



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS

MARÍLIA ANDRADE DE OLIVEIRA FERNANDES

**OS IMPACTOS FINANCEIROS DA NORMA DE DESEMPENHO DAS
EDIFICAÇÕES NBR 15.575 NA CONSTRUÇÃO DE UM EDIFÍCIO RESIDENCIAL**

ORIENTADOR: LUIZ CARLOS MARQUES DOS ANJOS

Recife
2024

MARÍLIA ANDRADE DE OLIVEIRA FERNANDES

**OS IMPACTOS FINANCEIROS DA NORMA DE DESEMPENHO DAS
EDIFICAÇÕES NBR 15.575 NA CONSTRUÇÃO DE UM EDIFÍCIO RESIDENCIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Contábeis.

Orientador (a): Luiz Carlos Marques dos Anjos

Recife
2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Fernandes, Marília Andrade de Oliveira.

Os impactos financeiros da Norma de Desempenho das edificações NBR 15575 na construção de um edifício residencial / Marília Andrade de Oliveira Fernandes. - Recife, 2024.

53 p.

Orientador(a): Luiz Carlos Marque dos Anjos

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Ciências Contábeis - Bacharelado, 2024.

1. NBR 15575. 2. Norma de Desempenho. 3. Impactos financeiros. 4. Custos. 5. Requisitos mínimos. I. Anjos, Luiz Carlos Marque dos. (Orientação).
II. Título.

300 CDD (22.ed.)

FOLHA DE APROVAÇÃO

MARÍLIA ANDRADE DE OLIVEIRA FERNANDES

OS IMPACTOS FINANCEIROS DA NORMA DE DESEMPENHO DAS EDIFICAÇÕES NBR 15.575 NA CONSTRUÇÃO DE UM EDIFÍCIO RESIDENCIAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Contábeis.

Aprovado em 09 de Outubro de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Luiz Carlos Marques dos Anjos
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Raimundo Nonato Rodrigues
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Luiz Carlos Miranda
Universidade Federal de Pernambuco

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Henrique e Maria Cecília, que sempre me incentivarem a estudar e a ampliar meus conhecimentos, me ensinando que aprender coisas novas sempre vale a pena.

À minha família, José, Maria Eduarda e Felipe, que são meus companheiros de vida e aventuras e me dão a força necessária para me reinventar e buscar minha melhor versão dia a após dia.

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo identificar os impactos financeiros decorrentes de ajustes realizados nos elementos construtivos de um empreendimento habitacional à luz das diretrizes técnicas estabelecidas pela NBR 15575 – Norma de Desempenho Habitacional. Lançada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas em 2013, o documento apresenta os requisitos necessários para a execução das atividades relacionadas à construção de um empreendimento habitacional considerando três níveis de aceitação na avaliação dos itens: mínimo, intermediário e superior. Para identificar os impactos financeiros da aplicação dos requisitos mínimos presentes na norma, optou-se pela apresentação de um estudo de caso que utiliza uma obra desenvolvida na Região Metropolitana do Recife e contempla 320 unidades habitacionais. Após a análise das especificações técnicas detalhadas nos projetos, comprovou-se a necessidade de modificações em seis matérias do imóvel, a saber: estrutura, alvenaria, esquadria de alumínio, revestimento interno, revestimento externo e forro de gesso. As modificações realizadas incorreram num incremento de 10,96% nos custos médios padrão utilizados como referência para a construção orçamentária da obra, impactando, assim, na análise financeira global do empreendimento e necessitando de uma tomada de decisão por parte da empresa responsável.

Palavras-chave: NBR 15575. Norma de Desempenho. Impactos financeiros. Custos. Requisitos mínimos.

ABSTRACT

The present work aims to identify the financial impacts resulting from adjustments made to the construction elements of a housing project considering the technical guidelines established by NBR 15575 – Housing Performance Standard. Launched by the Brazilian Association of Technical Standards in 2013, the document presents the necessary requirements for conducting activities related to the construction of a housing project considering three levels of acceptance in the evaluation of items: minimum, intermediate, and higher. To identify the financial impacts of applying the minimum requirements present in the standard, we chose to present a case that uses a project developed in the Metropolitan Region of Recife and includes 320 housing units. After analyzing the technical specifications detailed in the projects, the need for modifications in six materials of the property was confirmed, namely: structure, masonry, aluminum frames, internal cladding, external cladding, and plaster lining. The changes made resulted in an increase of 10.96% in the average standard costs used as a reference for the construction budget of the work, thus impacting the overall financial analysis of the project and requiring decision-making by the responsible company.

Keywords: NBR 15575. Performance Standard. Financial impacts. Costs. Minimum requirements.

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Tabela 1: Características do empreendimento foco do estudo de caso.....	29
Tabela 2: Orçamento de Obra.....	30
Tabela 3: Custos médios padrão dos empreendimentos.....	32
Tabela 4: Custos médios padrão do empreendimento e as variações percentuais calculadas após a adequação das matérias aos requisitos técnicos da NBR 15575.....	44
Tabela 5: Custos médios padrão ajustados conforme variações percentuais calculadas após a adequação das matérias aos requisitos técnicos da NBR 15575.....	45
Tabela 6: Orçamento com os ajustes de valores para os itens analisados.....	46

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1. PROBLEMA DE PESQUISA	11
1.2. OBJETIVOS	14
1.2.1. Objetivo Geral	14
1.2.2. Objetivos Específicos	14
1.3. JUSTIFICATIVA	14
2. REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 ORÇAMENTO EMPRESARIAL	17
2.1.1 Funções do Orçamento empresarial	17
2.1.2 Tipos de Orçamento empresarial	18
2.1.3 Processo de elaboração do Orçamento empresarial	19
2.1.4 Desafios da implementação do Orçamento empresarial	20
2.2 NBR 15575 – NORMA DE DESEMPENHO HABITACIONAL	21
2.2.1 Objetivos da NBR 15575	22
2.2.2 Impactos e desafios da NBR 15575 no Setor da Construção Civil	23
2.2.3 Impactos financeiros da NBR 15575 no orçamento de uma obra	24
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	26
4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS	29
4.1. O EMPREENDIMENTO	29
4.2. ORÇAMENTO PRELIMINAR E CUSTOS PADRÃO	30
4.3 ADAPTAÇÕES DOS ELEMENTOS DA OBRA À NBR 15575 E SEUS IMPACTOS FINANCEIROS	32
4.3.1 Estrutura	33
4.3.2 Alvenaria	35
4.3.3 Esquadrias de alumínio	37
4.3.4 Revestimento interno – Cerâmicas	39
4.3.5 Revestimento externo – Fachada	40
4.3.6 Forro de gesso	43
4.4 APRESENTAÇÃO DOS NOVOS CUSTOS MÉDIOS PADRÃO E O ORÇAMENTO AJUSTADOS APÓS AS ANÁLISES PROJETUAIS	44
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
6. REFERÊNCIAS	50

1. INTRODUÇÃO

Implementada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a norma NBR 15575, popularmente conhecida como “Norma de Desempenho das Edificações Habitacionais” ou simplesmente “Norma de Desempenho”, foi publicada pela primeira vez em 2013 e estabelece os requisitos técnicos de desempenho para edificações habitacionais no Brasil. Esta norma foi desenvolvida com o objetivo de garantir a qualidade, segurança e conforto dos imóveis, abordando uma variedade de aspectos, tais como durabilidade, segurança estrutural, e conforto térmico e acústico.

A NBR 15575 abrange desde requisitos gerais até requisitos específicos para os sistemas construtivos, que incluem elementos de estrutura, pisos, vedações, coberturas, instalações hidrossanitárias e de gás. Dessa forma, a norma estipula os padrões mínimos desejáveis para o desempenho desses sistemas ao longo de sua vida útil, levando em consideração fatores como resistência, estanqueidade, conforto acústico e térmico, segurança contra incêndio e acessibilidade.

Seu conteúdo está dividido em seis partes principais, cada uma abordando diferentes sistemas construtivos e aspectos técnicos. A primeira parte apresenta os requisitos gerais, estabelecendo as condições gerais de desempenho para todos os sistemas das edificações habitacionais, e aborda aspectos como durabilidade, sustentabilidade e manutenção. Essa seção também define os conceitos cruciais, como vida útil e desempenho, servindo como base para as demais partes da norma. (CBIC, 2013)

A segunda parte da norma corresponde aos aspectos relacionados à estrutura da edificação, detalhando os requisitos de desempenho em termos de resistência mecânica, segurança estrutural e capacidade de suportar cargas ao longo do tempo. Isso inclui ainda a análise de fatores como deformações, fissuras e estabilidade. (PEREIRA, 2014)

Na terceira parte, são abordados os requisitos para os sistemas de pisos, abrangendo tanto os pisos internos quanto os externos. A norma define critérios para a durabilidade, resistência ao desgaste e impactos, isolamento térmico e acústico, bem como segurança contra quedas e escorregamentos. (ABNT, 2013)

A quarta parte trata do desempenho das vedações verticais, como paredes internas e externas. Os critérios estabelecidos incluem resistência ao fogo, isolamento acústico, estanqueidade e durabilidade. Esta seção também considera o conforto dos usuários em termos de temperatura e umidade internas. (ABNT, 2013)

Já a quinta parte de norma define os requisitos para sistemas de cobertura, incluindo telhados e lajes de cobertura. Fatores como estanqueidade, resistência ao vento, isolamento térmico, durabilidade e manutenção são considerados para garantir a proteção da edificação contra intempéries. (PEREIRA, 2014)

Por fim, a sexta parte envolve os sistemas hidrossanitários abordando requisitos de segurança, durabilidade e funcionalidade. Esta seção trata de aspectos como vazões, pressões, escoamento, ventilação e eficiência energética. (CBIC, 2013)

Assim, com o lançamento da Norma de Desempenho, tanto consumidores quanto usuários passaram a contar com um guia formal que ajuda a compreender os padrões mínimos de qualidade que devem ser atendidos em uma edificação habitacional. Além disso, os profissionais da construção civil, como construtores, engenheiros e projetistas, são agora responsáveis por garantir o atendimento às normas e legislações descritas no documento. Dessa forma, é necessário realizar as adequações necessárias desde a concepção dos projetos até a execução das obras dos empreendimentos habitacionais. (BARBOSA & ANDREY, 2016)

Esse processo de adaptação demanda dos profissionais e empresas do setor a mobilização de investimentos significativos de seus recursos, considerando o dimensionamento adequado das equipes, o tempo necessário para a realização de suas atividades e os dispêndios financeiros para a execução dos critérios técnicos aplicados ao empreendimento. E, assim, é preciso analisar de forma detalhada todos os elementos orçamentários para que a tomada de decisão seja fundamentada e a saúde financeira do empreendimento se preserve.

1.1. PROBLEMA DE PESQUISA

A concepção de um empreendimento habitacional envolve vários projetos que devem conversar entre si para que o sistema construtivo seja coerente e seguro aos usuários. Em linhas gerais podemos agrupar as matérias em quatro grupos de projetos: arquitetônico, estrutural, de instalações e paisagístico e urbanístico.

O projeto arquitetônico é o ponto de partida, sendo responsável pela concepção estética e funcional do edifício. Segundo Kowaltowski *et al* (2008), este projeto deve

equilibrar aspectos como a distribuição dos espaços, ventilação, iluminação e acessibilidade, garantindo que o ambiente atenda às necessidades dos futuros moradores.

