



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto
Escola de Minas – Departamento de Engenharia Civil
Curso de Graduação em Engenharia Civil



Adryelle Dias Novaes Machado

Estudo de caso de gestão condominial: levantamento de custos com manutenção e reforma de um edifício residencial multifamiliar de 1982

Ouro Preto

2023

Custos com manutenção de edificações: estudo de caso de um edifício residencial multifamiliar de 1982

Adryelle Dias Novaes Machado

Trabalho Final de Curso apresentado como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Engenheiro Civil na Universidade Federal de Ouro Preto.

Data da aprovação: 27/03/2023

Área de concentração: Manutenção das Edificações

Orientadora: Prof. D.Sc. Júlia Castro Mendes – UFOP

Orientadora: M.Sc. Júlia Assumpção de Castro - PROPEC/UFOP

Ouro Preto

2023

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

M149e Machado, Adryelle Dias Novaes.

Estudo de caso de gestão condominial [manuscrito]: levantamento de custos com manutenção e reforma de um edifício residencial multifamiliar de 1982. / Adryelle Dias Novaes Machado. - 2023. 49 f.

Orientadores: Ma. Júlia Assumpção de CASTRO, Profa. Dra. Júlia Castro MENDES.

Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Graduação em Engenharia Civil .

1. Habitações - Manutenção e reparos. 2. Habitações - Manutenção preventiva. 3. Habitações - Manutenção corretiva. I. CASTRO, Júlia Assumpção de. II. MENDES, Júlia Castro. III. Universidade Federal de Ouro Preto. IV. Título.

CDU 624

Bibliotecário(a) Responsável: Maristela Sanches Lima Mesquita - CRB-1716



FOLHA DE APROVAÇÃO

Adryelle Dias Novaes Machado

Estudo de caso de gestão condominial: levantamento de custos com manutenção e reforma de um edifício residencial multifamiliar de 1982

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharela em Engenharia Civil

Aprovada em 27 de março de 2023

Membros da banca

Profa. D.Sc. Júlia Castro Mendes - Orientadora - (Universidade Federal de Ouro Preto)
M.Sc. Júlia Assumpção de Castro - Orientadora - (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - PROPEC /UFOP)
Profa. D.Sc. Maria Aparecida Steinerz Hippert - (Universidade Federal de Juiz de Fora)
Eng. M.Sc. Carolina de Melo Nunes Lopes - (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - PROPEC /UFOP)

Júlia Castro Mendes, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 05/04/2023.



Documento assinado eletronicamente por **Julia Castro Mendes, Usuário Externo**, em 20/04/2023, às 12:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0512947** e o código CRC **20AEF429**.

*Dedico este trabalho a minha família,
amigos e professores que fizeram
parte dessa trajetória.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me permitir chegar até aqui. Aos meus pais, Arlene e Anidio por todo apoio. Ao meu irmão, minha família e amigos, pelo incentivo e por terem compartilhado essa página da minha história comigo.

Agradeço, também, a todos professores que fizeram parte da minha graduação, por me ajudarem, ensinarem e serem alicerce essencial nessa caminhada. Em especial, às minhas orientadoras pelos ensinamentos e apoio.

Por fim, agradeço a Escola de Minas por proporcionar um ensino público de qualidade.

RESUMO

O alto custo com manutenção das edificações é um dos problemas enfrentados pelos usuários que não se atentam às condições de uso, operação e vida útil dos sistemas da edificação. A predominância de manutenções corretivas e a ausência de um sistema de gestão de manutenção muitas vezes levam ao comprometimento de renda de famílias brasileiras. Nesse cenário, o presente trabalho aborda um estudo de caso dos custos de manutenção em uma edificação multifamiliar residencial construída há 41 anos. Foram analisados os balancetes (relatórios mensais de custos do condomínio) de 1991 a 2021, ou seja, iniciando após 9 anos da construção do edifício (1982) e durante os 30 anos seguintes. Os serviços foram distribuídos em categorias para facilitar a interpretação dos dados e os dados foram inseridos em planilhas eletrônicas, mês a mês. Posteriormente, as ações de manutenção foram classificadas em manutenção preventiva, manutenção corretiva e reformas. Através das análises, identificou-se que as manutenções nos sistemas elevadores e jardins apresentaram os maiores custos, enquanto as paredes apresentaram o menor dos custos com o passar dos anos. Foi identificado que os condôminos pagaram, por mês, em média, R\$ 10.710,54 nos primeiros 5 anos analisados (1991-1996) e R\$ 15.384,24 nos últimos 5 anos (2017-2021). Dividindo-se todos os gastos dos últimos 30 anos igualmente a cada mês, a taxa de fundo de obras mínima seria de R\$ 990,27, indicando que uma previsão dos gastos futuros (advinda de um sistema de gestão de manutenção) poderia evitar que as taxas aumentassem tanto com o envelhecimento da edificação. Assim, no contexto brasileiro, recomenda-se o foco em manutenção desde a etapa de concepção de novos empreendimentos, além da elaboração de manual de uso e operação com um sistema de gestão de manutenção eficiente, mesmo para edificações já existentes.

Palavras-chaves: Manutenção; manutenção preventiva; manutenção corretiva; manual de uso e operação; estudo de caso.

ABSTRACT

The high maintenance cost of buildings is one of the problems faced by users who do not pay attention to the conditions of use, operation and useful life of building systems. The predominance of corrective maintenance and the absence of a maintenance management system often lead to the financial commitment of Brazilian families. In this scenario, this paper addresses a case study of maintenance costs in a multifamily residential building built 41 years ago. The balance sheets (monthly reports on condominium costs) from 1991 to 2021 were analyzed, that is, starting 9 years after the construction of the building (1982) and during the following 30 years. Services were distributed into categories to facilitate data interpretation and data were entered into electronic spreadsheets, month by month. Subsequently, maintenance actions were maintained in preventive maintenance, corrective maintenance, and reforms. These studies, identifying that maintenance in elevator systems and gardens adopted the highest costs, while the walls showed the lowest costs over the years. It was identified that the tenants paid, per month, on average, R\$ 10,710.54 in the first 5 years analyzed (1991-1996) and R\$ 15,384.24 in the last 5 years (2017-2021). Dividing all expenses for the last 30 years equally each month, the rate would be R\$ 990.27, indicating that a forecast of future expenses (from a maintenance management system) could prevent rates from increasing so much with the aging of the building. Thus, in the Brazilian context, it is recommended to focus on maintenance from the design stage of new projects, in addition to the preparation of a use and operation manual with an efficient maintenance management system, even for existing buildings.

Keywords: Maintenance; preventive maintenance; corrective maintenance; use and operation manual.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Aspectos do desempenho de edifício e sua variação usual com o tempo (adaptado de (MOSER, 1999))..... | 15 |
| Figura 2 - Curva da banheira: tipos de falhas (adaptado de (WUTTKE, 2008)) . | 15 |
| Figura 3 - Desempenho em função do tempo. Adaptado de (POSSAN & DEMOLINER, 2013)..... | 17 |
| Figura 4 – Balancete do mês de março de 1991. (Fonte: Autora) | 24 |
| Figura 5 - Balancete do mês de março de 2001. (Fonte: Autora) | 25 |
| Figura 6 - Balancete do mês de dezembro de 2021. (Fonte: Autora) | 26 |
| Figura 7 - Jardim superior a garagem da edificação, antes (esquerda) e depois (direita) da reforma de remoção do jardim e impermeabilização da laje. (Fonte: autora) | 31 |
| Figura 8 - Custos totais por tipo de sistema nos 30 anos analisados. Fonte: Autora. | 32 |
| Figura 9 - Custos parciais por tipo de sistema nos 30 anos analisados. Fonte: Autora..... | 33 |
| Figura 10 – Percentual dos custos por serviços de Reforma (%). Fonte: Autora | 34 |
| Figura 11 - Custos totais de manutenção corrigidos pela inflação, por ano. Fonte: Autora..... | 35 |
| Figura 12 - Taxas totais de condomínio corrigidas pela inflação. Fonte: Autora. | 38 |
| Figura 13 - Gastos anuais com manutenção preventiva, corretiva e Reforma. Fonte: Autora..... | 40 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Conversão entre moedas brasileiras. Fonte: (Conversão entre moedas brasileiras, s.d.)..... | 27 |
| Tabela 2 - Despesas da edificação relacionadas por sistemas. Fonte: Adaptado de (SIQUEIRA, 2022)..... | 29 |

