência. **Revista Gestão e Organizações, O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba**, v. 6, n. 1, p. 82 – 102, 01 2021. ISSN 2526-2289. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18265/2526-2289v6n1p82-102>. Acesso em: 02/05/2024.

SBARDELOTTO, J.; BRESSAN, R. T. Levantamento das manifestações patológicas em uma edificação residencial situado na cidade de Cascavel - PR. In: **Anais do XVII Encontro Científico Cultural Interinstitucional**. Campinas, 2019. ISSN 1980-7406. Disponível em: https://www2.fag.edu.br/coopex/inscricao/arquivos/ecci_2019/15-10-2019--23-50-43.pdf. Acesso em: 02/05/2024.

SCHEIDEGGER, G. M.; CALENZANI, C. L. (2019). Patologia, recuperação e reparo das estruturas de concreto. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 04, Ed. 03, Vol. 05, pp. 68-92.

SCHULTZ, C. A.; SILVA, M. Z. D.; BORGERT, A. Critérios de depreciação: uma revisão da literatura. In: **Anais do XIII Congresso Brasileiro de Custos**. Belo Horizonte, 2006. Acesso em: 01/05/2024.

SECOM TCU. **Brasil tem 8,6 mil obras paralisadas, financiadas com recursos federais**. 2023. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/brasil-tem-8-6-mil-obras-paralisadas-financiadas-com-recursos-federais.htm#:~:text=Atualmente%2C%20o%20Brasil%20tem%208,%2C%20para%2041%25%20em%202023>. Acesso em: 05/2024.

SIMEC. Simec obras. **Simec - Painel de obras**, 2024. Disponível em: <<https://simec.mec.gov.br/painelObras/dadosobra.php?obra=30750>>. Acesso em: 03 /05/2024.

SINDUSCON/TO. **CUB Maio de 2019**. 2019. Disponível em: <http://www.sindicatodaindustria.com.br/servicos/2014/02/72,32283/cub-abril-2019.html>. Acesso em: 05/2024.

SINDUSCON/MG - SINDUSCON-MG. **Custo Unitário Básico (CUB/m²): PRINCIPAIS ASPECTOS**. Belo Horizonte, 2007. Acesso em: 03/05/2024.

SINDUSCON-MG. **Tabela do CUB**. 2013. Disponível em: <https://sinduscon-mg.org.br/cub/tabela-do-cub/>. Acesso em: 01/05/2024.

TCE-TO. **TCE/TO vai auxiliar gestores na retomada de obras paralisadas na área da Educação Infantil**. 2023. Disponível em: <https://www.tceto.tc.br/tce-to-vai-auxiliar-gestores-na-retomada-de-obras-paralisadas-na-area-da-educacao-infantil/>. Acesso em: 04/05/2024.

TCU. **Obras públicas: Recomendações básicas para a contratação e fiscalização de obras de edificações públicas**. 4ª. ed. Brasília: Tribunal de Contas da União, v. 1, 2014.

TCU. **Painel de obras paralisadas**. 2024. Disponível em: <https://paineis.tcu.gov.br/pub/?workspaceId=8bfbd0cc-f2cd-4e1c-8cde-6abfdffa6a8&reportId=013930b6-b989-41c3-bf00-085dc65109de>. Acesso em: 01/05/2024