O projeto estrutural, por sua vez, é crucial para assegurar a integridade e segurança da construção. Este projeto abrange o dimensionamento e a especificação dos elementos estruturais, como pilares, vigas e lajes, que devem suportar as cargas previstas. Oliveira e Mitidieri (2012) destacam que a eficiência estrutural não só previne falhas durante a vida útil do edifício, mas também influencia diretamente nos custos de construção e manutenção.

Além disso, o projeto de instalações prediais engloba os sistemas elétrico, hidráulico e de esgoto. Gomes *et al.* (2020) explicam que uma integração eficiente desses sistemas é vital para o funcionamento adequado da edificação e para a satisfação dos usuários. O projeto deve garantir a segurança elétrica, a eficiência hídrica e a adequação das tubulações de esgoto, minimizando problemas futuros e promovendo a sustentabilidade.

Finalmente, o projeto paisagístico e urbanístico complementa o empreendimento habitacional, integrando o edifício ao seu entorno e promovendo qualidade de vida. Oliveira e Freire (2014) enfatizam que um bom projeto paisagístico contribui para a estética, o conforto e o bem-estar dos residentes, ao mesmo tempo em que valoriza o imóvel.

Antes do lançamento da NBR 15575, cada empresa adotava os padrões construtivos que julgavam ser mais adequados aos recursos disponíveis e às crenças do que o mercado considerava aceitável, levando à oferta de empreendimentos com diversos padrões em relação à qualidade e habitabilidade das unidades. Havia, assim, uma lacuna significativa nas normas que regulavam o desempenho das construções, resultando em problemas estruturais e de conforto nos imóveis. (OSOEGAWA & MITIDIERI, 2020) A ausência de um parâmetro normativo robusto e abrangente comprometeu também a confiabilidade nas construções presentes no mercado e na satisfação dos usuários dos imóveis habitacionais.

Em resposta a essa necessidade premente, a NBR 15575 foi desenvolvida para fornecer diretrizes específicas sobre o desempenho das edificações, abordando aspectos como durabilidade, segurança estrutural e conforto ambiental (PEREIRA, 2014). Esta norma foi desenvolvida para corrigir as deficiências dos regulamentos anteriores, que não

ofereciam requisitos detalhados o suficiente para garantir a qualidade das construções ao longo do tempo. Ela, portanto, marca um avanço significativo na regulamentação do desempenho construtivo, fornecendo um guia abrangente para assegurar que os imóveis atendam aos padrões exigidos durante toda a sua vida útil.

A necessidade de uma norma como a NBR 15575 também foi impulsionada pela crescente demanda por qualidade e segurança no setor habitacional. Cotta e Andrey (2018) ressaltam que consumidores e investidores estão se tornando cada vez mais exigentes quanto à durabilidade e ao desempenho das edificações, demandando padrões mais rigorosos que garantam a proteção e a valorização dos imóveis. A norma atende a essa demanda ao estabelecer critérios claros e objetivos para a avaliação e o controle da qualidade das construções.

Além disso, a NBR 15575 surge como uma resposta direta às falhas observadas em projetos e construções anteriores. Osoegawa e Mitidieri (2020) afirmam que, na ausência de uma norma que padronizasse os requisitos de desempenho, muitos empreendimentos enfrentavam problemas como infiltrações, deficiências estruturais e desconforto térmico. Esses problemas comprometiam a qualidade das construções e a confiança dos consumidores, o que evidenciou a necessidade de uma regulamentação mais eficaz.

Com a implementação da NBR 15575, houve uma transformação na maneira como os profissionais da construção civil desenvolvem os projetos habitacionais. Cotta & Andrey (2018) afirmam que a norma estabeleceu novos paradigmas para o planejamento e a execução de obras, exigindo que os profissionais adotem práticas mais rigorosas e considerem a qualidade e o desempenho em todas as fases do projeto. Essa mudança é essencial para elevar o padrão das construções e atender às expectativas dos usuários e dos investidores.

Finalmente, a NBR 15575 também contribuiu para a harmonização dos critérios de desempenho no setor da construção habitacional. Osoegawa e Mitidieri (2020) destacam que a norma proporcionou uma base comum para a avaliação e a comparação de projetos, facilitando a comunicação entre os profissionais e assegurando que as expectativas de qualidade sejam atendidas de maneira consistente. A padronização promovida pela NBR 15575 é fundamental para garantir a excelência nas construções habitacionais e para construir uma base sólida de confiança no setor. (CBIC, 2013).

Diante do cenário exposto, torna-se evidente que muitas empresas necessitaram readequar seus processos e *modus operandi* para adequar-se às exigências presentes no documento normativo e, assim, pergunta-se: quais os impactos financeiros decorrentes das adequações técnicas em elementos de um empreendimento residencial exigidas pela NBR 15575?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo Geral

O presente trabalho apresentará um estudo de caso com o objetivo de analisar os impactos financeiros em um empreendimento habitacional decorrentes da adequação de suas matérias aos critérios técnicos estabelecidos pela NBR 15575 – Norma de Desempenho das Edificações Habitacionais.

1.2.2. Objetivos Específicos

- I. Verificar os elementos que necessitam de adaptações técnicas para cumprir as exigências da NBR 15575 no empreendimento estudado.
- II. Quantificar o impacto financeiro das adaptações necessárias no orçamento empresarial disponível para a obra do empreendimento habitacional do estudo de caso.

1.3. JUSTIFICATIVA

Com um crescimento projetado em 2,5% no ano de 2023, de acordo com dados da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), o setor da Construção Civil se destaca como um dos pilares fundamentais da economia brasileira. Em 2021, esse setor representava cerca de 7% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional. Adicionalmente, foi responsável pela geração de aproximadamente 350 mil empregos entre 2019 e 2021, absorvendo cerca de 10% do total de postos de trabalho no país, conforme informações da Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias (Abrainc). (TELMEC, 2022)

A importância da construção civil não se limita apenas ao impacto econômico direto; a indústria também desempenha um papel crucial na absorção de mão de obra com formação acadêmica limitada ou inexistente, o que contribui significativamente para a redução da taxa de desemprego nacional e promove a inclusão social dos trabalhadores, inserindo-os em um contexto profissional e social dentro das empresas (DINO, 2023).

No entanto, as organizações que atuam no setor enfrentam uma série de desafios que exigem uma abordagem inovadora e diferenciada para a gestão de seus recursos. A necessidade de adotar práticas disruptivas e profissionais tornou-se essencial para alcançar um melhor posicionamento no mercado e obter resultados financeiros e econômicos mais sólidos e consistentes ao longo do tempo. Se no passado as empresas se concentravam predominantemente no controle dos custos de materiais de construção, atualmente os orçamentos das obras também devem considerar custos associados ao atendimento de especificações técnicas, como as previstas na Norma de Desempenho. Esta norma define os requisitos técnicos para a adequação e desempenho das construções civis, exigindo um planejamento e controle orçamentário mais abrangentes para acomodar os custos adicionais impostos (RIGHI, 2020).

Além disso, a necessidade de um acompanhamento minucioso dos custos administrativos das obras se torna crucial, uma vez que esses dispêndios impactam diretamente as saídas de caixa da organização e devem ser frequentemente detalhados pelas instituições (CORREIA NETO, 2022).

Logo, o orçamento organizacional se configura como uma ferramenta vital para os gestores, auxiliando no planejamento e na execução das atividades em horizontes temporais de curto, médio e longo prazo (CASTANHEIRA et al., 2013). Segundo Walter (1985), o orçamento não é apenas um instrumento de planejamento, mas também uma ferramenta essencial para o controle contínuo da execução das atividades, representando a expressão quantitativa dos objetivos traçados pelas organizações.

Diante do exposto, o presente trabalho se propõe a apresentar um estudo de caso detalhado, com o objetivo de ilustrar as modificações estruturais necessárias para atender aos critérios técnicos estabelecidos pela NBR 15575 em um empreendimento habitacional. O estudo abordará as razões subjacentes à necessidade de adequação das especificações iniciais dos projetos do empreendimento e fornecerá uma análise dos cálculos que resultam em ajustes orçamentários dos elementos revisados. Estes ajustes terão implicações financeiras para o planejamento empresarial, evidenciando a

importância de um gerenciamento orçamentário eficaz para o sucesso e a sustentabilidade dos empreendimentos habitacionais (CASTANHEIRA et al., 2013).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ORÇAMENTO EMPRESARIAL

O orçamento empresarial pode ser definido como um plano financeiro que projeta as receitas e despesas da organização, desempenhando um papel crucial no processo de planejamento e controle financeiro das empresas. De acordo com Walter (1985), ele funciona como um guia para as operações da empresa e uma ferramenta de controle que permite a comparação entre os resultados reais e os planejados. E, assim, o orçamento se revela um instrumento essencial para garantir a saúde financeira e o sucesso sustentável das organizações.

De acordo com Padoveze (2017), essa ferramenta não só oferece uma visão detalhada e clara das expectativas de ganhos e perdas financeiras, como também proporciona uma base sólida para alinhar as atividades diárias das empresas com suas metas e objetivos estratégicos de longo prazo. Além disso, o orçamento facilita a alocação eficiente dos recursos disponíveis, ajudando a prevenir desperdícios e a otimizar o desempenho financeiro geral da empresa.

Assim, o orçamento se torna um componente indispensável na formulação e na implementação de decisões estratégicas dentro das organizações, promovendo uma gestão mais eficaz e orientada para resultados, e se consolidando como uma ferramenta crucial para a tomada de decisão (FREZATTI, 2015).

2.1.1 Funções do Orçamento empresarial

O orçamento empresarial apresenta três funções: planejamento, controle e avaliação de desempenho. O planejamento orçamentário abrange a projeção de receitas e despesas para um determinado período, permitindo às empresas antecipar problemas financeiros, planejar suas atividades e ajustar recursos e esforços visando o atingimento de metas específicas. (SOBRAL & PECI, 2008).

A função de controle, por sua vez, se caracteriza pela possibilidade de monitoramento contínuo e controle das operações financeiras proporcionada pelo

orçamento à empresa. Conforme exposto por Mucci, Frezatti e Dieng (2015), nesta função estão contemplados os impactos dos ajustes realizados ao longo da execução das atividades organizacionais.

E, por fim, a avaliação de desempenho corresponde à utilização do orçamento como base para avaliação do desempenho das áreas e negócios. Segundo Lopes (2010), a análise das discrepâncias entre o orçamento planejado e os resultados efetivos oferece informações preciosas para a gestão, ao facilitar a identificação de pontos fortes e fracos e possibilitar ajustes estratégicos nas atividades e objetivos organizacionais.

2.1.2 Tipos de Orçamento empresarial

Os orçamentos empresariais podem ser classificados em cinco tipologias principais, a saber: estático, flexível, base zero, incremental e contínuo. A escolha do tipo orçamentário adotado será conforme o formato que melhor se adequa às atividades e perfil da empresa, sendo realmente uma seleção personalizada caso a caso.

O orçamento do tipo estático é elaborado a partir da premissa que as receitas e despesas possuem estimativas fixas, sem levar em consideração possíveis variações ou alterações ao longo do período em que o orçamento é utilizado. Para Correia Neto (2022), esta é uma opção que apresenta um desenvolvimento mais simples, sendo útil para empresas com recursos limitados para a elaboração de peças mais detalhas e ideal para mercados mais estáveis e previsíveis.