SUMÁRIO

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Introdução | 11 |
| 1.1 | Objetivo | 13 |
| 2 | Revisão Bibliográfica | 14 |
| 2.1 | Desempenho das Edificações | 14 |
| 2.2 | Manutenção | 17 |
| 2.2.1 | Principais definições | 17 |
| 2.2.2 | Sistema de gestão de manutenção | 18 |
| 2.3 | Impacto dos sistemas de manutenção nas edificações | 20 |
| 3 | Metodologia | 22 |
| 4 | Resultados | 29 |
| 4.1 | Custos por sistemas | 29 |
| 4.2 | Evolução das taxas | 36 |
| 4.3 | Custos por tipos de manutenções | 39 |
| 4.4 | Estratégias e diretrizes para edificações residenciais em geral | 41 |
| 5 | Conclusão | 43 |
| 5.1 | Sugestões para trabalhos futuros | 44 |
| | Referências | 45 |
| | Apêndice A – índice de correção pelo IPCA (IBGE) | 1 |

1 INTRODUÇÃO

As edificações são sustentação de todas as atividades produtivas e detêm um valor social fundamental para a sociedade. Elas são construídas para atender seus usuários por muitos anos e, ao longo deste tempo, a edificação precisa apresentar condições adequadas para suas finalidades (ABNT, 2012).

O ciclo de vida de uma edificação envolve o projeto e planejamento, execução da obra, operação e manutenção e termina com sua demolição (SILVA, 2020). A fase de operação é a mais longa desse ciclo de vida. Segundo Possan e Demoliner (2013), o período de operação é o momento em que a edificação começa a apresentar falhas derivadas do envelhecimento dos sistemas, do ambiente de exposição e dos processos de utilização dos usuários, e assim, as atividades de manutenção e reparo tornam-se inessárias.

Segundo a NBR 5674 – Manutenção de edificações (ABNT, 2012), o serviço de manutenção é definido como “intervenção realizada na edificação e seus sistemas, elementos ou componentes constituintes”. A manutenção deve ser orientada de forma a manter o desempenho previsto da edificação. Para que ela seja realizada corretamente, é necessário definir as diferentes ações que podem ser importantes para o processo, além do fluxo de comunicação e estipular a função e autonomia de decisão dos envolvidos (ABNT, 2012).

Segundo Leite (2009), a manutenção pode ser classificada em quatro tipos:

- Manutenção corretiva: é caracterizada por serviços que demandam ação ou intervenção imediata, de forma a garantir continuidade de uso do edifício e suas partes, ou até mesmo evitar graves riscos ou prejuízos pessoais e/ou patrimoniais dos usuários (ABNT, 2012). Exemplo: elevador em plena operação deixa de funcionar.
- Manutenção rotineira: é caracterizada por constantes serviços que são padronizados e cíclicos (ABNT, 2012). Exemplo: Limpeza geral ou lavagem de áreas comuns.
- Manutenção preventiva: é realizada de forma programada, sempre priorizando as solicitações dos usuários, estimativas de durabilidade das suas partes, componentes de uso como o manual de uso e operação (manual de usuários),

- gravidade e urgência (ABNT, 2012). Exemplo: assumindo a vida útil de um sistema de pintura de 8 anos, segundo o manual de uso e operação, um novo sistema de pintura pode ser programado com antecedência para esse período.
- Manutenção detectiva: é caracterizada pela atuação através de métodos adaptados a cada elemento construtivo de forma a tornar as intervenções de manutenção mais eficazes, acompanhando as necessidades e o controle de qualidade da operação dos edifícios (LEITE, 2009). Exemplo: análise completa do sistema de prevenção de incêndio.

Nos sistemas de manutenção, é necessário dispor de infraestruturas física, técnica, financeira e de recursos humanos capazes de dar resposta aos diferentes tipos de ações necessárias, como a manutenção corretiva, preventiva, detectiva e rotineira (BRISTOT, 2012). Segundo a NBR 5674 (ABNT, 2012), o sistema de manutenção é definido como “conjunto de procedimentos organizados para gerenciar os serviços de manutenção”.

Com isso, o sistema de manutenção deve desenvolver e introduzir aos usuários ações programadas para prevenir falhas prematuras na edificação. É necessário esquecer a ideia de que a manutenção abrange somente intervenções corretivas (ou tratativas), que só ocorrem devido as necessidades urgentes decorrentes das reclamações de uso (LEITE, 2009). Corroborando o autor, as normas NBR 5674 (ABNT, 2012) e NBR 14037 (ABNT, 2011) orientam que a manutenção não deve ser realizada improvisadamente, mas baseada em procedimentos, preferencialmente aqueles constantes no manual de uso e operação da edificação.

As consequências geradas pelos altos custos da manutenção corretiva podem impactar na renda familiar, dado que as famílias nem sempre possuem reserva emergencial para essas situações (SILVA, 2013). Além disso, falhas em sistemas construtivos podem causar comprometimento na segurança e/ou na saúde física e mental daqueles que os utilizam. Desta forma, o estabelecimento de um sistema de manutenção com ações preventivas pode gerar economia financeira para os usuários, além de torná-los mais satisfeitos com o ambiente que ocupam (JUNIOR, 2015).

Nesse cenário, este estudo apresenta um estudo de caso sobre manutenção predial. A autora levantou todos os serviços e custos de manutenção de um edifício residencial multifamiliar de 1982 situado em Juiz de Fora, MG, por 30 anos - entre

1991 e 2021. A seguir, foram as tendências de manutenção durante estes anos e foram propostas ações que possam ser aplicadas em edifícios similares buscando menores custos para os usuários e um melhor desempenho dos sistemas. Desta forma, este trabalho contribui para a gestão da manutenção de edificações semelhantes e para a melhoria do desempenho das edificações.

1.1 Objetivo

O objetivo deste trabalho é realizar um estudo de caso sobre os serviços e custos de manutenção de uma edificação residencial multifamiliar construída em 1982 em Juiz de Fora - MG. Os objetivos específicos são:

- Identificar tendências, sistemas mais afetados e principais tipos de manutenção requeridas nos serviços levantados;
- Analisar como os gastos com manutenção evoluem ao longo do tempo;
- Estabelecer melhores práticas e diretrizes que podem ser adotadas em edificações semelhantes e novos projetos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Desempenho das Edificações

Segundo a NBR 15575-1 - Edificações habitacionais - Desempenho (2021), o desempenho é o “comportamento em uso de uma edificação e de seus sistemas”. Uma das formas de manter o desempenho adequado em uma edificação é através da manutenção. Adicionalmente, as ações de manutenção também permitem adequar o edifício às novas necessidades dos usuários (LEITE, 2009).

Uma edificação é constituída por vários elementos construtivos, equipamentos e bens com características diferentes. Para que uma edificação gere satisfação aos usuários, todos os seus os elementos fonte de manutenção devem ser mantidos em boas condições de desempenho (LEITE, 2009). Os Elementos Fonte de Manutenção retratam um grupo de elementos construtivos com mecanismos de degradação próprios e independentes do próprio edifício, como, por exemplo, os sistemas estruturais (SILVA, 2013).

O desempenho de uma edificação é composto de três aspectos, conforme sua importância para os usuários: segurança, funcionalidade e aspecto visual (ABNT, 2012). Na Figura 1 é possível identificar como esses aspectos do desempenho diminuem com o tempo, e de forma diferenciada para cada um. Normalmente, o aspecto visual é o primeiro a apresentar queda de desempenho, seguido da funcionalidade e, por fim, a segurança (MOSER, 1999). Desta maneira, tanto os edifícios antigos quanto os novos devem possuir seus próprios programas de manutenção para conservar as características originais da construção e evitar a perda de desempenho devido às falhas nos sistemas (CARREIRA, 2018).