12 APÊNDICES

12.1 PLANILHA ORÇAMENTARIA ATUALIZADA

Obra: Projeto Padrão FNDE - 06 SALAS DE AULA					PLANILHA ORÇAMENTARIA SEM BDI		
Preço base: Sinapi Janeiro 2024 Com desoneração							
Planilha Orçamentária							
			Escola padrão FNDE 06 sala06 Salas de Aula	un	1,00		R\$ 1.558.566,07
CUSTO R\$/M²					R\$ 1.693,04		
ITEM	CÓDIGO	FONTE	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PR. UNIT.(R\$)	VALOR (R\$)
1.0			SERVIÇOS PRELIMINARES				R\$ 27.784,19
1.1	74209/1	SINAPI	Placa de obra em chapa zincada, instalada	m²	6,40	R\$ 369,46	R\$ 2.364,54
1.2	73805/1	SINAPI	Barracão para escritório de obra porte pequeno s=25,41m²	m²	20,00	R\$ 510,28	R\$ 10.205,60
1.3	74077/3	SINAPI	Locação de construção de edificação com gabarito de madeira	m²	1.129,64	R\$ 7,39	R\$ 8.348,04
1.4	73960/1	SINAPI	Ligação provisória de energia elétrica em canteiro de obra	un	1,00	R\$ 2.249,96	R\$ 2.249,96
1.5	C2851	SEINFRA	Instalação provisória de água	un	1,00	R\$ 1.238,14	R\$ 1.238,14
1.6	C2849	SEINFRA	Instalações provisórias de esgoto	un	1,00	R\$ 262,81	R\$ 262,81
1.7	C2820	SEINFRA	Sondagem do terreno	un	5,00	R\$ 623,02	R\$ 3.115,10
1.8	73822/2	SINAPI	Limpeza de terreno com remoção de camada vegetal	m²	4.000,00	R\$ 0,92	R\$ 3.680,00
Subtotal item 1.0							R\$ 27.784,19
2.0			MOVIMENTO DE TERRAS PARA FUNDAÇÕES				R\$ 29.046,24
2.1	55835	SINAPI	Aterro apiloado em camadas de 0,20 m com material argilo - arenoso (entre baldrames)	m³	168,50	R\$ 71,64	R\$ 12.071,20
2.2	73965/10	SINAPI	Escavação manual de valas em qualquer terreno exceto rocha até h=1,50 m	m³	94,33	R\$ 71,64	R\$ 6.757,97
2.3	79483	SINAPI	Regularização e compactação do fundo de valas	m²	184,58	R\$ 30,70	R\$ 5.666,53
2.4	53527	SINAPI	Reaterro apiloado de vala com material da obra	m³	55,58	R\$ 81,88	R\$ 4.550,55
Subtotal item 2.0							R\$ 29.046,24
3.0			FUNDAÇÕES				144.509,51
3.1.1			CONCRETO ARMADO PARA FUNDAÇÕES				
3.1.2	74156/3	SINAPI	Estaca a trado (broca) d=20 cm com concreto fck=15 Mpa (sem armação)	m	441,00	R\$ 70,02	R\$ 30.878,82
3.1.3	73907/6	SINAPI	Lastro de concreto magro (e=3,0 cm) - preparo mecânico	m²	61,88	R\$ 30,90	R\$ 1.912,09
3.1.4	5651	SINAPI	Forma de madeira comum para Fundações - reaproveitamento 5X	m²	165,15	R\$ 56,30	R\$ 9.297,95
3.1.5	74254/2	SINAPI	Armação aço CA-50, Diam. 6,3 (1/4) à 12,5mm(1/2) -Fornecimento/corte perda de 10%) / dobra / colocação.	kg	384,00	R\$ 14,16	R\$ 5.437,44
3.1.6	73942/2	SINAPI	Armação de aço CA-60 Diam. 3,4 a 6,0mm-Fornecimento/corte perda de 10%) / dobra / colocação.	kg	307,55	R\$ 9,91	R\$ 3.047,78
3.1.7	74138/3	SINAPI	Concreto para Fundação fck=25MPa, incluindo preparo, lançamento, adensamento.	m³	16,12	R\$ 771,74	R\$ 12.440,45
3.2			CONCRETO ARMADO PARA FUNDAÇÕES - VIGAS BALDRAMES				
3.2.1	5651	SINAPI	Forma de madeira comum para Fundações - reaproveitamento 5X	m²	463,48	R\$ 56,30	R\$ 26.093,92
3.2.2	74254/2	SINAPI	Armação aço CA-50, Diam. 6,3 (1/4) à 12,5mm(1/2) -Fornecimento/corte perda de 10%) / dobra / colocação.	kg	931,45	R\$ 14,16	R\$ 13.189,40
3.2.3	73942/2	SINAPI	Armação de aço CA-60 Diam. 3,4 a 6,0mm-Fornecimento/corte perda de 10%) / dobra / colocação.	kg	395,00	R\$ 9,91	R\$ 3.914,45
3.2.4	74138/3	SINAPI	Concreto para Fundação fck=25MPa, incluindo preparo, lançamento, adensamento.	m³	26,87	R\$ 771,74	R\$ 20.736,65
3.3			CONCRETO ARMADO PARA FUNDAÇÕES - BASE CAIXA D'ÁGUA				R\$ 0,00
3.3.1	5651	SINAPI	Forma de madeira comum para Fundações - reaproveitamento 5X	m²	5,60	R\$ 56,30	R\$ 315,28
3.3.2	74254/2	SINAPI	Armação aço CA-50, Diam. 6,3 (1/4) à 12,5mm(1/2) -Fornecimento/corte perda de 10%) / dobra / colocação.	kg	325,00	R\$ 14,16	R\$ 4.602,00
3.3.3	73942/2	SINAPI	Armação de aço CA-60 Diam. 3,4 a 6,0mm-Fornecimento/corte perda de 10%) / dobra / colocação.	kg	82,00	R\$ 9,91	R\$ 812,62
3.3.4	74138/2	SINAPI	Concreto para Fundação fck=20MPa, incluindo preparo, lançamento, adensamento.	m³	3,92	R\$ 750,51	R\$ 2.942,00
3.3.5	72819	SINAPI	Estaca a trado (broca) d=30 cm com concreto fck=20 Mpa (sem armação)	m	63,00	R\$ 141,09	R\$ 8.888,67
Subtotal item 3.0							R\$ 144.509,51
4.0			SUPERESTRUTURA				197.344,41
4.1			CONCRETO ARMADO - VIGAS				
4.2.2	84219	SINAPI	Forma de madeira para estrutura de concreto - reaproveitamento 5X	m²	453,62	R\$ 58,52	R\$ 26.545,84
4.2.3	74254/2	SINAPI	Armação aço CA-50, Diam. 6,3 (1/4) à 12,5mm(1/2) -Fornecimento/corte perda de 10%) / dobra / colocação.	kg	931,45	R\$ 14,13	R\$ 13.161,45
4.2.4	73942/2	SINAPI	Armação de aço CA-60 Diam. 3,4 a 6,0mm-Fornecimento/corte perda de 10%) / dobra / colocação.	kg	379,00	R\$ 9,87	R\$ 3.740,73
4.2.5	74138/3	SINAPI	Concreto para estrutura fck=25MPa, incluindo preparo, lançamento, adensamento.	m³	27,81	R\$ 770,64	R\$ 21.431,50
4.3			CONCRETO ARMADO - LAJES E PILARES				
4.3.1	84219	SINAPI	Forma de madeira para estrutura de concreto - reaproveitamento 5X	m²	319,27	R\$ 58,52	R\$ 18.683,68
4.3.2	74254/2	SINAPI	Armação aço CA-50, Diam. 6,3 (1/4) à 12,5mm(1/2) -Fornecimento/corte perda de 10%) / dobra / colocação.	kg	1.166,27	R\$ 14,13	R\$ 16.479,43

4.3.3	73942/2	SINAPI	Armação de aço CA-60 Diam. 3,4 a 6,0mm-Fornecimento/corte perda de 10%) / dobra / colocação.	kg	404,73	R\$ 9,87	R\$ 3.994,66
4.3.4	74138/3	SINAPI	Concreto para estrutura fck=25MPa, incluindo preparo, lançamento, adensamento.	m³	16,15	R\$ 770,64	R\$ 12.445,84
4.3.5	74202/1	SINAPI	Laje pré-moldada para forro	m²	647,46	R\$ 124,89	R\$ 80.861,28
Subtotal item 4.0							197.344,41