Já no orçamento flexível, como o próprio nome remete, são realizados ajustes durante o período orçamentário visando o reflexo de mudanças nas condições operacionais ou de mercado (FELTRIN & BUESA, 2013), sendo uma grande vantagem para um desempenho organizacional mais eficaz e eficiente. Este tipo de orçamento é muito utilizado por empresas que enfrentam altos níveis de variabilidade e incertezas em suas atividades e apresenta uma maior complexidade na construção em função do acompanhamento minucioso das alterações e ajustes realizados.

Por sua vez, o orçamento do tipo base zero é elaborado a partir da listagem de todas as despesas organizacionais sendo necessário justificar cada uma delas a cada período, mesmo que já tenham sido realizadas em orçamentos anteriores. Este método

permite uma revisão completa e detalhada de todas as atividades envolvidas na construção do orçamento, possibilitando uma alocação mais eficiente e estratégica dos recursos disponíveis para a organização com base no mérito e real necessidade (COSTA, MORITZ & MACHADO, 2007), possibilitando a eliminação de desperdícios.

Já orçamento incremental ou por incremento é construído tomando por base o orçamento do período anterior. Depois é aplicado um fator incremental nos valores, com base numa taxa de crescimento ou índice econômico, por exemplo, para se obter os valores do orçamento para o período vigente. Apesar de apresentar uma elaboração e implementação simples, Hoji (2017) defende que o método pode não refletir mudanças significativas das estratégias organizacionais ou nas condições de mercado, levando a um cenário incompleto, ou até mesmo incorreto, para a execução orçamentária.

E o orçamento do tipo contínuo caracteriza-se pela atualização constante dos itens orçamentários ao longo do período, visando o reflexo de mudanças no mercado ou nas metas e estratégias organizacionais (WALTER, 1985). Neste modelo o planejamento é realizado ao longo do tempo, permitindo uma rápida resposta à realidade e a redução de incertezas. Este formato, contudo, demanda um maior esforço no que tange à revisão e realização constante de ajustes, sendo sua adoção mais complexa que a de orçamentos fixos.

2.1.3 Processo de elaboração do Orçamento empresarial

O processo de elaboração do orçamento é amplamente reconhecido como um aspecto crucial e amplamente discutido na literatura especializada. Feltrin e Buesa (2013) destacam que esse processo típico envolve diversas etapas interdependentes e sequenciais. Inicialmente, na etapa de definição de objetivos, são estabelecidas metas financeiras e operacionais que o orçamento deve apoiar, proporcionando uma base sólida para todo o planejamento subsequente. Em seguida, ocorre a coleta de dados, que consiste na reunião e análise de informações financeiras passadas, bem como na formulação de projeções futuras, a fim de garantir que o orçamento esteja fundamentado em dados robustos e atualizados (CORREIA NETO, 2022)

Após a coleta de dados, avança-se para a etapa de elaboração do orçamento, onde se cria o orçamento propriamente dito, com base nas informações previamente reunidas e nas metas estabelecidas. Esta fase é crucial, pois traduz os objetivos em números e alocações concretas. Na sequência, é realizada a revisão e ajustes do orçamento, o que envolve uma avaliação detalhada do mesmo e a implementação de ajustes necessários para alinhar o planejamento com a realidade e as condições de atuação da organização. Por fim, o processo inclui o acompanhamento e controle, que demanda um monitoramento contínuo das variações entre o orçamento projetado e a realidade financeira, além da implementação de medidas corretivas sempre que necessário, conforme sugerido por Calvo *et al* (2013).

Este ciclo iterativo assegura que o orçamento não apenas reflete a situação atual, mas também se adapta às mudanças e imprevistos, garantindo a eficácia e a relevância do planejamento financeiro ao longo do tempo (PADOVEZE, 2017).

2.1.4 Desafios da implementação do Orçamento empresarial

A implementação do orçamento empresarial enfrenta diversos desafios, entre os quais se destaca a resistência à mudança, um problema frequentemente observado no ambiente corporativo. Segundo Calvo *et al* (2013), a resistência à mudança surge como um obstáculo significativo, especialmente quando os colaboradores não estão familiarizados com os novos processos e procedimentos adotados para a construção orçamentária. Esse desafio pode ser mitigado através da participação ativa da equipe no processo de planejamento orçamentário e também da aplicação de treinamentos adequados sobre o tema. Estes acabam sendo essenciais para promover a aceitação das novas práticas, e superar as barreiras e resistências que as equipes possam apresentar.

Além disso, outro desafio relevante é a incerteza nas previsões financeiras, que pode ocorrer devido a variáveis econômicas e operacionais imprevisíveis. Feltrin e Buesa (2013) apontam que a incerteza pode impactar negativamente a acuracidade do orçamento, exigindo ajustes contínuos para que ele reflita de maneira adequada as mudanças nas condições do mercado. Para enfrentar essa incerteza, é recomendável a utilização de técnicas avançadas de previsão, bem como a realização de revisões regulares

do orçamento, o que pode contribuir significativamente para a adaptação e precisão das previsões financeiras.

Outro aspecto crítico a ser considerado é a alocação ineficiente de recursos, o que pode comprometer a eficácia do orçamento. De acordo com Padoveze (2017), é essencial assegurar que a alocação de recursos seja feita de maneira eficiente e esteja alinhada com as prioridades estratégicas da empresa. A revisão contínua das alocações e a realização de ajustes conforme necessário são práticas que podem melhorar a eficiência e garantir que os recursos sejam utilizados de forma a maximizar os resultados e objetivos almejados pela organização.

Para enfrentar esses desafios, é fundamental que as empresas adotem estratégias integradas que incluam a gestão eficaz da resistência à mudança, a aplicação de técnicas de previsão avançadas e a otimização da alocação de recursos, com o objetivo de garantir uma implementação bem sucedida e a eficácia do orçamento empresarial.

2.2 NBR 15575 – NORMA DE DESEMPENHO HABITACIONAL

Formalmente intitulada de "Norma de Desempenho das Edificações Habitacionais", a NBR 15575 tem como principal objetivo o estabelecimento de critérios para o desempenho das edificações habitacionais no território nacional e busca garantir que as construções residenciais atendam a padrões rigorosos de qualidade e segurança. Assim, ela desempenha um papel fundamental na regulação do setor da construção civil, proporcionando uma base sólida para a avaliação de desempenho das edificações (ABNT, 2013).

Além disso, a NBR 15575 proporciona um padrão uniforme para a avaliação do desempenho das edificações, facilitando comparações entre diferentes projetos e promovendo a melhoria contínua das práticas construtivas (CBIC, 2013). Dessa forma, a norma serve como um marco regulatório importante, orientando o desenvolvimento de projetos habitacionais que atendam às expectativas dos usuários e promovam a qualidade e a segurança das construções residenciais.

2.2.1 Objetivos da NBR 15575

O principal objetivo da NBR 15575 é certificar que as edificações habitacionais apresentem um desempenho adequado em termos de segurança, habitabilidade e sustentabilidade. De acordo com Pereira (2014), a norma foi criada para garantir que as construções cumpram requisitos mínimos das matérias que compõem o empreendimento, englobando dimensões de desempenho relacionadas à segurança, habitabilidade e sustentabilidade.

No que tange à segurança, a norma estabelece critérios para a segurança das estruturas das edificações, abrangendo orientações acerca do desempenho mecânico, segurança contra incêndio e segurança no uso e operação. O objetivo das orientações detalhadas é garantir a resistência dos empreendimentos e seus sistemas construtivos no que diz respeito a esforços mecânicos e ambientais, a exemplo de sobrecargas de peso nas estruturas, incêndios, cargas de vento e sismos. (CBIC, 2013)

Em termos de habitabilidade, a NBR 15575 determina requisitos técnicos relacionados ao conforto térmico e acústico; desempenho lumínico; estanqueidade; saúde, higiene e qualidade do ar; funcionalidade e acessibilidade; e conforto tátil. Estes conteúdos buscam assegurar que os ambientes sejam agradáveis e adequados aos habitantes dos imóveis, detalhando critérios e diretrizes sobre o isolamento térmico e acústico, ventilação adequada e iluminação natural com o objetivo de promover uma moradia saudável e confortável. (CBIC, 2013)

Por fim, temos os objetivos relacionados à sustentabilidade dos empreendimentos que incentivam práticas construtivas que mitigam os impactos ambientais e promovem a eficiência do empreendimento ao apresentar orientações para uma melhor durabilidade, manutenibilidade e adequação ambiental. (PEREIRA, 2014) Isso inclui a indicação de utilização de materiais sustentáveis e técnicas inovadoras que busquem reduzir o consumo de energia e água, conforme estabelecido no conteúdo da norma.

É importante destacar que os requisitos técnicos apresentados pela NBR 15575 apresentam três níveis de padrão: mínimo, intermediário e superior, sendo o primeiro referente ao exigível em pelas normas vigentes, enquanto a adoção dos demais cumprem o objetivo de trazer um maior diferencial para as habitações desenvolvidas. Assim, cabe

à construtora a decisão de qual nível será adotado para cumprir os objetivos determinados pela norma conforme o padrão de qualidade do empreendimento.

2.2.2 Impactos e desafios da NBR 15575 no Setor da Construção Civil

A implementação da NBR 15575 trouxe transformações profundas e significativas no setor da construção civil ao introduzir uma abordagem mais estruturada e voltada para o desempenho das edificações habitacionais. Ao definir padrões claros e objetivos para o desempenho das construções, a norma tem promovido uma melhoria notável e abrangente na qualidade das edificações residenciais. Alves e Bertini (2021) ressaltam que a norma tem exercido uma influência positiva sobre o setor, ao estabelecer critérios detalhados e específicos que garantem a segurança e a durabilidade das construções.

Além disso, a NBR 15575 tem atuado como um verdadeiro catalisador para a adoção de novas tecnologias e métodos inovadores no processo de construção. De acordo com Pereira (2014), a norma tem incentivado as empresas do setor a buscar e implementar soluções mais modernas e eficientes. Como resultado, práticas construtivas mais avançadas têm se tornado uma realidade para as organizações do setor. Isso engloba o uso de tecnologias de ponta, assim como a integração de métodos de construção que aprimoram o desempenho das edificações em termos de eficiência energética, sustentabilidade e inovação técnica. As empresas têm realizado investimentos substanciais tanto em treinamento quanto na otimização dos processos de projeto e execução, com o objetivo de se adaptar às exigências da norma. Esses esforços têm resultado na construção de edifícios mais seguros e confortáveis para os usuários. (OKAMOTO, 2015)

Contudo, é importante observar que a implementação da NBR 15575 não ocorreu sem enfrentar diversos desafios. Segundo Belém, Starling & Andrey (2018), um dos principais obstáculos é a necessidade de adaptar as práticas de construção estabelecidas para cumprir com os novos requisitos impostos pela norma. Muitas empresas e profissionais continuam a utilizar métodos tradicionais que podem não satisfazer integralmente os padrões exigidos, o que demanda uma reavaliação e, frequentemente, uma reestruturação substancial dos processos atualmente em vigor.