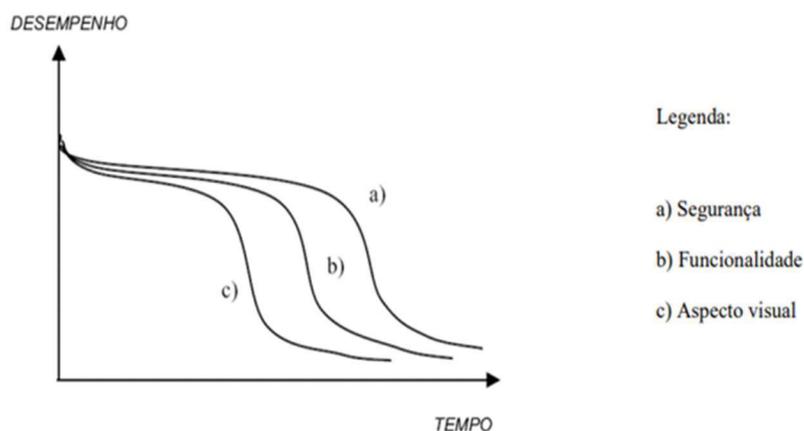


Figura 1 – Aspectos do desempenho de edifício e sua variação usual com o tempo (adaptado de (MOSER, 1999))

A Figura 2, adaptada de Wuttke (2008), apresenta uma curva que retrata três diferentes seções do comportamento típico de sistemas ao longo do seu ciclo de vida. A primeira é a fase de mortalidade infantil, a etapa inicial em que acontecem irregularidades devido a falhas de projeto ou execução (MOSER, 1999). Ainda segundo o autor, a segunda é a fase de maturidade, em que as taxas de falhas são constantes, em menor escala e ocorrem aleatoriamente. A terceira é a fase de mortalidade senil, em que o sistema apresenta falhas com grande frequência, decorrentes do uso e desgaste (MOSER, 1999). Essa curva é conhecida como curva tradicional da banheira. Vale ressaltar que nem todos os sistemas obedecem a todas as etapas da curva tradicional da banheira, podendo assim haver outros modelos não menos importantes para o controle de manutenção.

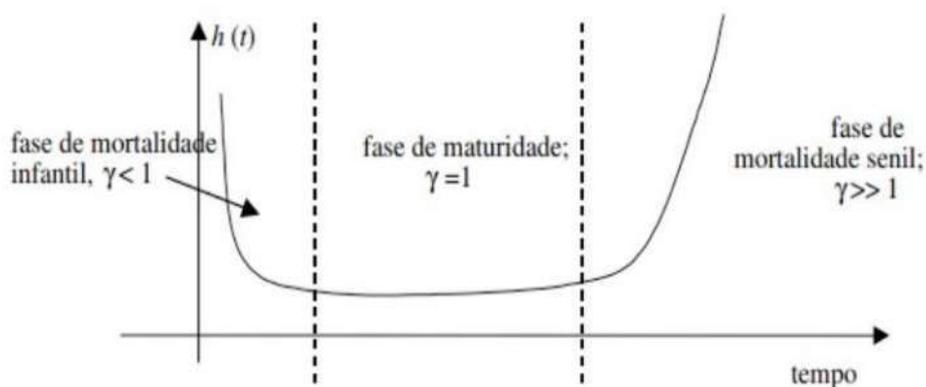


Figura 2 - Curva da banheira: tipos de falhas (adaptado de (WUTTKE, 2008))

As falhas são ocorrências que prejudicam o uso de um sistema e resultam em um desempenho menor do que o esperado (LEITE, 2009). O custo de correção das falhas deve considerar inclusive o custo de correção de outros elementos ou sistemas que podem ser afetados por ela. Como exemplo, a manutenção de uma impermeabilização em uma piscina pode implicar a substituição de todo o revestimento de piso e paredes e o custo será superior ao custo da própria impermeabilização. Segundo (2014), para evitar e corrigir estas situações é necessário realizar a inclusão de certas práticas na etapa de projeto e execução, tais como:

- A análise da qualidade dos materiais que são utilizados nas obras, selecionando-os com base em sua durabilidade e compatibilidade ao ambiente e demais sistemas;
- Melhorias nos projetos, envolvendo maior detalhamento, compatibilidade e racionalização;
- Investimento em treinamentos da mão de obra;
- Implantação de programas de melhoria contínua na execução e inserção de técnicas construtivas inovadoras;
- Fiscalização mais rígida e pontual quanto aos pontos mais críticos;
- Conscientização dos usuários quanto à cultura da manutenção preventiva.

Além disto, de acordo com a ISO 13823 (2008), a vida útil é definida como “o período efetivo de tempo durante o qual uma estrutura ou qualquer de seus componentes satisfazem os requisitos de desempenho do projeto, sem ações imprevistas de manutenção ou reparo”. Na generalidade, a vida útil é a expectativa de duração de uma estrutura ou suas partes durante seu ciclo de vida (CARREIRA, 2018). Portanto, é de suma importância compreender os comportamentos dos edifícios e dos seus componentes, destacando os mecanismos de degradação e suas estimativas de vida útil de forma a auxiliar eventuais manutenções (SILVA, 2013).

2.2 Manutenção

2.2.1 Principais definições

Segundo a NBR 15575 (ABNT, 2021), a manutenção é o “conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e seus sistemas constituintes, a fim de atender às necessidades e segurança dos seus usuários”. A manutenção de edificações busca recuperar a funcionalidade do sistema e elementos dos edifícios, aumentando a vida útil de seus componentes e aumentando a segurança dos usuários (SILVA, 2013).

A importância da manutenção pode ser vista na Figura 3, que relaciona o nível de desempenho de um sistema qualquer em função do tempo. A figura mostra que, após executadas as ações de manutenção, existe um incremento de desempenho dos sistemas ao longo do tempo, prorrogando a sua vida útil em relação a um sistema que não recebe as devidas manutenções.

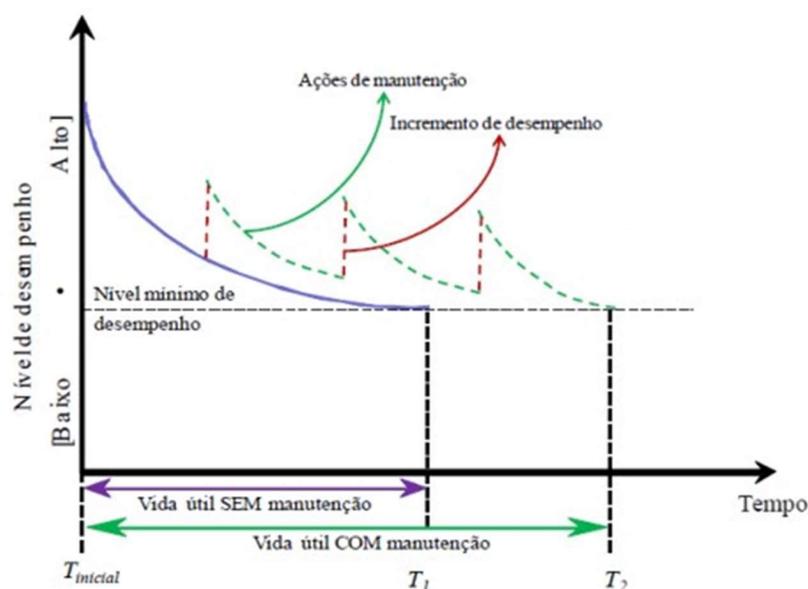


Figura 3 - Desempenho em função do tempo. Adaptado de (POSSAN & DEMOLINER, 2013).

Desta maneira, ao longo do tempo, tem-se percebido uma maior preocupação no desenvolvimento das fases de planejamento e execução dos projetos de edificações, de forma a aumentar a qualidade final do produto (SANTOS, 2014). Maiores investimentos nessa fase promovem a redução de erros e retrabalho e, conseqüentemente, maior economia para a construtora e os usuários (LEITE, 2009).

Segundo a NBR 15575 (ABNT, 2021), manual de uso, operação e manutenção, também conhecido como manual do usuário, é o “documento que reúne as informações necessárias para orientar as atividades de conservação, uso e manutenção da edificação e operação dos equipamentos”. De acordo com Possan e Demoliner (2013), o sistema de gestão da manutenção descreve as atividades e a frequência das ações de manutenção necessárias para a garantia da vida útil da edificação.