5.0			SISTEMA DE VEDAÇÃO VERTICAL INTERNO E EXTERNO (PAREDES)				98.595,83
5.1	87520	SINAPI	Alvenaria de vedação de 1/2 vez em tijolos cerâmicos de 08 furos (dimensões nominais: 19x19x09); assentamento em argamassa no traço 1:2:8 (cimento, cal e areia)	m²	914,03	R\$ 93,78	R\$ 85.717,73
5.2	73988/1	SINAPI	Encunhamento (aperto de alvenaria) em tijolo cerâmicos maciços 5x10x20cm 1 vez (esp. 20cm), assentamento c/ argamassa traço 1:6 (cimento e areia)	m²	29,53	R\$ 26,40	R\$ 779,59
5.3	74200/1	SINAPI	Verga 10X10CM em concreto pre-moldado FCK=20MPA	m	232,00	R\$ 25,00	R\$ 5.800,00
5.4	C4070	SEINFRA	Divisória de banheiros e sanitários em granito com espessura de 2cm polido assentado com argamassa traço 1:4	m²	12,92	R\$ 487,50	R\$ 6.298,50
Subtotal item 5.0							98.595,83

6.0			ESQUADRIAS				122.554,99
			PORTAS DE MADEIRA				
6.1	73910/5	SINAPI	Porta de abrir em madeira 0,80x2,10m, PM1 , incluso aduela 1A, alizar e dobradiça com anéis, conforme projeto de esquadrias	un	7,00	R\$ 667,56	R\$ 4.672,92
6.2	84853		Porta de abrir em madeira 0,80x2,10m com Chapa metálica h=50cm, visor de vidro 20x110cm, PM2 , conforme projeto de esquadrias	un	14,00	R\$ 926,78	R\$ 12.974,92
6.3	73906/6	SINAPI	Porta de Madeira - PM4 - 0,60x210 - com veneziana excluso ferragens, conforme projeto de esquadrias	un	1,00	R\$ 904,91	R\$ 904,91
6.4	73906/3	SINAPI	Porta de Madeira - PM5 - 0,80x210, com veneziana excluso ferragens, conforme projeto de esquadrias	un	3,00	R\$ 1.333,45	R\$ 4.000,35
6.5	74139/2	SINAPI	Porta de abrir- Box em madeira Laminado 0,60x1,60m, PM6 , incluso marco, dobradiças e tarjeta tipo LIVRE/OCUPADO conforme projeto de esquadrias	un	3,00	R\$ 561,02	R\$ 1.683,06
6.6	74139/1	SINAPI	Porta de abrir-Box em madeiralaminado 0,80x1,60m, PM7 , incluso marco, dobradiças e tarjeta tipo LIVRE/OCUPADO, conforme projeto de esquadrias	un	2,00	R\$ 668,94	R\$ 1.337,88
			FERRAGENS E ACESSÓRIOS				
6.7	74068/6	SINAPI	Fechadura de embutir completa, para portas externas	un	18,00	R\$ 182,03	R\$ 3.276,54
6.8	74069/1	SINAPI	Fechadura de embutir completa, para portas de banheiro	un	5,00	R\$ 130,54	R\$ 652,70
			PORTAS DE ALUMÍNIO				
6.9	74071/2	SINAPI	Porta de abrir de 0,80x2,10m em chapa de alumínio com vidro e veneziana- PA1 , conforme projeto de esquadrias, inclusive ferragens	m²	1,68	R\$ 525,61	R\$ 883,02
			JANELAS DE ALUMÍNIO				
6.10	68052	SINAPI	Janela de Alumínio, basculante 60x40cm, JA-1 , conforme projeto de esquadrias, inclusive ferragens	m²	0,24	R\$ 638,80	R\$ 153,31
6.11	C4513	SEINFRA	Janela de Alumínio, de abrir 60x90cm, JA-2 , conforme projeto de esquadrias, inclusive ferragens	m²	1,08	R\$ 311,95	R\$ 336,91
6.12	68052	SINAPI	Janela de Alumínio, basculante 100x40cm, JA-3 , conforme projeto de esquadrias, inclusive ferragens	m²	2,80	R\$ 638,80	R\$ 1.788,64
6.13	68052	SINAPI	Janela de Alumínio, basculante 150x40cm, JA-4 , conforme projeto de esquadrias, inclusive ferragens	m²	0,60	R\$ 638,80	R\$ 383,28
6.14	C4513	SEINFRA	Janela de Alumínio, de correr 120x100cm, JA-5 , conforme projeto de esquadrias, inclusive ferragens	m²	7,20	R\$ 311,95	R\$ 2.246,04
6.15	68052	SINAPI	Janela de Alumínio, basculante 150x110cm, JA-6 , conforme projeto de esquadrias, inclusive ferragens	m²	3,30	R\$ 638,80	R\$ 2.108,04
6.16	68052	SINAPI	Janela de Alumínio, basculante 200x110cm, JA-7 , conforme projeto de esquadrias, inclusive ferragens	m²	8,80	R\$ 638,80	R\$ 5.621,44
6.17	68052	SINAPI	Janela de Alumínio, basculante 220x110cm, JA-8 , conforme projeto de esquadrias, inclusive ferragens	m²	67,76	R\$ 638,80	R\$ 43.285,09
6.18	74067/4	SINAPI	Janela de Alumínio, com veneziana fixa 200x60cm, JA-9 , conforme projeto de esquadrias, inclusive ferragens	m²	7,20	R\$ 561,20	R\$ 4.040,64
			VIDROS				
6.19	72118	SINAPI	Vidro miniboreal incolor, espessura 6mm- fornecimento e instalação	m²	2,00	R\$ 275,02	R\$ 550,04
6.20	84959	SINAPI	Vidro liso comum incolor, espessura 6mm- fornecimento e instalação	m²	89,78	R\$ 321,59	R\$ 28.872,35
6.21	85005	SINAPI	Espelho cristal esp. 4mm sem moldura	m²	4,40	R\$ 632,48	R\$ 2.782,91
Subtotal item 6.0							122.554,99

7.0			SISTEMAS DE COBERTURA				183.369,45
7.1	73931/3	SINAPI	Estrutura de Madeira aparelhada com tesoura vão de 3,0 a 7,0 m para telha cerâmica	m²	1.139,54	R\$ 83,14	R\$ 94.741,36
7.2	73938/2	SINAPI	Coertura em telha cerâmica tipo romana	m²	1.189,68	R\$ 71,64	R\$ 85.228,68
7.3	73938/7	SINAPI	Cumeeira com telha cerâmica emboçada com argamassa traço 1:2:8	m	213,80	R\$ 15,90	R\$ 3.399,42
Subtotal item 7.0							183.369,45