Além disso, Nunes *et al.* (2021) destacam que há uma crescente necessidade de conscientização e treinamento entre os profissionais da construção para garantir a correta aplicação dos requisitos estabelecidos pela norma. Sem um conhecimento adequado e uma compreensão clara das novas diretrizes, a eficácia da norma pode ser comprometida, impedindo que seus benefícios sejam plenamente alcançados. Portanto, é crucial que a indústria da construção se dedique a superar esses desafios para garantir a implementação bem-sucedida da NBR 15575.

Outro desafio significativo é a exigência de uma fiscalização e controle mais rigorosos para garantir que tanto os projetos quanto as construções estejam em plena conformidade com os critérios estabelecidos pela norma. A ausência de uma fiscalização adequada pode levar a não conformidades que comprometem o desempenho das edificações e, por conseguinte, a segurança e a satisfação dos usuários (ALVES & BERTINI, 2021). Sem uma supervisão efetiva, torna-se difícil assegurar que todas as exigências da norma sejam atendidas de maneira consistente em todos os projetos.

2.2.3 Impactos financeiros da NBR 15575 no orçamento de uma obra

Para garantir os rigorosos padrões estabelecidos pela NBR 15575, as organizações precisam realizar um investimento inicial mais elevado, podendo este custo adicional ser um desafio para empresas menores ou em projetos cujo orçamento é mais restrito, conforme apontado por Amaral *et al* (2014). Tais ajustes podem refletir tanto nos custos diretos envolvidos no projeto quanto nos indiretos, conforme a natureza da matéria revisada.

Considerando possíveis impactos diretos, podemos citar o aumento dos custos com materiais e equipamentos. De acordo com Barbosa e Andrey (2016), a implementação dos padrões estabelecidos pela norma frequentemente requer a aquisição de materiais que são mais caros devido às suas propriedades especializadas e certificações, a exemplo do uso de revestimentos acústicos de alta performance. Além disso, a adaptação de técnicas construtivas e a aquisição de equipamentos especializados que se façam necessários geram um aumento nos custos, representando um impacto financeiro considerável que precisa ser avaliado e especificado no processo orçamentário do empreendimento.

Ademais, a contratação de mão de obra especializada e a realização de treinamentos adicionais da equipe podem gerar um aumento nas despesas com os recursos humanos, conforme afirma Okamoto (2015). Isto porque é preciso garantir que as pessoas envolvidas no planejamento e execução dos empreendimentos habitacionais sejam capazes de aplicar todas as técnicas e metodologias requisitadas pela Norma de Desempenho visando garantir o atendimento das diretrizes ali estabelecidas.

Já quando falamos em impactos indiretos no orçamento de uma obra, podemos citar os custos com controle e monitoramento ampliado que, de acordo com Amaral Neto et al. (2014), precisam ser realizados para garantir que as exigências técnicas sejam atendidas durante a execução da obra. Assim, é possível que as empresas percebam a necessidade de realizar a implementação de procedimentos de auditoria interna e externa mais amplos e detalhados, além de possíveis adoções de tecnologias para o monitoramento do desempenho dos serviços realizados.

Podemos citar como um impacto orçamentário indireto também os possíveis atrasos nos prazos da obra em função da realização de ajustes e revisões contínuas dos serviços das obras em busca da garantia de atendimento aos critérios da Norma de Desempenho (RIGHI, 2020). Tais prolongamentos das atividades podem incorrer em custos adicionais não programados, podendo afetar negativamente o orçamento global da obra e a alocação dos recursos caso os prazos sejam demasiadamente prolongados em relação à programação inicial.

Diante do exposto, percebe-se que a NBR 15575 apresenta uma influência significativa no orçamento de uma obra, considerando tanto impactos financeiros diretos quanto indiretos. Assim, é importante que tais impactos sejam rigorosamente acompanhados e mitigados visando a maximização dos benefícios da conformidade à norma e o aumento de ganhos a médio e longo prazo para as organizações envolvidas. (BORGES & SABBATINI, 2008).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os processos metodológicos buscam definir os delineamentos e estruturas necessários para a obtenção de respostas ao tema do estudo definido. Segundo Gil (1991), o objetivo da pesquisa está relacionado a descoberta de responder um problema através da adoção de um procedimento científico. Já quando se fala em método, Lima (2008) o define como a seleção de métodos sistemáticos para descrever e explicar os fenômenos relacionados ao problema em análise.

O presente trabalho foi desenvolvido com base na elaboração de um estudo de caso, definido por Yin (2015) como uma metodologia de pesquisa qualitativa que permite a análise detalhada e contextualizada de um fenômeno específico considerando o seu ambiente real. Essa abordagem é especialmente valiosa para entender as complexidades e nuances que frequentemente escapam aos métodos quantitativos, oferecendo uma visão mais abrangente e profunda do objeto de estudo.

Os estudos de caso podem ser classificados em três tipos principais: exploratórios, descritivos e explanatórios (GIL, 2008). Estudos de caso do tipo exploratórios são utilizados para a investigação de problemas novos ou pouco explorados, apresentando ideias iniciais e uma visão ampla dos fatos sobre a questão problema. Já os estudos descritivos apresentam uma visão detalhada e estruturada de um fenômeno específico, descrevendo-o de forma minuciosa. Por fim, os estudos do tipo explanatórios buscam entender as causas e efeitos da situação dentro de um contexto específico, sendo este o formato adotado neste trabalho.

Para o desenvolvimento do presente estudo de caso, foi aplicada uma estrutura sistemática para o seu desenvolvimento, iniciando com a definição do problema de pesquisa, a formulação das questões de pesquisa a serem exploradas e a seleção do caso a ser analisado. Nesta última etapa, foi tomado o cuidado de escolher um caso real e relevante, capaz de ilustrar os impactos financeiros decorrentes de adaptações de elementos estruturais do empreendimento habitacional face às especificações técnicas da NBR 15575.

Após a seleção do caso, foi estruturado um cronograma de pesquisa para direcionar esforços e orientar a elaboração sequencial deste trabalho. A etapa de coleta de dados foi iniciada com a revisão de literatura sobre os temas de orçamento e sobre a Norma de Desempenho das Habitações, sendo realizadas consultas a livros, artigos acadêmicos e publicações para a coleta de dados significativos e confiáveis sobre os

temas. Foi garantida a consulta a múltiplas fontes de informação buscando garantir a validade e confiabilidade das informações obtidas, conforme sugerido por Lima (2008).

Posteriormente foi realizada uma reunião presencial com os responsáveis pelo empreendimento que ilustra o estudo de caso. Neste momento, foram consultados *in loco* documentos internos da organização que apresentavam as características da obra e o orçamento elaborado inicialmente pela organização. As planilhas eletrônicas com estas informações foram compartilhadas com a autora do presente trabalho para fundamentar a análise dos resultados.

Neste momento foram exibidos também orçamentos de obras anteriores utilizados pela empresa como referência para identificar os indicadores de custos médios padrão que guiam a projeção orçamentária de novas obras. Visto que não havia um documento estruturado reunindo tais informações, os indicadores de custos foram compilados manualmente para a construção futura de uma tabela eletrônica pela autora.

Além disso, foram consultados os projetos arquitetônicos e estruturais do empreendimento com seus respectivos detalhamentos e especificações técnicas. O objetivo desta etapa foi conhecer os padrões construtivos adotados pela empresa para a obra e colher os dados necessários para a próxima etapa do trabalho.

A seguir, os dados coletados foram organizados e analisados visando a identificação de padrões, temas e relações que ajudassem a responder às perguntas da pesquisa e a construir argumentos sólidos para os resultados aferidos. Para tanto, adotou-se uma abordagem analítica e crítica dos conteúdos coletados, considerando as evidências e contexto do estudo de caso. Nesta fase, foi possível identificar os elementos estruturais do empreendimento que necessitavam de adequação técnica para atender as orientações da NBR 15575 através da análise dos projetos disponibilizados em comparação com o guia normativo e seus requisitos mínimos de desempenho.

Para o relato e interpretação dos resultados obtidos, as implicações da pesquisa foram apresentadas de forma clara e estruturada, buscando detalhar os pontos aferidos no estudo de caso e contextualizando as consequências identificadas. Para tanto, foram listados os elementos estruturais modificados para adequação projetual à norma, com a apresentação dos cálculos de custos iniciais, o detalhamento dos novos custos após a aplicação dos ajustes técnicos e a representatividade percentual do impacto financeiro decorrentes das mudanças. A apresentação dos resultados nesta sequência buscou destacar a relevância dos valores calculados e a forma que eles impactam no orçamento do empreendimento.

Conforme proposto por Yin (2015), os resultados aferidos foram apresentados e validados com a equipe de Engenharia e Diretoria da empresa responsável pelo empreendimento utilizado no presente trabalho antes da sua apresentação para o público.

Por fim, pode-se afirmar que o desenvolvimento do presente trabalho ocorreu de forma imparcial por parte da autora de forma que não foram realizadas interferências pessoais em cima do conteúdo estudado que resultem modificações de conteúdo e semântica das informações. Sendo assim, fica garantido que o presente trabalho foi desenvolvido apenas com base nas evidências coletadas.

4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Para o presente estudo de caso, foi selecionada uma obra real desenvolvida por uma construtora pernambucana com destaque e renome no mercado imobiliário do Estado. Especializada na incorporação e construção de condomínios e residenciais, a empresa possui ampla experiência na elaboração de imóveis no padrão Minha Casa, Minha Vida - programa de habitação federal destinado à facilitação da aquisição de casa ou apartamento próprio para famílias com baixa rendas através de subsídio financeiro.

Por solicitação dos responsáveis pela construtora, os nomes da empresa e do empreendimento serão preservados em função da sensibilidade das informações aqui apresentadas. Este fato, contudo, não prejudica a análise realizada visto que o trabalho seguiu uma metodologia estruturada e imparcial para a sua elaboração.

4.1. O EMPREENDIMENTO

A obra escolhida para o trabalho está situada na Região Metropolitana no Recife e contempla a construção de 320 unidades habitacionais em um prazo estimado de 24 meses. Desenvolvida num padrão construtivo com estrutura convencional, ou seja, com a utilização de itens estruturais e de alvenaria tradicional, e utilização de tecnologias disruptivas que permitem uma otimização dos custos, o empreendimento apresenta as seguintes características:

Tabela 1: Características do empreendimento foco do estudo de caso.

ITEM	VALOR
Área do terreno	17.565,96 m ²
Área construída	17.164,27 m ²
Área privativa	14.096,00 m ²
Valor do orçamento da obra	R\$ 29.052.051,79

Fonte: Elaborada pela autora.

Aqui é importante destacar a diferença entre área construída e área privativa. Esta corresponde à área da unidade habitacional, enquanto aquela engloba todos os ambientes construídos da obra, incluindo as unidades habitacionais e as áreas comuns do

empreendimento (ABNT, 2013).

Com isso, temos que o custo da unidade habitacional do empreendimento é calculado por:

$$\text{Valor do orçamento da obra} \div n^{\circ} \text{ de unidades habitacionais}$$

Assim, temos que:

$$R\$ 29.052.051,79 \div 320 \text{ unid}$$

$$= R\$ 90.787,66/\text{unid}$$

4.2. ORÇAMENTO PRELIMINAR E CUSTOS PADRÃO

Para a elaboração do orçamento preliminar de seus empreendimentos, a empresa costuma implementar o modelo de Orçamento Incremental, baseando-se no histórico de construções anteriores que apresentem perfil similar ao da nova obra. Para o ajuste dos valores do itens orçamentários, é realizada uma correção dos números utilizando como referência o valor vigente do Índice Nacional da Construção Civil (INCC). Assim, a empresa busca garantir que os itens estejam em linha com a realidade mercadológica atual, permitindo uma melhor alocação dos recursos disponíveis e visando o alcance dos objetivos estratégicos da empresa, conforme definido por Costa e Oliveira (2020).