2.2.2 Sistema de gestão de manutenção

O sistema de gestão de manutenção preserva as características originais da edificação e previne a perda de desempenho decorrente da degradação dos seus sistemas, elementos ou componentes (ABNT, 2012). Segundo Leite (2009), através dos sistemas de gestão é possível otimizar o desempenho de uma estrutura, minimizar os seus gastos, aumentar a sua vida útil e evitar a sua deterioração prematura.

O cumprimento dos procedimentos de manutenção é responsabilidade do usuário, mas depende de um plano definido com base em padrões técnicos e deve ser, preferencialmente, baseado em diretrizes fornecidas pela empresa construtora nos manuais de operação (LEITE, 2009). Da mesma forma, Leite (2009) diz que os objetivos de um sistema de manutenção são definidos pelos responsáveis da gestão do edifício. Essa política de manutenção pode se dar por manutenções corretivas, manutenções programadas ou, até mesmo, pela simples ausência de intervenções em certos casos (LEITE, 2009).

A norma NBR 5674 (ABNT, 2012) determina condições para gerir o sistema de manutenção de edificações, de forma a reduzir a queda de desempenho proveniente da degradação de seus componentes. A NBR 15575 (ABNT, 2021) estabelece padrões de qualidade, mecanismos de análise de desempenho e critérios para garantir que as determinações sejam respeitadas. Já a NBR 14037 (ABNT, 2011) descreve diretrizes para regularização e elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações.

De acordo com Leite (2009), um plano de manutenção programada deve incorporar cinco ações de manutenção: inspeção, limpeza, ação, correção e substituição:

- **Inspeção:** é um mecanismo de avaliação do estado funcional de elementos construtivos individuais, que permite apoiar a determinação de onde, como e quando se realizar a manutenção. Variando de acordo com o tipo de estratégia definida no plano de manutenção, a inspeção pode resultar em uma ação de manutenção corretiva ou em uma tarefa predeterminada, no caso de uma manutenção preventiva. Durante a intervenção, o técnico deve acompanhar a ficha de inspeção, ficha de anomalia e lista de elementos da fonte de manutenção. Um relatório de inspeção apropriado contendo o resultado da inspeção e sugestões para ações adicionais deve então ser preparado;
- **Limpeza:** apesar de subestimadas, são soluções de baixo custo e com grande importância para a resolução de algumas anomalias, que podem vir a evoluir para consequências mais graves. Como exemplo, pode-se citar o acúmulo de sujeiras em fachadas, resultante de poluição, que comprometem o aspecto visual e podem influenciar a vida útil de sistemas de pintura e impermeabilização;
- **Ação:** as ações de manutenção propriamente ditas constituem a implementação de uma série de procedimentos pré-estabelecidos. A implementação de ações ou atividades de manutenção são destinadas a minimizar a deterioração e os custos relativos ao uso dos edifícios;
- **Correção e substituição:** são ações de manutenção que tem a finalidade de devolver um elemento à sua condição original de funcionamento. No entanto, quando a alternativa resulta em uma solução com menor durabilidade, trata-se de uma ação de recuperação atípica, uma vez que o nível de desempenho inicial do elemento construtivo não é ultrapassado. Então, elas minimizam o número de atividades de reparo e substituição ao longo da vida útil de um edifício, quando as soluções e materiais aplicados garantem um desempenho consistente.

2.3 Impacto dos sistemas de manutenção nas edificações

Os sistemas de manutenção da edificação promovem bons desempenhos através da combinação de ações técnicas e administrativas de forma a desempenhar as funções necessárias para evitar a falha do equipamento (SOUZA, 2008).

Silva (2007) realizou um estudo de caso após a ocorrência falhas nas argamassas de revestimentos das fachadas em três edifícios residenciais em Florianópolis (SC). O estudo investigou as manifestações patológicas que interferiram nas propriedades físicas do reboco e identificou as prováveis causas. Os resultados apontaram que a maioria das manifestações se originaram de indefinições de projetos. De acordo com Silva (2007), estas falhas não foram abordadas durante o uso do edifício devida à falta do manual de uso e operação e de um sistema de gestão de manutenção eficaz. Através das análises feitas, o autor sugeriu através de manutenções corretivas o aumento da vida útil dos revestimentos dos edifícios (SILVA, 2007).

Em outro estudo de caso, Torres e Silva (2015) realizaram um levantamento das principais manifestações patológicas em uma construção histórica, do início do século XX, na cidade de Rio Grande (RS). Os estudos consideraram as técnicas construtivas, materiais disponíveis na época da execução e condições climáticas da região (TORRES, 2015). Com isso, foram identificadas as principais causas de deterioração da edificação, mas compreendeu-se que o envelhecimento era inevitável devido às limitações da vida útil, mesmo com o sistema de manutenção preventiva funcionando de forma razoável (TORRES, 2015).

Medeiros (2020) analisou os procedimentos de manutenção predial do hotel Imirá Plaza Hotel & Convention, sugiro citar a cidade e estado em que o hotel se localiza, e definiu as ações de maior relevância para a melhora do sistema de gestão de manutenção do hotel. Segundo o autor, a curto prazo, os transtornos causados pelas atividades rotineiras de manutenção do hotel serão significativamente reduzidos pelo planejamento estratégico e logístico criado, levando em consideração o fluxo de trabalhadores, maquinários, os recursos a serem utilizados para a execução de cada atividade e o bem-estar dos hóspedes (MEDEIROS, 2020). O retorno financeiro a longo prazo é perceptível, quando aplicada a metodologia imposta no estudo de caso, visto que tais procedimentos são necessários ao se tratar de empreendimentos hoteleiros à beira-mar. Por se tratar de uma edificação próxima do mar, além do nível

de agressividade advindo das intempéries, tem-se uma maior exigência por padrões estéticos e funcionais, que se contrapõe ao rápido desgaste devido ao uso intenso e rotativo (MEDEIROS, 2020).

Por fim, unindo os estudos de caso acima, percebemos a importância dos diversos tipos de manutenção. Primeiramente, as manutenções variam entre os casos – alguns investigaram as manutenções corretivas e outros propunham um plano de manutenção preventiva alinhado a um melhoramento do sistema de gestão. Apesar dos casos serem diferentes, todos os casos buscaram por uma gestão que garantisse a conservação e o funcionamento adequado do sistema ao longo do tempo, contribuindo para a preservação e valorização da edificação.

3 METODOLOGIA

O presente estudo é uma continuação do trabalho de conclusão de curso da ex-aluna da Universidade Federal de Ouro Preto, Eng. Anna Luiza Dias Siqueira, que também realizou estudos de serviços e custos de manutenção sobre a mesma edificação. O presente estudo tem o objetivo de ampliar as análises já feitas pelo trabalho anterior, o qual foi feita uma análise preliminar dos custos com manutenção, no período de 2004 a 2021. Com isso, o presente trabalho propõe diretrizes que poderão ser seguidas por outras edificações similares no Brasil.

O estudo de caso foi realizado sobre um edifício residencial multifamiliar de classe média-alta localizado no centro da cidade de Juiz de Fora, MG, construído em 1982. O prédio não foi entregue com Manual de Uso e Operação e não há mais registro de seus projetos, nem com os moradores, nem com a prefeitura ou com os projetistas. A construtora responsável pela edificação fechou há mais de duas décadas, segundo o síndico da edificação.

Assim, para realização deste trabalho, foi realizado um levantamento das despesas e custos associados à manutenção do edifício, de modo a possibilitar análises sobre a sua evolução com o tempo. Visou-se gerar dados relevantes sobre o sistema de manutenção, que poderia ter sido implementado desde o início da operação dessa edificação e o que ainda pode ser feito, mesmo após 40 anos de uso.

O edifício consiste em 1 pavimento de garagem, 1 pavimento térreo, 8 pavimentos-tipo com 2 apartamentos cada e 2 coberturas, totalizando 18 residências. Os apartamentos do pavimento-tipo têm a metragem de aproximadamente 180 m², 2 vagas de garagem cada. A edificação possui 2 elevadores (um social e um de serviço) e um salão de festas coberto. O sistema de gás é encanado, instalado durante a construção e mensurado por apartamento. Já a água é contabilizada coletivamente.