8.0			IMPERMEABILIZAÇÃO				R\$ 46.969,06
8.1	83737	SINAPI	Impermeabilização com tinta betuminosa em fundações, baldrame	m²	463,48	R\$ 101,34	R\$ 46.969,06

						Subtotal item 8.0	R\$ 46.969,06
--	--	--	--	--	--	-------------------	---------------

9.0			REVESTIMENTOS INTERNOS E EXTERNOS				R\$ 231.104,04
9.1	87873	SINAPI	Chapisco em parede com argamassa traço - 1:3 (cimento / areia)	m²	1.969,41	R\$ 6,77	R\$ 13.332,91
9.2	87886		Chapisco em teto com argamassa traço - 1:3 (cimento / areia)	m²	579,57	R\$ 15,90	R\$ 9.215,16
9.3	73397	SINAPI	Emboço de parede, com argamassa traço - 1:2:9 (cimento / cal / areia), espessura 1,5 cm	m²	1.969,41	R\$ 40,52	R\$ 79.800,49
9.4	84076		Reboco de parede, com argamassa traço - 1:2:6 (cimento / cal / areia), espessura 2,0 cm (massa única)	m²	1.307,77	R\$ 37,53	R\$ 49.080,61
9.5	C1218	SEINFRA	Reboco de teto, com argamassa traço - 1:2:9 (cimento / cal / areia), espessura 1,5 cm	m²	579,57	R\$ 44,47	R\$ 25.773,48
9.6	C4443	SEINFRA	Revestimento cerâmico de paredes PEI IV - cerâmica 30 x 40 cm aplicado com argamassa industrializada- incl. rejunte - conforme projeto	m²	439,53	R\$ 76,97	R\$ 33.830,62
9.7	C4442	SEINFRA	Revestimento cerâmico de paredes PEI IV - cerâmica 10 x 10 cm aplicado com argamassa industrializada- incl. rejunte - conforme projeto	m²	222,12	R\$ 90,36	R\$ 20.070,76
						Subtotal item 9.0	231.104,04

10.0			SISTEMAS DE PISOS INTERNOS E EXTERNOS (PAVIMENTAÇÃO)				R\$ 99.923,36
10.1	74000/1	SINAPI	Camada impermeabilizadora e=5cm	m²	814,48	R\$ 70,49	R\$ 57.412,91
10.2	87757	SINAPI	Camada regularizadora e=3cm	m²	814,48	R\$ 60,40	
10.3	89046	SINAPI	Piso cerâmico esmaltado PEI V - 40 x 40 cm aplicado com argamassa industrializada - incl. rejunte - Branco antiderrapante - conforme projeto	m²	65,28	R\$ 56,83	R\$ 3.709,86
10.4	C4624	SEINFRA	Piso podotátil interno em borracha 30x30cm, assentamento com cola vinil (fornecimento e assentamento)	m²	40,95	R\$ 148,52	R\$ 6.081,89
10.5	C4624	SEINFRA	Piso tátil de alerta/direcional em placas pré-moldadas - 5MPa	m²	5,40	R\$ 148,52	R\$ 802,01
10.6	C2284	SEINFRA	Soleira em granito cinza andorinha, L=15cm, E=2cm	m	18,50	R\$ 97,13	R\$ 1.796,91
						PAVIMENTAÇÃO EXTERNA	
10.7	73675	SINAPI	Piso de cimento desempenado com juntas de dilatação	m²	250,81	R\$ 101,84	R\$ 25.542,49
10.8	73907/3	SINAPI	Rampa de acesso em concreto não estrutural	m²	11,98	R\$ 46,54	R\$ 557,55
10.9	74223/1	SINAPI	Meio-fio (GUIA) de concreto premoldado	m	27,30	R\$ 69,60	R\$ 1.900,08
10.10	74164/4	SINAPI	Lastro de brita para o estacionamento	m²	11,28	R\$ 187,98	R\$ 2.119,66
						Subtotal item 10.0	R\$ 99.923,36

11.0			PINTURA				R\$ 67.020,68
11.1	74133/2	SINAPI	Emassamento de paredes internas com massa PVA - 02 demãos	m²	432,55	R\$ 25,68	R\$ 11.107,88
11.2	74133/2	SINAPI	Emassamento de lajes internas com massa PVA - 02 demãos	m²	579,57	R\$ 25,68	R\$ 14.883,36
11.3	88489	SINAPI	Pintura em latex acrílico 02 demãos sobre paredes internas e externas	m²	1.307,77	R\$ 18,26	R\$ 23.879,88
11.4	73415	SINAPI	Pintura em latex PVA 02 demãos sobre lajes internas e externas	m²	579,57	R\$ 23,75	R\$ 13.764,79
11.5	74065/1	SINAPI	Pintura em esmalte sintético 02 demãos em roda meio de madeira	m²	25,72	R\$ 29,90	R\$ 769,03
11.6	73924/2	SINAPI	Pintura em esmalte acetinado 02 demãos para portão	m²	21,60	R\$ 34,50	R\$ 745,20
11.7	74065/1	SINAPI	Pintura em esmalte sintético 02 demãos em porta de madeira	m²	62,56	R\$ 29,90	R\$ 1.870,54
						Subtotal item 11.0	R\$ 67.020,68