A seguir apresenta-se o orçamento do empreendimento estudado, onde estão elencadas as principais atividades desenvolvidas na construção da obra, incluindo tanto custos diretos quanto indiretos da obra em foco.

Tabela 2: Orçamento de Obra

ORÇAMENTO INICIAL					
NÍVEL	ITEM	DESCRIÇÃO	VALOR TOTAL	Unidade	%
			29.052.051,79	90.787,66	100,00%
1	1	CUSTOS INDIRETOS	4.929.709,40	15.405,34	17,00%
2	01.01	Estudos, consultorias e taxas	659.591,52	2.061,23	2,30%
2	01.02	Indiretos - administração	1.873.967,83	5.856,15	6,50%
2	01.03	Equipamentos	875.151,30	2.734,85	3,00%
2	01.04	Consumos e segurança	1.161.684,10	3.630,26	4,00%
2	01.05	Serviços preliminares e instalação da obra	359.314,65	1.122,86	1,20%

(continuação)					
1	2	HABITAÇÃO	17.458.675,46	54.558,36	60,10%
2	02.01	Fundação	1.116.417,84	3.488,80	3,80%
2	02.02	Estrutura	5.591.487,55	17.473,40	19,20%
2	02.03	Fechamento	996.300,07	3.113,43	3,40%
2	02.04	Esquadrias	1.721.074,25	5.378,36	5,90%
2	02.05	Revestimentos	4.670.159,54	14.594,25	16,10%
2	02.06	Coberta	371.950,77	1.162,35	1,30%
2	02.07	Instalações	2.887.110,71	9.022,23	9,90%
2	02.08	Serviços complementares	104174,7453	325,546299	0,40%
1	3	INFRAESTRUTURA	4.568.468,83	14.276,47	15,70%
2	03.01	Infraestrutura - Terraplenagem e pavimentação	1.449.799,75	4.530,63	5,00%
2	03.02	Infraestrutura - Instalações	1.644.495,83	5.139,05	5,70%
2	03.03	Infraestrutura - Muro de Contenção	602.601,67	1.883,13	2,10%
2	03.04	Infraestrutura - Muro de Divisa	592.334,29	1.851,05	2,00%
2	03.05	Infraestrutura - Complementares	279237,3053	872,620506	1,00%
1	4	EQUIPAMENTOS COMUNITÁRIOS	2.095.198,11	6.547,50	7,20%
2	04.01	Equipamentos - Guarita / Pórtico	63667,99135	198,958923	0,20%
2	04.02	Equipamentos - Multiuso	127732,9958	399,164418	0,40%
2	04.03	Equipamentos - Salão de festas	208343,5895	651,072492	0,70%
2	04.04	Equipamentos - Edícula de Lixo	30948,69331	96,70986	0,10%
2	04.05	Equipamentos - Piscina / Churrasqueira	118598,7998	370,623951	0,40%
2	04.06	Equipamentos - Minicampo	22649,62011	70,783173	0,10%
2	04.07	Equipamentos - Castelo D'água	1.166.260,85	3.644,56	4,00%
2	04.08	Equipamentos - Casa de Bombas	12429,06676	38,844792	0,00%
2	04.09	Equipamentos - Reservatório Inferior	47843,15188	149,508216	0,20%
2	04.10	Equipamentos - Tanque de retardo	201177,4794	628,684461	0,70%
2	04.11	Equipamentos – Fitness	48182,58137	150,573834	0,20%
2	04.12	Equipamentos – Playground	17133,10673	53,542278	0,10%
2	04.13	Equipamentos – Bicicletário	14021,23074	43,821027	0,00%
2	04.14	Equipamentos – Mirante	16208,9445	50,657067	0,10%

Fonte: Elaborado pela construtora responsável pelo empreendimento.

Para a elaboração do orçamento, a organização faz uso de uma lista de custos médios padrão definidos com base no histórico de empreendimentos de mesmo perfil de estrutura convencional executados ao longo dos anos em suas construções. Estes valores de referência facilitam a elaboração orçamentária ao aplicar percentuais para cada elemento estrutural da obra, facilitando a alocação dos recursos de maneira mais eficaz e eficiente.

Apresentam-se na tabela a seguir os custos médios padrão determinados pela

construtora como índices de referência para a elaboração de peças orçamentárias:

Tabela 3: Custos médios padrão dos empreendimentos

CUSTOS MÉDIOS PADRÃO	%
Administrativo e Consumos	18
Fundação	8
Estrutura	22
Alvenaria	4
Impermeabilização	1
Revestimento Interno	4
Gesso	1
Piso interno	4
Revestimento externo	8
Portas	2
Esquadrias de alumínio	8
Instalações	14
Elevadores	3
Pintura	3
TOTAL	100%

Fonte: Elaborada pela autora.

4.3 ADAPTAÇÕES DOS ELEMENTOS DA OBRA À NBR 15575 E SEUS IMPACTOS FINANCEIROS

Conforme já mencionado, finalidade da Norma de Desempenho das edificações é introduzir diretrizes e normas para os sistemas construtivos das habitações de forma a atender os requisitos dos usuários no que concerne à segurança, habitabilidade e sustentabilidade. (ABNT, 2013)

É importante destacar que os critérios estabelecidos pela NBR 15575 se aplicam ao período da vida útil do projeto, entendido como o “período estimado de tempo para qual um sistema é projetado a fim de entender aos requisitos estabelecidos pela norma”. Este tempo refere-se a uma estimativa teórica de tempo que pode ser atingida ou não em função da eficiência e constância dos sistemas estruturais, processos de manutenção, cuidados no uso e operação do imóvel e, até mesmo, alterações físicas e ambientais do ambiente em que o empreendimento está inserido. (CBIC 2013).

Assim, para a elaboração do presente estudo de caso foi necessário estudar os diversos projetos criados para o empreendimento para garantir que os requisitos mínimos determinados pela NBR 15575 estavam sendo cumpridos no planejamento do empreendimento. A conferência, contudo, demonstrou a necessidade de realizar ajustes

em seis itens da obra. São eles: estrutura, alvenaria, esquadrias de alumínio, cerâmica, revestimento externo e forro de gesso. Tais ajustes serão detalhados a seguir, junto a apresentação dos cálculos que compõem a composição dos impactos financeiros destas mudanças

4.3.1 Estrutura

A Norma de Desempenho especifica que, em relação à estrutura, uma edificação habitacional deve atender durante sua vida útil de projeto aos seguintes requisitos gerais: não ruir ou perder a estabilidade do conjunto ou de suas partes; prover segurança aos usuários em caso de impactos, vibrações e oscilações previsíveis na época do projeto; não apresentar deformações que alterem o conjunto do edifício; não apresentar fissuras em vedações e acabamentos; não prejudicar o uso e operação de partes do empreendimento como janelas e portas; e atender às especificações das normas vigentes no que tange às interações com o solo e o entorno da edificação. (ABNT, 2013)

A análise do projeto estrutural do empreendimento demonstrou a necessidade de dois ajustes: o aumento do volume de concreto nas estruturas e no comprimento das ferragens utilizadas. Isto ocorreu em função da necessidade de atendimento ao requisito de resistência ao fogo do sistema por, no mínimo 120 minutos sem interferências externas em caso de incêndios, cumprindo o requisito de segurança aos usuários presente na NBR 15575 e garantindo a estabilidade estrutural do edifício.

Temos que a estrutura do edifício é composta pelos seguintes elementos e proporções:

- Pilar – 40%
- Viga – 25%
- Laje – 35%

E que os ajustes necessários para a adequação à NBR 15575 são:

- Pilar – ampliação da seção do pilar em 10% para a proteção do aço para não apresentar fissuras e deformações em caso de contato com o fogo;
- Viga – aumento de 36% no comprimento das ferragens para garantir a estrutura e resistência ao fogo, sem risco de derretimento do material;
- Laje – aumento de 50% da espessura para garantir a segurança estrutural do ambiente, necessitando da utilização de maior volume de concreto para tanto.

Assim, temos que a composição da estrutura passa a ser:

- Pilar – $40\% \times 1,10 = 0,44$
- Viga – $25\% \times 1,36 = 0,34$
- Laje – $35\% \times 1,50 = 0,53$
- Total da composição da estrutura padrão = 1,31, significando um aumento de 31% do seu valor

Considerando que os custos médios padrão utilizados pela construtora para a estrutura representam 22% do total e que para esta estrutura houve um aumento de 31% nos custos em função das alterações realizadas, tem-se que o novo do valor do custo padrão da estrutura neste empreendimento é dado por:

Custo padrão médio da estrutura x aumento percentual do ajuste à NBR 15575

Assim, calcula-se que:

$$= 22\% \times 1,31$$

$$= 1,2882,$$

logo afere-se que o custo agora é de **28,82%**, significando um aumento de 6,82% em relação ao valor inicial do custo padrão da estrutura da obra.

4.3.2 Alvenaria

Conforme apresentado por Oliveira e Mitidieri (2021), os projetos de vedações do empreendimento devem ser desenvolvidos de forma a garantir a segurança estrutural das edificações habitacionais, mas também os critérios associados ao conforto das unidades, garantindo que os moradores desfrutem de seus lares sem incomodar os vizinhos e o ambiente no entorno do empreendimento.

Partindo para a análise dos elementos do sistema de alvenaria do empreendimento, é possível identificar a necessidade de realizar um ajuste na espessura das paredes do edifício. Isto porque os elementos antes especificados para o sistema não eram suficientemente adequados para garantir os requisitos mínimos exigidos para o correto isolamento acústico tanto entre os ambientes quando entre as unidades habitacionais.

Para tanto, fez-se necessário substituir os blocos de alvenaria inicialmente especificados em 14cm de largura por outros maiores que agora possuem 20cm de largura. Assim, antes da mudança do material, calcula-se que a quantidade de blocos necessárias para a construção de um metro quadrado era de:

$$\frac{1 \text{ m}^2}{\text{Área do tijolo}}$$
$$\frac{1 \text{ m}^2}{0,14 \text{ cm} \times 0,14 \text{ cm}}$$
$$= 51 \text{ unidades/ m}^2$$

Considerando a nova área do tijolo de 20cm x 20cm, temos:

$$\frac{1 \text{ m}^2}{0,20 \text{ cm} \times 0,20 \text{ cm}}$$
$$= 25 \text{ unidades/ m}^2$$

Além disso, foi identificado um aumento no valor do tijolo, passando este de R\$ 0,70 para R\$ 1,55 a unidade em função das novas características.

Houve também a necessidade de aumentar o consumo de argamassa para a alvenaria dos blocos utilizada no assentamento dos blocos. Se antes eram consumidos 0,0171m³ de argamassa por m² construído, agora é preciso utilizar 0,0316 m³ para a mesma medida de construção.

Por fim, tem-se que o preço da mão de obra do m² da alvenaria se manteve inalterado em R\$13,80/m², havendo mudança apenas na programação relacionada à quantidade de blocos instalados por hora.