Originalmente, acima da garagem havia um jardim, mas que, devido a infiltrações, foi removido em 2018. Como tratativa às patologias ocorridas no local, a área foi impermeabilizada com manta asfáltica e revestida com piso cerâmico. Outra grande obra foi a de reforma dos elevadores, que ocorreu entre 2016 e 2018 (revestimento das áreas visíveis com folhas de aço cromado e substituição do sistema de botões).

Excetuando-se essas duas ocorrências, não houve grandes obras no âmbito das áreas comuns.

O estudo leva em consideração os balancetes do condomínio por 30 anos, do período de 1991 a 2021, disponibilizados pelos síndicos. Como exemplo dos dados analisados, a Figura 4, Figura 5 e a Figura 6, apresentam os balancetes de março de 1991, março de 2001 e dezembro de 2022, respectivamente. Os dados de identificação do condomínio e seus moradores foram ocultados.

"CONDOMÍNIO DO EDIFÍCIO [redacted]"

"DEMONSTRATIVO DA RECEITA E DESPESAS DE MARÇO/91"

| | | | |
|---|------------|-------------------------------|--------------|
| <u>SALDO ANTERIOR</u> | | 7 95.311,33 | <i>01/91</i> |
| <u>RECEITA DO CONDOMÍNIO</u> | | | |
| Crédito referente recebimento de 16 carnês cond/fevereiro | 399.111,60 | | |
| Crédito referente ao resgate aplicação, em março | 51.250,00 | 450.361,60 | |
| <u>DESPESAS DO CONDOMÍNIO</u> | | | |
| Salários e ordenados | 301.098,39 | | |
| Encargos Sociais | 48.946,62 | | |
| Vale transporte | 7.680,00 | | |
| Dae | - | | |
| Cemig (1610 KWH/fevereiro) | 37.933,03 | | |
| Adm.Costa Branco/fev. | 23.843,19 | | |
| Villares | 37.408,09 | | |
| Verde é Trato | - | | |
| Tarifa bancária | 2.532,80 | | |
| Material de limpeza | - | | |
| Manutenção (eventuais) | 45.166,00 | | |
| Sindicato | 4.350,00 | 508.958,12 | |
| <u>SALDO ATUAL</u> | | 36.714,81 | |
| CONFERIDO E APROVADO | | | |
| CONSELHO FISCAL | | | |
| EM _____ / _____ / _____ | | JUIZ DE FORA, 15. ABRIL. 1991 | |
| _____ | | [redacted] | |
| _____ | | | |
| _____ | | | |
| Saldo da Cad. de Poupança | | 7 333.100,73 | <i>01/91</i> |

Figura 4 – Balancete do mês de março de 1991. (Fonte: Autora)

BALANCETE DO ED. [REDACTED]
MARÇO DE 2001 COM VENCIMENTO EM 05/04/2001

| DATA | HISTÓRICO | CHEQUE | DÉBITO | CRÉDITO | SALDO |
|-------|---|-----------|----------|---------|---------|
| 30/03 | SALDO ANTERIOR | | | | 1593,37 |
| 02/04 | PAGTO APTO 301 | | | 385,88 | |
| 02/04 | INSS | | | | |
| 03/04 | PAGTO APTO 402/302/1102 | 990 | 584,99 | 1239,48 | |
| | TARF SOB COB+ATARIF | | 1,52 | | |
| 03/04 | ASTRANSP | | | | |
| 04/04 | PAGTO APTO 601/901/1002/1101 | 995 | 225,00 | 1624,44 | |
| | TARIF BANCÁRIA | | | | |
| 05/04 | PAGTOAPTOS 501/502/602/701/702/801/902/1001 | | 3,96 | 3390,83 | |
| 05/04 | FERIAS GRAÇA | 992 | 305,93 | | |
| | TARIF SOB COB | | 17,16 | | |
| 06/04 | CPMF | | 9,68 | | |
| | FGTS | | 141,89 | | |
| 10/04 | ELEVADOR | 993 | 554,25 | | |
| | MATERIAL DE LIMPEZA | 991 | 91,88 | | |
| 11/04 | TARIF SOB COB | 994 | 3,50 | | |
| 12/04 | CESAMA | | 1.199,58 | | |
| | PIS | DEB AUTOM | 17,74 | | |
| | CMPF | 989 | 4,19 | | |
| | TARF MOV CONTA | | 6,00 | | |
| 16/04 | EXTINTORES | 975 | 230,00 | 437,58 | |
| | PAGTO APTO 401 | | | | |
| 17/04 | JAN/FEV | 972 | 30,00 | | |
| | SERVIÇO PORTEIRO | 997 | 20,00 | | |
| 17/04 | CASA PINHO | 998 | 19,55 | | |
| 18/04 | TARF SOB COB | | 1,32 | | |
| 18/04 | MANUTENÇÃO DO JARDIM | 995 | 60,40 | | |
| 18/04 | SERVIÇO PEDREIRO | 999 | 35,00 | | |
| 19/04 | TARIF BANCARIA | | 0,20 | | |
| 20/04 | CPMF | | 6,11 | | |
| 24/04 | 2ª E ÚLTIMA PARCELA DA CONFEÇÃO DO BALCÃO | 982 | 175,00 | | |
| 25/04 | MAXIGÁS | 999 | 723,00 | | |
| 25/04 | CONTA LUZ | DEB AUTOM | 506,14 | | |
| 27/04 | CPMF | | 5,32 | | |
| 30/04 | SERV BOMBEIRO | 1003 | 25,00 | | |
| 30/04 | PAGTO LEILA | 1009 | 215,22 | | |
| | PAGTO GERALDO | 1010 | 433,55 | | |
| | PAGTO FERNANDO | 1011 | 332,43 | | |
| | PAGTO ERNESTO | 1012 | 332,75 | | |
| | PAGTO ELIZIO | 1013 | 313,27 | | |
| 30/04 | SALDO FINAL | | | | 2040,55 |

| POUPANÇA | HISTÓRICO | SALDO |
|------------------|-----------|--------|
| DATA | | 862,28 |
| SALDO ANTERIOR | | 5,29 |
| JUROS/REM BASICA | | 837,57 |
| SALDO TOTAL | | |

Juiz de fora, 07/05/2001

SINDICA [REDACTED]

SUBSINDICA [REDACTED]

Figura 5 - Balancete do mês de março de 2001. (Fonte: Autora)

Gestão de Condomínios
DEMONSTRATIVO DE RECEITAS E DESPESAS
 Condomínio do Edifício [redacted]