12.0			INSTALAÇÕES HIDRÁULICA				
12.1	74184/1	SINAPI	Registro de gaveta bruto, Ø 1"	un	4,00	R\$ 75,14	R\$ 300,56
12.2	74183/1	SINAPI	Registro de gaveta bruto, Ø 1 1/4"	un	2,00	R\$ 108,25	R\$ 216,50
12.3	74183/1	SINAPI	Registro de gaveta bruto, Ø 1 1/2"	un	1,00	R\$ 108,25	R\$ 108,25
12.4	74181/1	SINAPI	Registro de gaveta bruto, Ø 2"	un	1,00	R\$ 156,98	R\$ 156,98
12.5	74180/1	SINAPI	Registro de gaveta bruto, Ø 2 1/2"	un	2,00	R\$ 293,30	R\$ 586,60
12.6	85118	SINAPI	Registro de pressão com canopla Ø 3/4"	un	1,00	R\$ 99,87	R\$ 99,87
12.7	75030/1	SINAPI	Tubo PVC soldável Ø 20 mm, inclusive conexões	m	23,00	R\$ 27,36	R\$ 629,28
12.8	75030/1	SINAPI	Tubo PVC soldável Ø 25 mm, inclusive conexões	m	8,00	R\$ 27,39	R\$ 219,12
12.9	75030/2	SINAPI	Tubo PVC soldável Ø 32 mm, inclusive conexões	m	3,00	R\$ 36,80	R\$ 110,40
12.10	75030/3	SINAPI	Tubo PVC soldável Ø 40 mm, inclusive conexões	m	11,00	R\$ 47,09	R\$ 517,99
12.11	75030/4	SINAPI	Tubo PVC soldável Ø 50 mm, inclusive conexões	m	4,00	R\$ 52,79	R\$ 211,16
12.12	75030/5	SINAPI	Tubo PVC soldável Ø 60 mm, inclusive conexões	m	69,00	R\$ 71,99	R\$ 4.967,31
12.13	c3648	seinfra	Caixa d'água completa de 15.000l, inclusive base conforme projeto	un	1,00	R\$ 28.883,95	R\$ 28.883,95
12.14	72571	SINAPI	Joelho PCV soldável 90° água fria 20mm	un	14,00	R\$ 9,39	R\$ 131,46
12.15	72573	SINAPI	Joelho PCV soldável 90° água fria 25mm	un	15,00	R\$ 10,13	R\$ 151,95
12.16	72577	SINAPI	Joelho PCV soldável 90° água fria 40mm	un	8,00	R\$ 18,66	R\$ 149,28
12.17	72575	SINAPI	Joelho PCV soldável 90° água fria 32mm	un	42,00	R\$ 12,00	R\$ 504,00
12.18	72581	SINAPI	Joelho PCV soldável 90° água fria 60mm	un	2,00	R\$ 44,80	R\$ 89,60
12.19	72808	SINAPI	Te PVC soldável com rosca água fria 25mmX25mmX20mm	un	2,00	R\$ 11,73	R\$ 23,46

12.20	72808	SINAPI	Te PVC soldável com rosca água fria 25mmX25mmX32mm	un	1,00	R\$ 11,73	R\$ 11,73
12.21	C2410	SEINFRA	Te PVC soldável com rosca água fria 50mmX50mmX40mm	un	2,00	R\$ 36,97	R\$ 73,94
12.22	C2410	SEINFRA	Te PVC soldável com rosca água fria 60mmX60mmX25mm	un	5,00	R\$ 36,97	R\$ 184,85
12.23	C2410	SEINFRA	Te PVC soldável com rosca água fria 60mmX60mmX50mm	un	2,00	R\$ 36,97	R\$ 73,94
12.24	72438	SINAPI	Te PVC soldável água fria 20mm	un	6,00	R\$ 10,07	R\$ 60,42
12.25	72439	SINAPI	Te PVC soldável água fria 25mm	un	4,00	R\$ 10,90	R\$ 43,60
12.26	72443	SINAPI	Te PVC soldável água fria 60mm	un	8,00	R\$ 47,97	R\$ 383,76
12.27	72441	SINAPI	Te PVC soldável água fria 40mm	un	1,00	R\$ 21,79	R\$ 21,79
Subtotal item 12.0							R\$ 38.911,75

13.0	CÓDIGO	FONTE	INSTALAÇÃO SANITÁRIA				R\$ 32.265,09
13.1	72292	SINAPI	Caixa Sifonada 100x100x50mm	un	4,00	R\$ 71,25	R\$ 285,00
13.2	72685	SINAPI	Ralo Seco PVC 100x100mm	un	4,00	R\$ 39,02	R\$ 156,08
13.3	C3738	SEINFRA	Terminal de Ventilação Série Normal 50mm	un	4,00	R\$ 76,07	R\$ 304,28
13.4	74165/4	SINAPI	Tubo de PVC Série Normal 100mm, fornec. e instalação, inclusive conexões	m	77,00	R\$ 79,01	R\$ 6.083,77
13.5	74165/1	SINAPI	Tubo de PVC Série Normal 40mm, fornec. e instalação, inclusive conexões	m	28,00	R\$ 42,63	R\$ 1.193,64
13.6	74165/2	SINAPI	Tubo de PVC Série Normal 50mm, fornec. e instalação, inclusive conexões	m	25,00	R\$ 55,52	R\$ 1.388,00
13.7	74168/1	SINAPI	Tubo de PVC Série Normal 150mm, fornec. e instalação, inclusive conexões	m	2,00	R\$ 108,52	R\$ 217,04
13.8	72559	SINAPI	Joelho PCV 45° esgoto 40 mm	un	4,00	R\$ 15,93	R\$ 63,72
13.9	72558	SINAPI	Joelho PCV 90° esgoto 40 mm	un	20,00	R\$ 15,70	R\$ 314,00
13.10	72604	SINAPI	Junção PVC esgoto 40 mm	un	9,00	R\$ 23,42	R\$ 210,78
13.11	72774	SINAPI	Junção PVC esgoto 100 x 50 mm	un	5,00	R\$ 54,49	R\$ 272,45
13.12	72556	SINAPI	Joelho PCV 90° esgoto 100 mm	un	8,00	R\$ 33,74	R\$ 269,92
13.13	72603	SINAPI	Junção PVC esgoto 100 x 100 mm	un	3,00	R\$ 49,59	R\$ 148,77
13.14	72290	SINAPI	Caixa de Inspeção em alvenaria de tijolo medindo 900x900x600mm, com tampão em ferro fundido	un	10,00	R\$ 582,43	R\$ 5.824,30
13.15	74051/1	SEINFRA	Caixa de gordura sifonada, em alvenaria de tijolo, medindo 900x900x1200mm, com tampão em ferro fundido	un	1,00	R\$ 212,13	R\$ 212,13
13.16	74198/2	SINAPI	Sumidouro em alvenaria 3,00 x 3,00 x 4,50 m	un	4,00	R\$ 2.731,80	R\$ 10.927,20
13.17	74197/1	SINAPI	Fossa séptica (dimensões internas 3,00x1,70x1,50m)	un	1,00	R\$ 2.393,67	R\$ 2.393,67
13.18	C4026	SEINFRA	Canaleta de concreto 20cm x 20cm com tampa com grelha de alumínio	m	8,42	R\$ 237,57	R\$ 2.000,34
Subtotal item 13.0							R\$ 32.265,09