Considerando que o preço do m³ da argamassa estabilizada utilizada para o assentamento dos blocos de alvenaria é de R\$470,00/m³, tem-se que no cenário inicialmente proposto, o custo do m² era de:

- 51 unidades de blocos x R\$ 0,70/bloco = R\$ 35,70
- 0,0171m³ de argamassa x R\$ 470,00/m³ = R\$ 8,04
- Valor da mão de obra/m²: R\$13,80
- Total do custo por m² considerando blocos de 14cm x 14cm: R\$ 57,54

Após a alteração do tamanho do bloco, tem-se que o novo custo do m² dá-se por:

- 25 unidades de blocos x R\$ 1,55/bloco = R\$ 38,75
- 0,0316m³ de argamassa x R\$ 470,00/m³ = R\$ 14,85
- Valor da mão de obra/m²: R\$13,80
- Total do custo por m² considerando blocos de 14cm x 14cm: R\$ 67,40

Assim, apresenta-se que houve um aumento de:

$$\frac{\text{Novo custo por m}^2 \text{ de instalação da alvenaria}}{\text{Antigo custo por m}^2 \text{ de instalação da alvenaria}}$$
$$\frac{67,40}{57,54}$$

$$= 1,171$$

, representando um aumento de 17,1% no valor do serviço.

Considerando que o custo médio padrão do serviço de alvenaria é de 4%, percebe-se que com o ajuste do tamanho do bloco cerâmico, o novo custo padrão é dado por:

Custo padrão médio da alvenaria x aumento percentual do ajuste à NBR 15575

$$4\% \times 1,171$$

$$= 4,68\%$$

, acarretando 0,68% nos custos iniciais desta matéria.

4.3.3 Esquadrias de alumínio

A Norma de Desempenho apresenta os requisitos de desempenho lumínico considerando situações de iluminação e iluminação artificial nos ambientes da edificação. (CBIC, 2013)

Para aferir os níveis de iluminação natural, é realizada uma avaliação executada durante o dia para verificação da iluminação natural nos ambientes da habitação oriunda diretamente do exterior ou indiretamente, através de recintos adjacentes. (PEREIRA, 2014). Para tanto, faz-se uso da medição *in loco* contando com a unicamente com a iluminância natural dos ambientes.

Já quando se fala de iluminação artificial, a NBR 15575 apresenta os critérios de desempenho considerando as recomendações vigentes para ambientes internos considerando a ocupação dos recintos e a circulação nos ambientes do empreendimento com conforto e segurança dos usuários. (CBIC, 2013)

Ao aplicar as orientações normativas ao estudo de caso, a análise projetual mostra que foram escolhidas janelas de correr para o empreendimento. Neste tipo de janela, as lâminas de esquadria se sobrepõem quando abertas e, por isso, só há a ventilação através de 50% do vão total da esquadria. Considerando que o tamanho tradicional de uma janela é de 1,0m por 1,20 e que um quarto tamanho padrão tenha área de 3,0m x 3,0m, apresenta-se que a ventilação do vão é dada por:

$$\frac{\textit{Área da janela}}{\textit{Área do ambiente x 2 lâminas de janela}}$$

Com isso, tem-se que:

$$\frac{1,00 \times 1,20}{3,0 \times 3,0 \times 2} = 0,0667$$

Logo, o projeto inicial garantia a ventilação de 6,67% do ambiente.

Visto que a NBR 15575 estipula como referência mínima 8% de ventilação dos ambientes internos, fez-se necessário aumentar a área das esquadrias de alumínio para que fossem atendidos os requisitos de iluminação e ventilação dos ambientes do imóvel, além das características requisitadas em relação ao isolamento acústico. Para tanto, a medida das janelas foi alterada para 1,20m x 1,20m. Com isso, o cálculo do percentual de ventilação do ambiente passou a ser:

$$\frac{\textit{Área da janela}}{\textit{Área do ambiente x 2 lâminas de janela}}$$
$$\frac{1,20 \times 1,20}{3,0 \times 3,0 \times 2} = 0,08$$

Diante do exposto, calcula-se que:

$$\frac{0,08}{0,0667} = 1,19$$

Logo, pode-se afirmar que a área de ventilação das esquadrias foi ampliada em 19%

Considerando que o custo padrão das esquadrias representava 8% para o orçamento, tem-se que, com o ajuste a mesma passou a representar:

Custo padrão médio da esquadrias x aumento percentual do ajuste à NBR 15575

$$8\% \times 1,19 = \mathbf{9,52\%}$$

Donde se conclui que a alteração ocasionou um aumento de 1,52% no orçamento deste item.

4.3.4 Revestimento interno – Cerâmicas

De acordo com a NBR 15575, o sistema de pisos de uma edificação habitacional envolve requisitos relacionados a estabilidade e resistência estrutural ao analisar a combinação de possíveis ações que interfiram na matéria. Com isso, Pereira (2014) elenca que é preciso avaliar questões relacionadas a estabilidade e resistência estrutural dos sistema de pisos visando a segurança dos usuários; avaliar a presença de elementos relacionados a possíveis deslocamentos verticais dos materiais; avaliar a resistência a impactos e as consequências da utilização de cargas verticais concentradas; e analisar possíveis casos de apresentação de fissuras ou deterioração dos materiais utilizados.

Em relação à segurança dos sistemas de pisos, são elencados três requisitos: o coeficiente mínimo de atrito da camada de acabamento, a segurança da circulação e a segurança no contato direto dos usuários com o sistema. (ABNT, 2013)

Com a análise projetual do empreendimento e suas especificações, percebeu-se que a cerâmica escolhida para os pisos internos das áreas molhadas e molháveis das unidades não estava de acordo com o exigido pela Norma de Desempenho. Enquanto o coeficiente mínimo aceitável é igual ou superior a 0,40, a cerâmica selecionada apresentava a especificação de 0,35, colocando, assim, todo o sistema de revestimento interno em não conformidade e os usuários em risco durante o uso da habitação.

Avaliando o custo por m² antes da alteração do tipo de cerâmica para os pisos, tem-se que o valor era de R\$ 54,18, sendo composto por:

- Preço da cerâmica: R\$ 18,18/m²

- Preço da argamassa para assentamento da cerâmica: R\$12,00/m²
- Preço da mão de obra: R\$ 24,00/m²

Após a alteração do material, o preço da cerâmica escolhida passou de R\$ 18,18/m² para R\$ 20,00/m². Com isso, temos que o novo custo do m² é de R\$ 56,00, sendo composto por:

- Preço da cerâmica: R\$ 20,00/m²
- Preço da argamassa para assentamento da cerâmica: R\$12,00/m²
- Preço da mão de obra: R\$ 24,00/m²

Analisando a nova base de cálculo, temos que o custo do material aumentou em:

$$\frac{\textit{Novo preço do m}^2\textit{ da cerâmica}}{\textit{Antigo preço do m}^2\textit{ da cerâmica}}$$

$$\frac{56,00}{54,18}$$

$$= 1,034$$

Assim, visto que o custo médio padrão das cerâmicas era de 4%, temos que após os ajustes, este custo passa a ser de:

Custo padrão médio do revestimento interno x aumento % do ajuste à NBR 15575

$$4\% \times 1,034 = 4,14\%,$$

significando um aumento de 0,14% no mesmo.

4.3.5 Revestimento externo – Fachada

Oliveira e Mitidieri (2021) apresentam que as vedações externas dos

empreendimentos devem ser projetadas de forma a garantir a segurança estrutural das edificações e o seu entorno, devendo ser escolhidos materiais com qualidade adequada. Para cada tipo de fachada, faz-se necessário a utilização de uma técnica e materiais específicos, para que o sistema do revestimento externo seja testado conforme os requisitos mínimos desejáveis.

Para o empreendimento estudado, a construtora optou pela utilização de revestimentos externos assentados utilizando-se de argamassa colante. E, ao analisar os projetos e especificações, ficou-se decidido que seria utilizado a argamassa colante tipo ACIII no lugar da ACII com o objetivo de garantir uma maior aderência dos revestimentos da fachada. Além disso, decidiu-se que, em relação à técnica, seria melhor utilizar a dupla colagem para não haver possíveis descolamentos dos materiais, evitando, assim, problemas futuros para os usuários da edificação e o seu entorno.

Considerando que o preço do saco de 30kg de argamassa do tipo ACIII custa R\$ 24,00 , tem-se que 1kg de argamassa custa R\$ 0,80. Para a utilização do material, é necessário realizar o acréscimo de água e, após molhada, o saco de 30kg da argamassa gera 18 litros de material, havendo uma diminuição no volume dele.

Para o assentamento dos revestimentos externos em dupla colagem, utiliza-se 12 litros de argamassa/m² ao usar o tipo ACIII. Assim, tem-se que para cada m² de assentamento de material, utiliza-se:

$$\frac{\text{Volume de argamassa utilizada por m}^2}{\text{Volume de argamassa por saco}}$$
$$\frac{12 \text{ litros/m}^2}{18 \text{ litros/saco}}$$
$$= 0,67 \text{ saco/m}^2$$

Visando apresentar um comparativo entre os custos ao utilizar cada tipo de argamassa, tem-se que para a argamassa do tipo ACII, o valor do saco é de R\$ 16,00 e o custo do m² de assentamento de revestimentos externos é dado por:

$$\text{Quantidade de argamassa utilizada por saco} \times \text{Valor do saco de 30kg}$$

$$\begin{aligned} & \mathbf{0,67 \times 16,00} \\ & \mathbf{= R\$10,72/m^2} \end{aligned}$$

E ao considerar o cálculo para a argamassa do tipo ACIII, cujo saco custa R\$ 24,00, tem-se que:

Quantidade de argamassa utilizada por saco × Valor do saco de 30kg

$$\begin{aligned} & \mathbf{0,67 \times 24,00} \\ & \mathbf{= R\$ 16,08/m^2} \end{aligned}$$

Assim, afere-se que há um aumento de R\$ 5,36 no preço do m², representando um aumento de 50% no custo deste material quando comparado à primeira opção escolhida para o empreendimento.

Considerando que o custo médio padrão da fachada é de R\$ 150,0/m², ao se utilizar a argamassa do tipo ACII, quando consideramos a mudança para a argamassa tipo ACIII e o acréscimo de R\$ 5,36 no custo do material, calcula-se que o valor do m² dos revestimentos externos passa a ser:

$$\begin{aligned} & \frac{\mathbf{R\$ 155,36}}{\mathbf{R\$ 150,00}} \\ & \mathbf{= 1,0357} \end{aligned}$$

representando, assim um aumento de 3,6% nos custos.

Uma vez que o custo médio padrão da fachada é de 8%, tem-se que:

$$\begin{aligned} & \mathbf{1,036 \times 8\%} \\ & \mathbf{= 0,083} \end{aligned}$$

Assim, pode-se concluir que o novo custo médio padrão da fachada passa a ser 8,3% em função do ajuste de material realizado.

4.3.6 Forro de gesso

A NBR 15575 especifica que os forros de gesso devem ser projetados de forma a garantir a segurança dos usuários e da habitação em relação à retenção de fogo. Isto ocorre porque quando é realizado um furo no forro para a instalação de tubulações, por exemplo, não há vedação do fogo pois fica um espaço aberto entre os andares. Assim, as empresas possuem duas alternativas para evitar a ascensão e propagação do fogo: a primeira corresponde à instalação de um anel antichamas e a segunda à utilização de um forro de gesso duplo. (PEREIRA, 2014) Em ambos os casos, deve-se garantir que o fogo não se expanda por até 120 minutos sem a ação de agentes externos, atendendo, assim, ao requisitado pela norma. (CBIC, 2013).