11/01/2022 Pág. 02

Dezembro / 2021 - Período: 01/12/2021 a 31/12/2021

| RECEITAS/HISTÓRICO | | | | | | | | | |
|--------------------|----------|------------|--------------------|------------------|----------|----------------|------------|------------------------|-----------|
| Unidade | Mês Ref. | Vencimento | TAXA DE CONDOMÍNIO | FUNDO DE RESERVA | GAS | FUNDO DE OBRAS | Outros | Acrescimos / Descontos | Total |
| 1001 | 12/2021 | 05/12/2021 | 1.397,30 | 139,73 | 216,24 | 300,00 | 50,00 | 0,00 | 2.103,27 |
| 1002 | 12/2021 | 05/12/2021 | 1.397,30 | 139,73 | 148,22 | 300,00 | 50,00 | 0,00 | 2.035,25 |
| 1101 | 12/2021 | 05/12/2021 | 1.814,53 | 181,45 | 117,16 | 300,00 | 50,00 | 0,00 | 2.463,14 |
| 1102 | 12/2021 | 05/12/2021 | 1.814,53 | 181,45 | 5,59 | 300,00 | 50,00 | 0,00 | 2.351,67 |
| 301 | 12/2021 | 05/12/2021 | 1.397,30 | 139,73 | 109,28 | 300,00 | 50,00 | 0,00 | 1.996,31 |
| 302 | 12/2021 | 05/12/2021 | 1.397,30 | 139,73 | 72,07 | 300,00 | 50,00 | 0,00 | 1.959,10 |
| 401 | 12/2021 | 05/12/2021 | 1.397,30 | 139,73 | 0,00 | 300,00 | 50,00 | 0,00 | 1.887,03 |
| 402 | 12/2021 | 05/12/2021 | 1.397,30 | 139,73 | 178,42 | 300,00 | (200,00) | 0,00 | 1.815,45 |
| 501 | 12/2021 | 05/12/2021 | 1.397,30 | 139,73 | 0,00 | 300,00 | 50,00 | 0,00 | 1.887,03 |
| 502 | 12/2021 | 05/12/2021 | 1.397,30 | 139,73 | 9,51 | 300,00 | 50,00 | 0,00 | 1.896,54 |
| 501 | 12/2021 | 05/12/2021 | 1.397,30 | 139,73 | 95,38 | 300,00 | 50,00 | 0,00 | 1.982,41 |
| 602 | 12/2021 | 10/12/2021 | 1.397,30 | 139,73 | 355,68 | 300,00 | 50,00 | 0,00 | 2.242,69 |
| 701 | 12/2021 | 05/12/2021 | 1.397,30 | 139,73 | 137,30 | 300,00 | 150,00 | 0,00 | 2.134,33 |
| 702 | 12/2021 | 05/12/2021 | 1.397,30 | 139,73 | 135,66 | 300,00 | (1.067,84) | 0,00 | 804,85 |
| 801 | 12/2021 | 05/12/2021 | 1.397,30 | 139,73 | 94,21 | 300,00 | 50,00 | 0,00 | 1.981,24 |
| 802 | 12/2021 | 05/12/2021 | 1.397,30 | 139,73 | 73,21 | 300,00 | 50,00 | 0,00 | 1.950,24 |
| 901 | 01/2022 | 05/01/2022 | 1.400,26 | 140,03 | 0,00 | 500,00 | 50,00 | 0,00 | 2.090,29 |
| 901 | 12/2021 | 05/12/2021 | 1.397,30 | 139,73 | 24,11 | 300,00 | 50,00 | 0,00 | 1.911,14 |
| 902 | 12/2021 | 05/12/2021 | 1.397,30 | 139,73 | 74,51 | 300,00 | 50,00 | 0,00 | 1.961,64 |
| Totais: | | | 27.386,12 | 2.738,61 | 1.846,73 | 5.900,00 | (307,84) | 0,00 | 37.563,62 |

| OUTRAS RECEITAS | | VALORES EM R\$ |
|---------------------------|--|------------------|
| Recargas | | |
| RENDIMENTO DE POUPANÇA | | 87,77 |
| RENDIMENTO DE POUPANÇA | | 33,91 |
| RENDIMENTO DE POUPANÇA | | 44,11 |
| RENDIMENTO DE POUPANÇA | | 265,68 |
| RENDIMENTO DE CDB | | 431,47 |
| Total: | | 431,47 |
| TOTAL DE RECEITAS: | | 37.995,09 |

| DESPESAS/HISTÓRICO | Mês Ref. | Baixa | Cheque | Nota Fiscal | Valor |
|--|----------|------------|-------------|-------------|-----------|
| DESPESAS COM PESSOAL | | | | | |
| Salário - [redacted] | 11/2021 | 06/12/2021 | Internet | | 2.105,00 |
| Ticket Alimentação - [redacted] - soluções e serviços - RECARGA JANEIRO 2022 | 01/2022 | 30/12/2021 | 5838 | | 148,00 |
| Vale Transporte - [redacted] - RECARGA JANEIRO 2022 | 01/2022 | 30/12/2021 | 5838 | | 120,00 |
| 13º Salário - [redacted] - 2ª PARCELA 13º SALARIO | 12/2021 | 17/12/2021 | Internet | | 720,00 |
| FGTS - Caixa Econômica Federal | 11/2021 | 06/12/2021 | Internet | | 256,67 |
| DARF-PIS - Secretaria da Receita Federal | 11/2021 | 17/12/2021 | Internet | | 32,33 |
| INSS - Instituto Nacional do Seguro Social | 11/2021 | 17/12/2021 | Internet | | 2.536,36 |
| INSS - Instituto Nacional do Seguro Social - INSS 13º SALARIO | 12/2021 | 17/12/2021 | Internet | | 563,17 |
| I.R.R.F Sobre folha de pagamento - Secretaria da Receita Federal | 11/2021 | 17/12/2021 | Internet | | 17,23 |
| Plano Odontológico - Sind. E. E. E. C. V. L. A. I.C.R.J.F. | 11/2021 | 09/12/2021 | Internet | | 38,00 |
| | | | | | 6.538,76 |
| TARIFAS PÚBLICAS | | | | | |
| Cemig - Cemig Distribuição S.A - Consumo 977 kWh | 11/2021 | 13/12/2021 | Débito Aut. | | 1.098,49 |
| Cesama - Cesama Cia de Saneamento Municipal - Consumo 326 m³ | 11/2021 | 17/12/2021 | Débito Aut. | | 2.268,34 |
| Telecomunicações - [redacted] | 12/2021 | 15/12/2021 | Débito Aut. | | 41,85 |
| | | | | | 3.408,68 |
| CONSERVAÇÃO | | | | | |
| Serviço de Limpeza e Portaria Contratada - [redacted] | 11/2021 | 01/12/2021 | Internet | | 13.857,18 |
| Manutenção - [redacted] - Contrato de manutenção dos interfonos e portões. | 12/2021 | 09/12/2021 | Internet | | 278,00 |
| | | | | | 14.135,18 |
| DESPESAS BANCÁRIAS | | | | | |
| Manut. contas / tarifas Cobranças, etc - BANCO [redacted] | 12/2021 | 30/12/2021 | Débito Aut. | | 165,07 |
| | | | | | 165,07 |
| DESPESAS EXTRAS | | | | | |
| Eventuais - [redacted] - Reparo na antena coletiva da Oi. | 12/2021 | 14/12/2021 | Internet | | 120,00 |
| Eventuais - [redacted] - Vistoria para localizar comeia. | 12/2021 | 02/12/2021 | Internet | | 100,00 |
| | | | | | 220,00 |
| DESPESAS ADMINISTRATIVAS | | | | | |
| Administradora - [redacted] - Gestão de Condomínios | 11/2021 | 09/12/2021 | Internet | | 1.100,00 |
| Despesa com xerox - [redacted] - Cópias de doctos para balancete. | 11/2021 | 09/12/2021 | Internet | | 4,00 |

condominio21 Corporate (SQL Server) - Group Software - 43.80/2.6.25.20

Figura 6 - Balancete do mês de dezembro de 2021. (Fonte: Autora)

O período de análise dos balancetes foi escolhido pela disponibilização dos dados - não há registro dos gastos do condomínio antes de 1991. O objetivo da análise é identificar os custos que estão relacionados à manutenção de cada sistema desse edifício e sua evolução com o passar dos anos.

Todas as informações foram compiladas em planilhas, separando as despesas por tipo e relacionando-as com três tipos de manutenção: preventiva, corretiva ou reforma. As reformas foram obras de modernizações que se tratam de uma reforma com o objetivo de renovar sistemas, adequado à legislação e normas em vigor ou até mesmo substituir sistemas por outros mais.

As ações rotineiras foram contabilizadas juntamente com as preventivas. Não foram identificadas ações de manutenção detectiva. Nas análises, foram descartados gastos como troca de gás, salários de funcionários e compras rotineiras como sacos de lixo e produtos de limpeza. Os gastos dos eventuais meses (ou anos) que não tiveram balancetes foram estimados com base nos períodos anteriores.

Nos anos de 1991 a 1994, foi realizada a conversão do Cruzeiro (Cr\$) e Cruzeiro Real (CR\$) para o Real (R\$). Para este cálculo, foi utilizada Tabela 1 de Conversão entre moedas brasileiras do site IGF Intelect (s.d.). Essa tabela foi utilizada em outros trabalhos, como o de Pessanha e Pereira (2017), e está de acordo com os dados apresentados no estudo de Silva e Carvalho (1995).