14.0	CÓDIGO	FONTE	LOUÇAS E METAIS				R\$ 13.564,59
14.1	C1151	SINAPI	Ducha Higiénica com registro e derivação Izy, código 1984.C37, ACT.CR, DECA, ou equivalente	un	2,00	R\$ 75,15	R\$ 150,30
14.2	C4635	SEINFRA	Bacia Sanitária PARA CADEIRANTES C/ASSENTO(ABERTURA FRONTAL)	un	2,00	R\$ 1.222,46	R\$ 2.444,92
14.3	99635	SINAPI	Válvula de descarga: Base Hydra Max, código 4550.404 e acabamento Hydra Max, código 4900.C.MAX 1 ½", acabamento cromado, DECA ou equivalente	un	2,00	R\$ 246,29	R\$ 492,58
14.4	86888	SINAPI	Bacia Sanitária Convencional com Caixa Acoplada, código Izy P.111, DECA, ou equivalente com acessórios- fornecimento e instalação	un	5,00	R\$ 486,61	R\$ 2.433,05
14.5	74234/1	SINAPI	Mictório com Sifão Integrado Branco Gelo, código M715, Deca ou equivalente	un	1,00	R\$ 672,31	R\$ 672,31
14.6	86942	SINAPI	Lavatório Pequeno Ravena/Izy cor Branco Gelo, código: L.915, DECA, ou equivalente, sem coluna,(válvula, sifão e engate flexível cromados), exceto Torneira	un	5,00	R\$ 268,81	R\$ 1.344,05
14.7	86901	SINAPI	Cuba de Embutir Oval cor Branco Gelo, código L.37, DECA, ou equivalente, em bancada e complementos (válvula, sifão e engate flexível cromados), exceto torneira.	un	6,00	R\$ 146,12	R\$ 876,72
14.8	86906	SINAPI	Torneira para lavatório de mesa bica baixa Izy, código 1193.C37, Deca ou equivalente	un	11,00	R\$ 83,37	R\$ 917,07
14.9	95544	SINAPI	Papeleira Metálica Linha Izy, código 2020.C37, DECA ou equivalente	un	8,00	R\$ 29,39	R\$ 235,12
14.10	95543	SINAPI	Dispenser Toalha Linha Excellence, código 7007, Melhoramentos ou equivalente.	un	9,00	R\$ 43,91	R\$ 395,19
14.11	88571	SINAPI	Saboneteira Linha Excellence, código 7009, Melhoramentos ou equivalente	un	9,00	R\$ 43,70	R\$ 393,30
14.12	86921	SINAPI	Tanque Grande (22 L) cor Branco Gelo, código TQ.03, DECA, ou equivalente	un	1,00	R\$ 759,36	R\$ 759,36
14.13	86936	SINAPI	Cuba Inox Embutir, básica aço inoxidável, com válvula, FRANKE, ou equivalente, com sifão em metal cromado 1.1/2x1.1/2", válvula em metal cromado tipo americana 3.1/2"x1.1/2" para pia - fornecimento e instalação	un	4,00	R\$ 467,30	R\$ 1.869,20
14.14	86911	SINAPI	Torneira para cozinha de mesa bica móvel Izy, código 1167.C37, DECA, ou equivalente	un	5,00	R\$ 97,56	R\$ 487,80
14.15	100860	SINAPI	Chuveiro Maxi Ducha, LORENZETTI, com Mangueira plástica/desviador para duchas elétricas, código 8010-A, LORENZETTI, ou equivalente	un	1,00	R\$ 93,62	R\$ 93,62
Subtotal item 14.0							13.564,59

15.0			INSTALAÇÃO DE GÁS COMBUSTÍVEL				R\$ 989,68
15.1	74138/2	SINAPI	Abrigo para Central de GLP, em concreto	m³	0,80	R\$ 750,51	R\$ 600,41
15.2	73994/1	SINAPI	Armação em tela de aço 4,2mm, malha 15x15cm	kg	0,46	R\$ 7,17	R\$ 3,30

15.3	73976/3	SINAPI	Tubo de Ferro Galvanizado Ø 3/4", inclusive conexões	m	7,20	R\$ 45,88	R\$ 330,34
15.4	72305	SINAPI	Cotovelo de ferro galvanizado Ø 3/4"	un	2,00	R\$ 27,82	R\$ 55,64
Subtotal item 15.0							R\$ 989,68

16.0			SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO				R\$ 5.325,80
16.1	72553	SINAPI	Extintor PQS - 6KG	un	5,00	R\$ 201,46	R\$ 1.007,30
16.2	C4394	SEINFRA	Luminária de emergência de 31 Leds autonomia mínima de 1 hora	un	16,00	R\$ 263,25	R\$ 4.212,00
16.3	72947	SINAPI	Marcação no Piso - 1 x 1m para hidrante	m²	5,00	R\$ 21,30	R\$ 106,50
Subtotal item 16.0							R\$ 5.325,80