Após a análise do projeto de gesso, decidiu-se que a empresa adotaria o forro duplicado como instrumento tecnológico com o objetivo de dificultar a inflamação generalizada dos ambientes e dificultar a propagação do incêndio e da fumaça, conforme afirma Hippert (2020). Assim, apresenta-se que os custos de cada tipo de forro é:

- Custo do forro normal: R\$ 40,00
- Custo do forro duplicado: R\$ 108,00

Logo:

$$\frac{\textit{Custo do forro duplicado}}{\textit{Custo do forro normal}} \\ \frac{108,00}{40,00} \\ = 2,7$$

Com isso, há um aumento de 170% do custo do forro de gesso.

Considerando que o item representa 1% dos custos médios padrão, tem-se que com a adoção da tecnologia, ele passa a representar 2,7% dentre os custos médios padrão.

4.4 APRESENTAÇÃO DOS NOVOS CUSTOS MÉDIOS PADRÃO E O ORÇAMENTO AJUSTADOS APÓS AS ANÁLISES PROJETUAIS

A análise das seis matérias supracitadas – estrutura, alvenaria, esquadria de alumínio, revestimento interno (cerâmica), revestimento externo (fachada) e forro de gesso, levou à identificação de um aumento dos custos padrão de cada uma delas, gerando um impacto financeiro significativo no conjunto geral do empreendimento.

Os cálculos detalhadamente apresentados nas seções anteriores demonstram os novos números que devem ser considerados para o ajuste do orçamento global da obra mediante a implementação das adequações aos requisitos da Norma de Desempenho. A seguir, apresenta-se o quadro de custos médios padrão atualizado com os novos valores para os itens revisados, destacando a variação percentual aferida com o estudo realizado.

Tabela 4: Custos médios padrão do empreendimento e as variações percentuais calculadas após a adequação das matérias aos requisitos técnicos da NBR 15575.

CUSTOS MÉDIOS PADRÃO	% INICIAL	% APÓS AJUSTES À NORMA	VARIAÇÃO %
Administrativo e Consumos	18	18	0
Fundação	8	8	0
Estrutura	22	28,62	6,62
Alvenaria	4	4,68	0,68
Impermeabilização	1	1	0
Revestimento Interno	4	4,14	0,14
Gesso	1	2,7	1,7
Piso interno	4	4	0
Revestimento externo	8	8,3	0,3
Portas	2	2	0
Esquadrias de alumínio	8	9,52	1,52
Instalações	14	14	0
Elevadores	3	3	0
Pintura	3	3	0
TOTAL	100%	110,96%	10,96%

Fonte: Elaborada pela autora.

Considerando o exposto, conclui-se que os ajustes aos requisitos normativos apresentam um aumento de 10,96% nos custos médios padrão do empreendimento, refletindo do orçamento total da obra.

Com o intuito de quantificar as alterações necessárias à adequação do elementos estudados aos requisitos técnicos da Norma de Desempenho, foi desenvolvida a tabela a seguir para a apresentação deste cálculo. Ela apresenta em seu conteúdo o valor inicial de

cada matéria estudada, considerando a composição do orçamento desenvolvido pela equipe da empresa responsável pelo empreendimento. Depois, foi aplicado o aumento percentual do ajuste mapeado para calcularmos o valor ajustado de cada elemento. E, por fim, apresenta-se também variação absoluta do ajuste em comparação com o valor inicial da linha, trazendo assim uma visão detalhada e analítica das mudanças propostas.

Tabela 5: Custos médios padrão ajustados conforme variações percentuais calculadas após a adequação das matérias do empreendimento aos requisitos técnicos da NBR 15575.

CUSTOS PADRÃO MONETARIZADO				
DESCRIÇÃO	VALOR INICIAL	% AJUSTE	VALOR AJUSTADO	VARIAÇÃO
Estrutura	1.496.450,38	6,62%	1.595.515,40	99.065,02
Alvenaria	188.011,90	0,68%	189.290,38	1.278,48
Esquadrias de alumínio	983.272,79	1,52%	998.218,54	14.945,75
Revestimento interno - Cerâmicas	811.847,93	0,14%	812.984,52	1.136,59
Revestimento externo - Fachada	570.876,20	0,30%	572.588,83	1.712,63
Forro de Gesso	185.441,12	1,70%	188.593,62	3.152,50
TOTAL	4.235.900,32	10,96%	4.357.191,28	121.290,96

Fonte: Elaborada pela autora.

Assim, conclui-se que o custo adicional das mudanças propostas para o empreendimento é de R\$ 121.290,96, que devem ser acrescido nas respectivas linhas do orçamento para compor o cenário final do empreendimento. Para a realização do ajuste do orçamento, considerou-se que:

- O custo da Estrutura compõe o item 02.02 – Estrutura;
- O custo da Alvenaria está presente no agrupamento do item 02.03 – Fechamento;
- O custo das Esquadrias de Alumínio está somado no item 02.04 – Esquadrias;
- Os custos relacionados ao Revestimento interno – Cerâmicas, Revestimento externo – Fachada e Forro de Gesso estão presentes no item 02.05 – Revestimentos.

Ao incluir os custos adicionais calculados, tem-se que o novo orçamento do

empreendimento é dado por:

Valor inicial do orçamento + Variação dos custos padrões

29.052.051,79 + 121.290,96

= 29.173.342,77

Considerando a relação entre os valores inicial e ajustado do orçamento do empreendimento, calcula-se uma variação dada por:

$$\frac{29.173.342,77}{29.052.051,79}$$

= 1,0042

, significando um aumento de 0,42% no valor global do empreendimento.

Por fim, a tabela a seguir apresenta o orçamento ajustado, considerando os cálculos e variações aferidos no estudo apresentado ao longo deste trabalho.

Tabela 6: Orçamento com os ajustes de valores para os itens analisados.

ORÇAMENTO SINTÉTICO AJUSTADO					
NÍVEL	ITEM	DESCRIÇÃO	VALOR INICIAL	VALOR AJUSTADO	VARIAÇÃO R\$
			29.052.051,79	29.173.342,77	121.290,96
1	1	CUSTOS INDIRETOS	4.929.709,40	4.929.709,40	0,00
2	01.01	Estudos, consultorias e taxas	659.591,52	659.591,52	-
2	01.02	Indiretos - administração	1.873.967,83	1.873.967,83	-
2	01.03	Equipamentos	875.151,30	875.151,30	-
2	01.04	Consumos e segurança	1.161.684,10	1.161.684,10	-
2	01.05	Serviços preliminares e instalação da obra	359.314,65	359.314,65	-
1	2	HABITAÇÃO	17.458.675,46	17.579.966,42	121.290,96
2	02.01	Fundação	1.116.417,84	1.116.417,84	-

(continuação)

2	02.02	Estrutura	5.591.487,55	5.690.552,55	99.065,02
2	02.03	Fechamento	996.300,07	997.578,55	1.278,48
2	02.04	Esquadrias	1.721.074,25	1.736.020,00	14.945,75
2	02.05	Revestimentos	4.670.159,54	4.676.161,26	6.001,71
2	02.06	Coberta	371.950,77	371.950,77	-
2	02.07	Instalações	2.887.110,71	2.887.110,71	-
2	02.08	Serviços complementares	104174,7453	104.174,75	-
1	3	INFRAESTRUTURA	4.568.468,83	4.568.468,84	0,00
2	03.01	Infraestrutura - Terraplenagem e pavimentação	1.449.799,75	1.449.799,75	-
2	03.02	Infraestrutura - Instalações	1.644.495,83	1.644.495,83	-
2	03.03	Infraestrutura - Muro de Contenção	602.601,67	602.601,67	-
2	03.04	Infraestrutura - Muro de Divisa	592.334,29	592.334,29	-
2	03.05	Infraestrutura - Complementares	279237,3053	279.237,31	-
1	4	EQUIPAMENTOS COMUNITÁRIOS	2.095.198,11	2.095.198,11	0,00
2	04.01	Equipamentos - Guarita / Pórtico	63667,99135	63.667,99	-
2	04.02	Equipamentos - Multiuso	127732,9958	127.733,00	-
2	04.03	Equipamentos - Salão de festas	208343,5895	208.343,59	-
2	04.04	Equipamentos - Edícula de Lixo	30948,69331	30.948,69	-
2	04.05	Equipamentos - Piscina / Churrasqueira	118598,7998	118.598,80	-
2	04.06	Equipamentos - Minicampo	22649,62011	22.649,62	-
2	04.07	Equipamentos - Castelo D'água	1.166.260,85	1.166.260,85	-
2	04.08	Equipamentos - Casa de Bombas	12429,06676	12.429,07	-
2	04.09	Equipamentos - Reservatório Inferior	47843,15188	47.843,15	-
2	04.10	Equipamentos - Tanque de retardo	201177,4794	201.177,48	-
2	04.11	Equipamentos – Fitness	48182,58137	48.182,58	-
2	04.12	Equipamentos – Playground	17133,10673	17.133,11	-
2	04.13	Equipamentos – Bicicletário	14021,23074	14.021,23	-
2	04.14	Equipamentos – Mirante	16208,9445	16.208,94	-

Fonte: Elaborada pela autora.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A NBR 15575 foi lançada para suprir uma deficiência no mercado diante da ausência de normas técnicas que conversassem entre si para o estabelecimento de padrões técnicos relacionados à execução de empreendimentos habitacionais. Seu conteúdo apresenta os requisitos mínimos que guiam a execução dos serviços envolvidos nas obras e servem também como parâmetro de qualidade para os consumidores.

Com as mudanças nas referências construtivas, as adaptações necessárias em função da Norma de Desempenho implicam na necessidade de ajustes nos recursos associados às diversas disciplinas envolvidas. Portanto, é essencial realizar uma revisão detalhada e uma compatibilização de todos os itens para quantificar essas modificações em termos dos recursos materiais, humanos e do tempo necessário para a execução dos serviços.

A análise dos projetos da obra que é o objeto deste estudo de caso, revela a necessidade de ajustes em seis aspectos do empreendimento para que os requisitos mínimos estabelecidos pela norma fossem devidamente atendidos. As modificações foram implementadas nas seguintes áreas: estrutura, alvenaria, esquadrias de alumínio, revestimento interno (cerâmica), revestimento externo (fachada) e forro de gesso. Essas áreas foram elencadas em função da sua relevância e dos impactos presentes no desempenho geral do projeto habitacional.

Quanto aos ajustes realizados, os cálculos demonstram que eles requerem um investimento adicional de R\$ 121.290,96 em relação ao planejamento financeiro inicial. Este valor representa uma variação absoluta de 0,42% a mais em relação ao orçamento. Embora essa mudança possa parecer pequena em termos absolutos, ela exige uma avaliação cuidadosa da viabilidade financeira do projeto.