Tabela 1 - Conversão entre moedas brasileiras. Fonte: (Conversão entre moedas brasileiras, s.d.)

| Moeda | Período de Vigência | Cruzeiro (Cr\$) | Cruzeiro Real (CR\$) | Real (R\$) |
|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Cruzeiro (Cr\$) | 16/03/1990 a 31/07/1993 | - | /1000 | /1000 ² x 2,75 |
| Cruzeiro Real (CR\$) | 01/08/1993 a 30/06/1994 | x1000 | - | /1000 x 2,75 |
| Real (R\$) | Desde 01/07/1994 | x1000 ² x 2,75 | x1000 x 2,75 | - |

Além disso, para realizar a correção da inflação para novembro de 2022, todos os dados dos balancetes foram multiplicados pelo índice de correção do mês com relação ao mês de novembro de 2022. Esses índices estão apresentados no Apêndice A e foram obtidos através do site do Banco Central do Brasil (BRASIL, s.d.), utilizando os dados básicos da correção pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA - IBGE). Desta forma, o cálculo foi feito através da multiplicação do valor a ser corrigido pelo fator acumulado do índice de referência ao mês e ano, conforme Apêndice A.

4 RESULTADOS

Foram analisados todos os balancetes do condomínio, mês a mês, do ano de 1991 a 2021. Os resultados foram divididos em: 4.1 Custos por sistema, 4.2 Evolução das Taxas de Condomínio, 4.3 Custos por tipos de manutenções, e 4.4 Estratégias e diretrizes para edificações residenciais em geral, apresentados nos tópicos a seguir.

4.1 Custos por sistemas

Dando sequência ao trabalho desenvolvido por Siqueira (2022), foi realizada a análise por tipo de sistema. Esses sistemas, juntamente com a descrição das suas despesas, estão apresentados na Tabela 2. Os serviços de Reforma foram tratados de forma separada conforme descrito abaixo:

Tabela 2 - Despesas da edificação relacionadas por sistemas. Fonte: Adaptado de (SIQUEIRA, 2022).

| Tipos de sistemas | Descrição de despesas |
|------------------------------------|---|
| Esquadrias | Conserto de portas e janelas Substituição de fechaduras |
| Impermeabilização | Instalação de manta asfáltica; Impermeabilização da garagem; |
| Manutenção caixa d'água | Limpeza Reparos |
| Manutenção das áreas comuns | Dedetização Descupinação Limpeza |
| Manutenção do jardim | Reparos Taxa mensal de jardineiro |
| Manutenção do sistema a gás | Troca do sistema |
| Manutenção do sistema de esgoto | Desentupimento |
| Manutenção do sistema de segurança | Alarmes Câmeras Interfones Proteção contra incêndio |
| Manutenção do sistema elétrico | Interruptores Portão elétrico Reatores Sensores |

| Tipos de sistemas | Descrição de despesas |
|----------------------------------|--|
| | Troca de lâmpadas |
| Manutenção do Sistema Hidráulico | Desentupimento Remoção de vazamentos Troca de conexões |
| Manutenção dos elevadores | Reparos Seguro Taxa do CREA Taxa mensal Troca de peças |
| Reforma | Instalação de Fotocélula Instalação de Luminária de emergência Instalação de Minuteria Reforma dos elevadores |
| Parede | Reparo de Fissuras Remoção de infiltrações |
| Pintura | Repintura das áreas comuns |
| Piso | Instalação |
| Revestimento | Instalação de revestimentos variados Compra de material Reparo |
| Sistema Estrutural e Cobertura | Reparos no forro Reparos no Telhado Aquisição de materiais |

A Figura 8 e a Figura 9 apresentam os custos totais e parciais, respectivamente, por tipo de sistema. Por meio dessas figuras é possível perceber que a manutenção de elevadores foi o sistema que mais apresentou gastos (R\$ 720.202,51), seguido da manutenção dos jardins (R\$ 285.853,58) e, depois, da manutenção de áreas comuns (R\$ 238.643,12).

Os elevadores passaram por manutenções preventivas, ou seja, atividades rotineiras de conservação. Essas atividades ocorreram em 90% dos meses dos 30 anos avaliados. Além disso, dentre o total gasto ao longo dos anos, a manutenção dos elevadores representou 32,9% do total dos custos.

Observa-se que os gastos com manutenção dos jardins foram relativamente altos, mas concentram-se no ano de 2018, quando houve uma grande obra de retirada de

retirada das infiltrações do jardim conforme Figura 7. Com isso, compreende-se a situação do ano de 2018, o qual apresentou 63,5% dos gastos totais com manutenção dos sistemas de jardins. A grande obra de retirada da infiltração da garagem contou com serviços de retirada das plantas do jardim, instalação de manta asfáltica, instalação de piso cerâmico por cima e reforma na entrada do condomínio.



Figura 7 - Jardim superior a garagem da edificação, antes (esquerda) e depois (direita) da reforma de remoção do jardim e impermeabilização da laje. (Fonte: autora)

Segundo a NBR 15575-1 (ABNT, 2021), a impermeabilização tem vida útil de projeto de 20 anos, considerando-se a manutenção, o que pode ser uma explicação sua falha após 30 anos de operação do edifício.

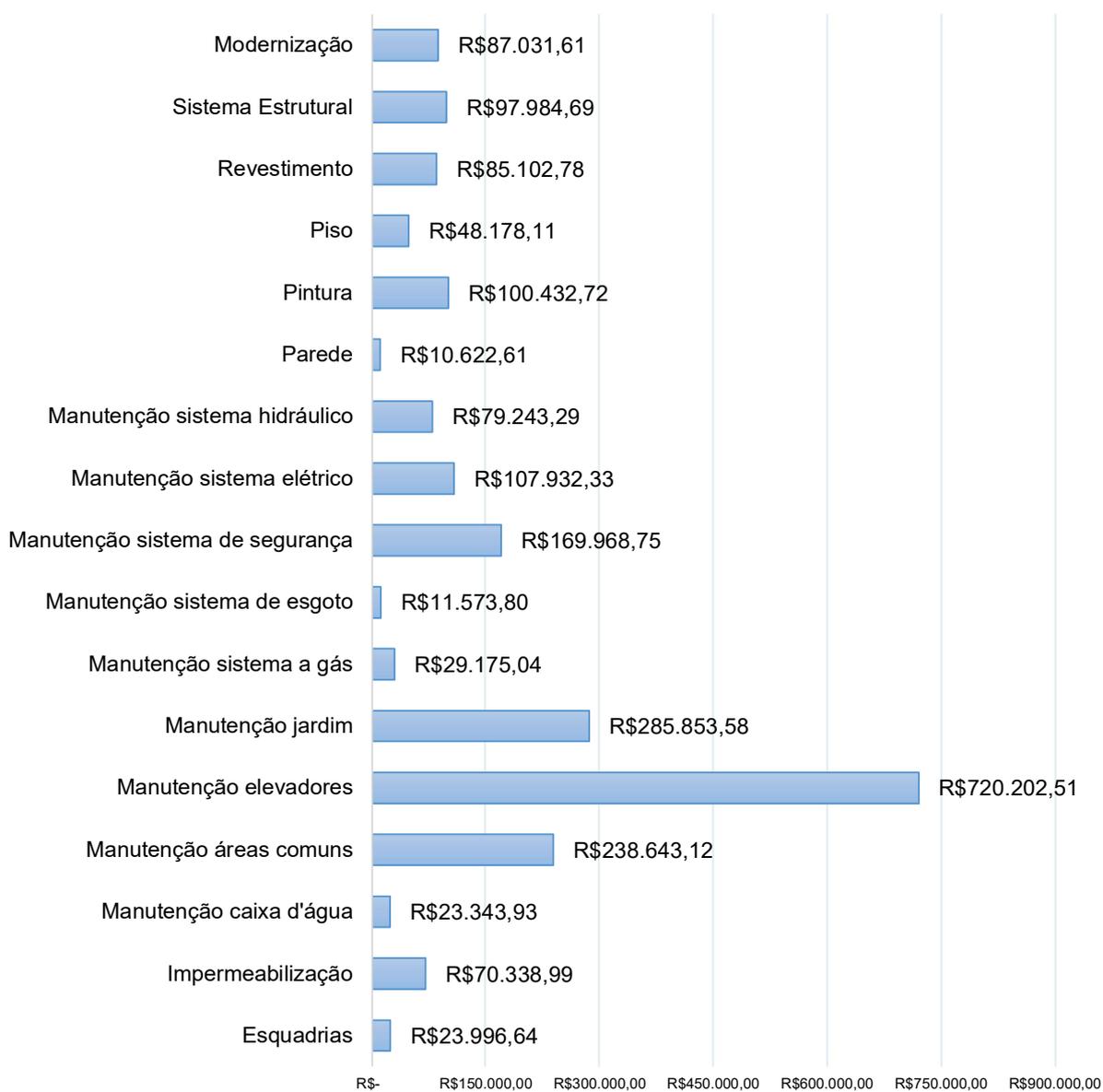


Figura 8 - Custos totais por tipo de sistema nos 30 anos analisados. Fonte: Autora.