17.0			INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E TELEFÔNICAS 220V				R\$ 97.135,72
			QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO				
17.1	74131/4	SINAPI	Quadro de distribuição de embutir, sem barramento, para 12 disjuntores padrão europeu (linha branca), exclusive disjuntores	un	2,00	R\$ 574,95	R\$ 1.149,90
17.2	74131/4	SINAPI	Quadro de distribuição de embutir, sem barramento, para 15 disjuntores padrão europeu (linha branca), exclusive disjuntores	un	1,00	R\$ 574,95	R\$ 574,95
17.3	83371	SINAPI	Quadro de distribuição para telefone - fornecimento e instalação	un	1,00	R\$ 145,71	R\$ 145,71
17.4	83372	SINAPI	Quadro de medição fornecimento e instalação	un	1,00	R\$ 612,55	R\$ 612,55
17.5	74130/1	SINAPI	Disjuntor termomagnético monopolar 10 A, padrão DIN (linha branca)	un	6,00	R\$ 14,78	R\$ 88,68
17.6	74130/1	SINAPI	Disjuntor termomagnético monopolar 16 A, padrão DIN (linha branca)	un	1,00	R\$ 14,78	R\$ 14,78
17.7	74130/1	SINAPI	Disjuntor termomagnético monopolar 32 A, padrão DIN (linha branca)	un	2,00	R\$ 14,78	R\$ 29,56
17.8	C4562	SEINFRA	Dispositivo de proteção contra surto	un	4,00	R\$ 133,83	R\$ 535,32
17.9	74130/3	SINAPI	Disjuntor bipolar termomagnético 0,5 A - 12kA	un	1,00	R\$ 64,23	R\$ 64,23
17.10	74130/3	SINAPI	Disjuntor bipolar termomagnético 10 A - 5 kA	un	23,00	R\$ 64,23	R\$ 1.477,29
17.11	74130/3	SINAPI	Disjuntor bipolar termomagnético 13 A - 5 kA	un	5,00	R\$ 64,23	R\$ 321,15
17.12	74130/3	SINAPI	Disjuntor bipolar termomagnético 10 A - 4.5 kA	un	11,00	R\$ 64,23	R\$ 706,53
17.13	74130/3	SINAPI	Disjuntor bipolar termomagnético 13 A - 4.5 kA	un	2,00	R\$ 64,23	R\$ 128,46
17.14	74130/4	SINAPI	Disjuntor bipolar termomagnético 40 A - 4.5 kA	un	1,00	R\$ 95,96	R\$ 95,96
17.15	74130/6	SINAPI	Disjuntor bipolar termomagnético 200A	un	1,00	R\$ 350,22	R\$ 350,22
			ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS				
17.16	72935	SINAPI	Eletroduto PVC flexível corrugado reforçado, Ø20mm (DN 3/4"), inclusive conexões	m	593,30	R\$ 10,92	R\$ 6.478,84
17.17	72936	SINAPI	Eletroduto PVC flexível corrugado reforçado, Ø25mm (DN 1"), inclusive conexões	m	199,50	R\$ 15,85	R\$ 3.122,18
17.18	55865	SINAPI	Eletroduto PVC rígido roscável, Ø40mm (DN 1 1/2"), inclusive conexões	m	159,50	R\$ 37,90	R\$ 6.045,05
17.19	55866	SINAPI	Eletroduto PVC rígido roscável, Ø50mm (DN 2"), inclusive conexões	m	52,40	R\$ 46,58	R\$ 2.440,79
17.20	55867	SINAPI	Eletroduto PVC rígido roscável, Ø75mm (DN 3"), inclusive conexões	m	80,00	R\$ 73,21	R\$ 5.856,80
17.21	72588	SINAPI	Curva 45° PVC rosqueável 1.1/2"	un	2,00	R\$ 42,60	R\$ 85,20
17.22	72611	SINAPI	Luva de aço galvanizado 1.1/2" - fornecimento e instalação	un	9,00	R\$ 37,30	R\$ 335,70
17.23	72614	SINAPI	Luva de aço galvanizado 1/2" - fornecimento e instalação	un	2,00	R\$ 17,45	R\$ 34,90
17.24	72298	SINAPI	Curva de aço galvanizado 1.1/4" - fornecimento e instalação	un	1,00	R\$ 52,39	R\$ 52,39
17.25	83447	SINAPI	Caixa de passagem 40x40 com tampa	un	9,00	R\$ 265,64	R\$ 2.390,76
17.26	83446	SINAPI	Caixa de passagem 30x30 para telefone	un	5,00	R\$ 232,10	R\$ 1.160,50
17.27	83386	SINAPI	Caixa de passagem PVC 4x4" - fornecimento e instalação	un	5,00	R\$ 12,91	R\$ 64,55
17.28	83387	SINAPI	Caixa de passagem PVC 4x2" - fornecimento e instalação	un	87,00	R\$ 10,50	R\$ 913,50
17.29	83388	SINAPI	Caixa de passagem PVC 3" octogonal	un	147,00	R\$ 12,42	R\$ 1.825,74
17.30	C0671	SEINFRA	Canaleta PVC 80x80cm	m	2,00	R\$ 82,52	R\$ 165,04
			CABOS E FIOS (CONDUTORES)				
			Condutor de cobre unipolar, isolamento em PVC/70°C, camada de proteção em PVC, não propagador de chamas, classe de tensão 750V, encordoamento classe 5, flexível, com as seguintes seções nominais:				
17.31	73860/7	SINAPI	#1,5 mm²	m	1.520,00	R\$ 3,40	R\$ 5.168,00
17.32	73860/8	SINAPI	#2,5 mm²	m	2.357,20	R\$ 6,09	R\$ 14.355,35
17.33	73860/13	SINAPI	#25 mm²	m	56,80	R\$ 27,00	R\$ 1.533,60
17.34	73860/14	SINAPI	#50 mm²	m	113,60	R\$ 51,70	R\$ 5.873,12
17.35	73860/16	SINAPI	#95 mm²	m	12,90	R\$ 94,36	R\$ 1.217,24
17.36	73860/18	SINAPI	#150 mm²	m	51,60	R\$ 161,48	R\$ 8.332,37
17.37	73768/10	SINAPI	Cabo CCI-50 2 pares	m	52,60	R\$ 8,23	R\$ 432,90
17.38	C0560	SEINFRA	Cabo CCE-50 2 pares	m	53,60	R\$ 11,47	R\$ 614,79
			ILUMINAÇÃO E TOMADAS				
17.39	83540	SINAPI	Tomada universal, 2P+T, 10A/250V, cor branca, completa	un	37,00	R\$ 19,46	R\$ 720,02
17.40	83566	SINAPI	Tomada universal, 2P+T, 20A/250V, cor branca, completa	un	4,00	R\$ 22,45	R\$ 89,80
17.41	72331	SINAPI	Interruptor simples 10 A, completa	un	7,00	R\$ 14,24	R\$ 99,68
17.42	72332	SINAPI	Interruptor duas seções 10A por seção, completa	un	1,00	R\$ 24,50	R\$ 24,50