Para embasar a tomada de decisão, foi calculado que o valor dos ajustes propostos corresponderia ao equivalente à construção de 1,33 unidades habitacionais adicionais no empreendimento, quando considerado o valor unitário inicial de R\$ 90.787,66. Ademais, verificou-se que os benefícios advindos dos ajustes seriam favoráveis tanto para o empreendimento quanto para os usuários finais. Em relação ao edifício, fica-se garantido o atendimento às diretrizes normativas propostas pela NBR 15575, proporcionando uma valorização do imóvel no mercado e a redução de custos futuros relacionados à manutenção do empreendimento. Já para os usuários, garante-se que a moradia escolhida será segura,

habitável e confortável, como proposto pelo documento.

Em relação à viabilidade financeira do empreendimento, verificou-se que o acréscimo orçamentário não prejudicaria as projeções de caixa e de lucro desenhados para o edifício habitacional. E, assim, as sugestões de adaptações apontadas foram acatadas pela empresa responsável pelo empreendimento e o valor adicional foi incorporado ao orçamento do empreendimento.

É importante destacar que os estudos apresentados estão restritos à análise dos custos médios padrão relacionados aos itens estruturais do empreendimento. As diretrizes da Norma de Desempenho são, na verdade, mais abrangentes e detalhadas do que os itens analisados, permitindo a consideração de outras atividades envolvidas no desenvolvimento de um projeto habitacional.

Entre as atividades adicionais, destaca-se a realização de ensaios técnicos dos sistemas construtivos. Esses ensaios têm o objetivo de verificar se a composição implementada na obra atende às especificações técnicas exigidas pelas normas vigentes, como a NBR 15575. No entanto, esses ensaios exigem a seleção de empresas sérias e bem estabelecidas no mercado, e acarretam custos financeiros adicionais para a construtora.

Entre elas, podemos citar a realização dos ensaios técnicos dos sistemas construtivos. Eles possuem o objetivo de verificar se a composição implementada na obra atende às especificidades técnicas exigidas nas normas vigentes, a exemplo da NBR 15575. Estes ensaios, não obstante, demanda a escolha de empresas sérias e reconhecidas no mercado em que atuam e acarretam custos financeiros adicionais para a construtora. Diante do exposto, fica como sugestão de tema para estudos de casos futuros a análise dos impactos financeiros dos ensaios técnicos exigidos para a construção de um empreendimento habitacional com base nos direcionais estabelecidos pela NBR 15575 – Norma de Desempenho Habitacional.

6. REFERÊNCIAS

ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575: Edificações habitacionais: desempenho. Rio de Janeiro: ABNT, 2013. 381 p.

ALVES, Bruna T. Queirós; BERTINI, Alexandre A.. **Implantação da ABNT NBR 15575:2013 por empresas incorporadoras e construtoras**: iniciativas e dificuldades. In: WORKSHOP DE TECNOLOGIA DE PROCESSOS E SISTEMAS CONSTRUTIVOS, 3., 2021. Anais [...]. Porto Alegre: ANTAC, 2021. p. 1–6. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/tecsic/article/view/1312>. Acesso em: 07 ago. 2024.

AMARAL NETO, C. S. et al. **Norma de Desempenho**: Um marco regulatório na construção civil. Manual de orientação. 2014. Disponível em: <http://www.precisao.eng.br/livros/normades/normades.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2024.

BARBOSA, P.; ANDERY, P. **Gestão de Projetos Para Garantia do Desempenho**: contexto e desafios: relatório de atividades: 2015-16. In: PROGRAMA de norma de norma de desempenho: 7. Ciclo. Belo Horizonte: Comunidade da Construção de Belo Horizonte, 2016.

BELÉM, Karla; STARLING, Cícero; ANDERY, Paulo. **Impactos e desafios associados com a implantação de Norma de Desempenho em edificações prediais** In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 17., 2018. Anais [...]. Porto Alegre: ANTAC, 2018. p. 2556–2561. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/entac/article/view/1655>. Acesso em: 17 set. 2024.

BORGES, C. A. de M.; SABBATINI, F. H. **O Conceito de desempenho de edificações e a sua importância para o setor da construção civil no Brasil**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, 2008.

CALVO, Ivan P. *et al.* **Orçamento empresarial**. 1ª ed. São Paulo: Editora FGV, 2013.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Desempenho de edificações habitacionais**: guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013. Fortaleza: Gadioli Cipolla Comunicação, 2013, 308 p..

CASTANHEIRA, D. R. F.; LUPORINI, C.; SOUSA, A. F. de S.; ROJO, C. **O Uso do Orçamento Empresarial como Ferramenta de Apoio à Tomada de Decisão e ao Controle Gerencial**. Revista de Finanças Aplicadas, v. 1, p. 1-20, 2013.

CORREIA NETO, Jocildo F. **Planejamento e Controle Orçamentário**: abordagem prática para elaborar orçamentos empresariais. São Paulo: Atlas Books, 2022.

COSTA, Alexandre M.; MORITZ, Gilberto; MACHADO, Filipe. **Contribuições do Orçamento Base Zero (OBZ) no Planejamento e Controle de Resultados em Organizações Empresariais**. Revista Contemporânea de Contabilidade, vol. 4, núm. 8, julho-dezembro, 2007, pp. 85-98. Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: [76240806.pdf \(redalyc.org\)](#). Acesso em 22 de jul 2024.

COTTA, A. C.; ANDERY, P. R. P. **As alterações no processo de projeto das empresas construtoras e incorporadoras devido à NBR 15575 - Norma de Desempenho**. Ambient. Constr., Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 133-152, Mar. 2018. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-86212018000100133&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 11 jul 2024

DINO, J.. Setor da Construção Civil deve crescer 2,5% em 2023. **Valor econômico**, 2023. Disponível em: < <https://valor.globo.com/patrocinado/dino/noticia/2023/04/26/setor-da-construcao-civil-deve-crescer-25-em-2023.ghtml>> Acesso em: 04 jun 2024.

FELTRIN, Débora, BUESA, Natasha Y. **Orçamento Empresarial: Uma Ferramenta para Tomada de Decisão**. Revista Eletrônica Gestão e Negócios – Volume 4 – nº 1 – 2013. Disponível em: ([Microsoft Word - D\351bora.doc](#)) ([uninove.br](#)). Acesso em 22 jul 2024.

FREZATTI, Fábio. **Orçamento empresarial: Planejamento e Controle Gerencial**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

GOMES, Caroline F. *et al* **A importância da elaboração de um projeto de instalações elétricas e seus requisitos normativos**. 2020, Epitaya E-Books, 1(15), 71-86. Disponível em <https://portal.epitaya.com.br/index.php/ebooks/article/view/97>. Acesso em 16 jun 2024.

HARRISON, Ray H., NOREEN Eric W. e BREWER, Peter C. **Contabilidade Gerencial**. Tradução: Christiane de Brito. 14a ed. São Paulo: AMGH, 2013.

HIPPERT, Maria Aparecida S. **A Norma Brasileira de Desempenho – ABNT NBR 15575:2013 e o desenvolvimento de projetos de edificações habitacionais**. Revista de Engenharia da Universidade Católica de Petrópolis. v. 14 n. 1 (2020). Disponível em: [A NORMA BRASILEIRA DE DESEMPENHO – ABNT NBR 15575:2013 E O DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS / THE BRAZILIAN PERFORMANCE STANDARD - ABNT NBR 15575: 2013 AND THE DEVELOPMENT OF HOUSING BUILDING PROJECTS | Revista de Engenharia da](#)

[Universidade Católica de Petrópolis \(ucp.br\)](http://www.ucp.br). Acesso em 12 jul 2024.

HOJI, Masakazu. **Orçamento empresarial: passo a passo**. São Paulo: Saraiva, 2017.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. [base de dados]. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 03 jun 2024

KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; *et al.* **Reflexão sobre metodologias de projeto arquitetônico**. Ambiente Construído, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 7–19, 2008. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/view/3683>. Acesso em: 17 jun. 2024.

LIMA, Manolita Correia. **Monografia: a engenharia da produção acadêmica**. 2. Ed. rev e atualizada. São Paulo: Saraiva, 2008.

LOPES, A. **Contabilidade de Custos: Teoria e Prática**. Rio de Janeiro: Atlas, 2018.

MUCCI, Daniel M., FREZATTI, Fábio & DIENG, Mamadou. **As Múltiplas Funções do Orçamento Empresarial**. 2015. Revista de Administração Contemporânea. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2016140121>. Acesso em 22 julho 2024.

NUNES, Vitor D., et al. **A implantação da norma NBR 15575 e seu impacto no setor de construção civil**. PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção, Campinas, SP, v. 12, n. 00, p. e021010, 2021. DOI: 10.20396/parc.v12i00.8656159. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8656159>. Acesso em: 17 ago. 2024.

OLIVEIRA, Luciana A.; MITIDIERI FILHO, Claudio V. **O projeto de edifícios habitacionais considerando a Norma Brasileira de Desempenho: análise aplicada para as vedações verticais**. Gestão & Tecnologia de Projetos, São Carlos, v. 7, n. 1, p. 90–100, 2012. DOI: 10.4237/gtp.v1i1.208. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/51022>.. Acesso em: 17 jun. 2024.

OLIVEIRA, M. & FREIRE, M. (2014). **A importância do patrimônio paisagístico em cidades luso-brasileiras: uma proposta de valorização de áreas produtivas**. In Anais do III Colóquio Ibero-americano Paisagem Cultural, Patrimônio e Projeto. Universidade Federal de Minas Gerais (CD-Rom), 15 -17 de setembro 2014, Belo Horizonte, Brasil, (pp 1-18).

OKAMOTO, P. S. **Os impactos da norma brasileira de desempenho sobre o processo de projeto de edificações residenciais**. 2015. 160 f. Dissertação (Mestrado

emCiências) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

OSOEGAWA, A. H; MITIDIARI FILHO, C.V. **Análise de projetos visando o atendimento da ABNT NBR 15575: 2013**. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 18., 2020. Anais. Porto Alegre: ANTAC, 2020. p. 1–8. DOI: 10.46421/entac.v18i.968. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/entac/article/view/968>. Acesso em: 11 jul. 2024.

PADOVEZE, Clóvis L. **Planejamento econômico e orçamento: Contabilidade integrando estratégia e planejamento orçamentário**. 1ª ed. São Paulo: Saraiva Uni, 2017.

PEREIRA, R. G. **Estudo e considerações sobre a ABNT NBR 15575/2013 com ênfase nos requisitos de desempenho para as edificações habitacionais**. Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia UFMG. 2014. Disponível em [Repositório Institucional da UFMG: Estudo e considerações sobre a ABNT NBR 15575/2013 com ênfase nos requisitos de desempenho para as edificações habitacionais](#). Acesso em 19 jul 2024.

RIGHI, Mariana de Moraes. **Custos adicionais de adaptação de um edifício de cinco pavimentos à ABNT NBR 15575:2013: requisitos estruturais, térmicos, acústicos e lumínicos**. 2020. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/22191>. Acesso em 26 de jul 2024.

SOBRAL, Filipe; PECI, Alketa. **Administração: teoria e prática no contexto brasileiro**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

TELMEC. **Construção Civil: um dos pilares da economia brasileira 2022**. Disponível em: <[Construção Civil: um dos pilares da economia brasileira \(telmec.com.br\)](http://telmec.com.br)>. Acesso em 08 jun 2024

WALTER, Milton Augusto. **Orçamento integrado: operação, investimentos e caixa**. 3. ed. Saraiva, 1985.

YIN, Robert K. *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.