17.43	83467	SINAPI	Interruptor três seções 10A por seção, completa	un	11,00	R\$ 39,67	R\$ 436,37
17.44	83466	SINAPI	Interruptor simples com uma tomada	un	3,00	R\$ 28,87	R\$ 86,61
17.45	C2298	SINAPI	Placa cega 2x4"	un	7,00	R\$ 14,83	R\$ 103,81
17.46	73953/6	SINAPI	Luminárias 2x32W completa	un	74,00	R\$ 193,68	R\$ 14.332,32
17.47	73953/2	SINAPI	Luminárias 2x16W completa	un	3,00	R\$ 144,10	R\$ 432,30
17.48	C2045	SEINFRA	Projetor de alumínio com lampada de vapor metálico de 150W - fornecimento e instalação	un	13,00	R\$ 446,04	R\$ 5.796,52
17.49	72337	SINAPI	Tomada para telefone	un	10,00	R\$ 21,72	R\$ 217,20
						Subtotal item 17.0	R\$ 97.135,72

18.0			SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)				R\$ 66.460,55
18.1	68070	SINAPI	Para-raios tipo Franklin	m	3,00	R\$ 88,64	R\$ 265,92
18.2	68069	SINAPI	Haste tipo cooperweld 5/8" x 3,00m.	un	26,00	R\$ 81,94	R\$ 2.130,44
18.3	72929	SINAPI	Cordoalha de cobre nu 35 mm2	m	449,20	R\$ 74,46	R\$ 33.447,43
18.4	72930	SINAPI	Cordoalha de cobre nu 50 mm2	m	305,20	R\$ 94,07	R\$ 28.710,16
18.5	83370	SINAPI	Caixa de inspeção, PVC de 12", com tampa de aço galvanizado, conforme detalhe no projeto	un	5,00	R\$ 244,09	R\$ 1.220,45
18.6	72263	SINAPI	Conector de bronze para haste de 5/8" e cabo de 50 mm²	un	26,00	R\$ 26,39	R\$ 686,14
						Subtotal item 18.0	R\$ 66.460,55

19.0			SERVIÇOS COMPLEMENTARES				R\$ 51.353,31
19.1	C0864	SEINFRA	Conjunto de mastro para três bandeiras e pedestal	un	1,00	R\$ 4.200,44	R\$ 4.200,44
19.2	C4065	SEINFRA	Bancada em granito cinza andorinha - espessura 2cm, conforme projeto	m²	12,22	R\$ 378,57	R\$ 4.626,13
19.3	C4065	SEINFRA	Prateleira, acabamento superior e banco em granito cinza andorinha - espessura 2cm, conforme projeto	m²	3,50	R\$ 378,57	R\$ 1.325,00
19.4	C1869	SEINFRA	Peitoril em granito cinza, largura=17,00cm espessura variável e pingadeira	m	71,30	R\$ 97,13	R\$ 6.925,37
19.5	C1960	SEINFRA	Portas para armário de cozinha em mdf com revestimento em fórmica conforme projeto	m²	6,55	R\$ 200,14	R\$ 1.310,92
19.6	C2910	SEINFRA	Prateleira de madeira	m²	1,90	R\$ 179,67	R\$ 341,37
19.7	C4851	SEINFRA	Gradil pré-fabricado	m²	75,90	R\$ 192,18	R\$ 14.586,46
19.8	74236/1	SINAPI	Gramma - fornecimento e plantio (inclusive camada de terra vegetal - 3,0 cm)	m²	90,96	R\$ 14,97	R\$ 1.361,67
19.9	74238/2	SINAPI	Portão em tela de arame galvanizado n.12 malha 2" e moldura em tubos de aço com duas folhas de abrir, incluso ferragens, 3m X 1,8m	m²	5,40	R\$ 1.544,07	R\$ 8.337,98
19.10	74238/2	SINAPI	Portão de correr em tela de arame galvanizado n.12 malha 2" e moldura em tubos de aço, incluso ferragens, 3m X 1,8m	m²	5,40	R\$ 1.544,07	R\$ 8.337,98
						Subtotal item 19.0	R\$ 51.353,31

20.0			SERVIÇOS FINAIS				R\$ 4.337,82
20.1	9537	SINAP	Limpeza geral	m²	1.129,64	R\$ 3,84	R\$ 4.337,82
						Subtotal item 20.0	R\$ 4.337,82

						TOTAL	R\$ 1.558.566,07
--	--	--	--	--	--	--------------	-------------------------

12.2 EVOLUÇÃO DO CUB

EVOLUÇÃO CUB				
PROJETO PADRAO R1				
REFERENCIA	BAIXO	NORMAL	ALTO	OBSERVAÇÕES
jan/15	R\$ 1.115,44	R\$ 1.293,41	R\$ 1.731,00	Valores do Cub fornecidos pelo Sinduscon-TO
jan/16	R\$ 1.142,98	R\$ 1.335,02	R\$ 1.770,64	
jan/17	R\$ 1.202,27	R\$ 1.412,83	R\$ 1.877,47	
jan/18	R\$ 1.320,69	R\$ 1.515,17	R\$ 1.943,36	
jan/19	R\$ 1.361,49	R\$ 1.565,20	R\$ 2.000,94	
jan/20	R\$ 1.512,85	R\$ 1.548,63	R\$ 1.903,02	Valores do Cub obtidos utilizando o lote básico de insumos, conforme a NBR 12721:2006
jan/21	R\$ 1.668,87	R\$ 1.755,75	R\$ 2.175,46	
jan/22	R\$ 1.885,11	R\$ 2.007,89	R\$ 2.587,37	
jan/23	R\$ 2.092,34	R\$ 2.254,45	R\$ 2.975,09	
jan/24	R\$ 2.063,31	R\$ 2.237,63	R\$ 2.876,53	

Fonte: Autor

12.3 RELATORIO FOTOGRÁFICO

Relatorio Fotográfico	
data:26 de setembro de 2017	02 de Março de 2024
	
Fonte: SIMEC	Fonte: autor
	
Fonte: SIMEC	Fonte: autor
	
Fonte: SIMEC	Fonte: autor
	
Fonte: SIMEC	Fonte: autor

13 ANEXO

13.1 PLANTA BAIXA (CROQUI)