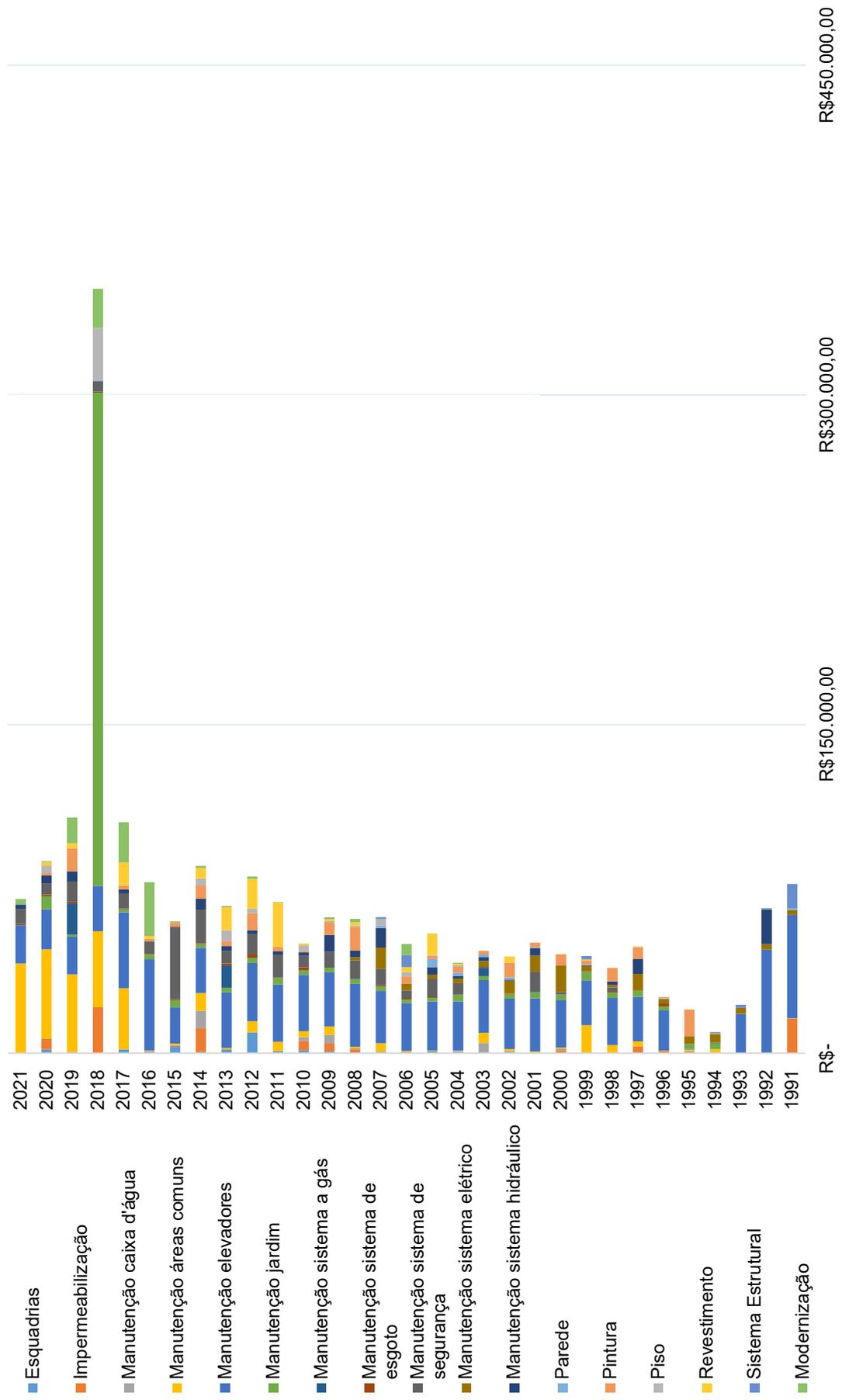


Figura 9 - Custos parciais por tipo de sistema nos 30 anos analisados. Fonte: Autora.

Por outro lado, os menores custos observados foram com parede (R\$ 10.622,61), seguido da manutenção dos sistemas de esgoto (R\$ 11.573,80) e manutenção de caixas d'água (R\$ 23.343,93).

A partir do ano de 2004, começaram a ocorrer alguns tipos de modernizações no prédio, como a modernização dos elevadores; instalação de fotocélula – dispositivo de automatizar o acionamento da iluminação; instalação de luminárias de emergência – que garantem a iluminação dos ambientes em caso de falta de energia; e a minuteria – sistema que mantém a iluminação constante em determinados ambientes. Essas reformas nos 30 anos analisados custaram, no total, R\$ 87.031,61 dos custos. Estas despesas, por porcentagem, estão ilustradas na Figura 10, de acordo com os serviços de reforma. Nota-se o grande impacto da manutenção estética dos elevadores no total dos gastos de reforma. No entanto, o custo total com a modernização da edificação, ao longo dos 30 anos, representou apenas 4% do gasto total de manutenção.

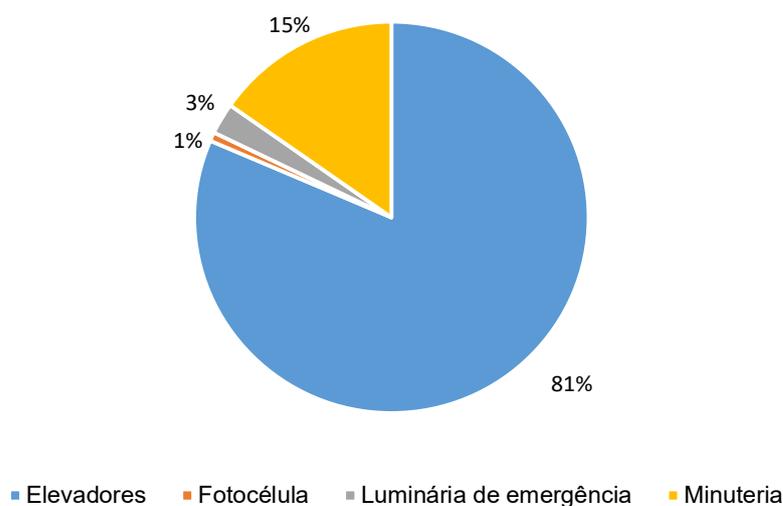


Figura 10 – Percentual dos custos por serviços de Reforma (%).

Fonte: Autora

A Figura 11 apresenta os custos totais por ano convertidos para real e corrigidos pela inflação (para 2022). Nessa figura é possível observar que o ano de 2018 apresenta o maior gasto (R\$ 353.817,01), enquanto o ano de 1994 apresenta o menor (R\$ 5.679,94). Esses gastos ocorreram 36 anos e 12 anos após a construção do edifício, respectivamente. Em 1994, por ser um ano no qual o Brasil passava por

hiperinflação, os mínimos gastos podem ser entendidos como forma de amenizar a passagem pela crise econômica que havia no país.

Mesmo desconsiderando-se esses extremos, o gasto médio nos últimos 5 anos (2017 – 2021, excetuando-se 2018) foi de R\$ 98.879,04, 175% maior que a média dos 5 primeiros anos dessa análise (1991 – 1995, excetuando-se 1994), R\$ 35.956,48. Isso mostra que com o passar dos anos e a chegada ao fim da vida útil de diversos sistemas, a tendência é o aumento dos gastos de manutenção.

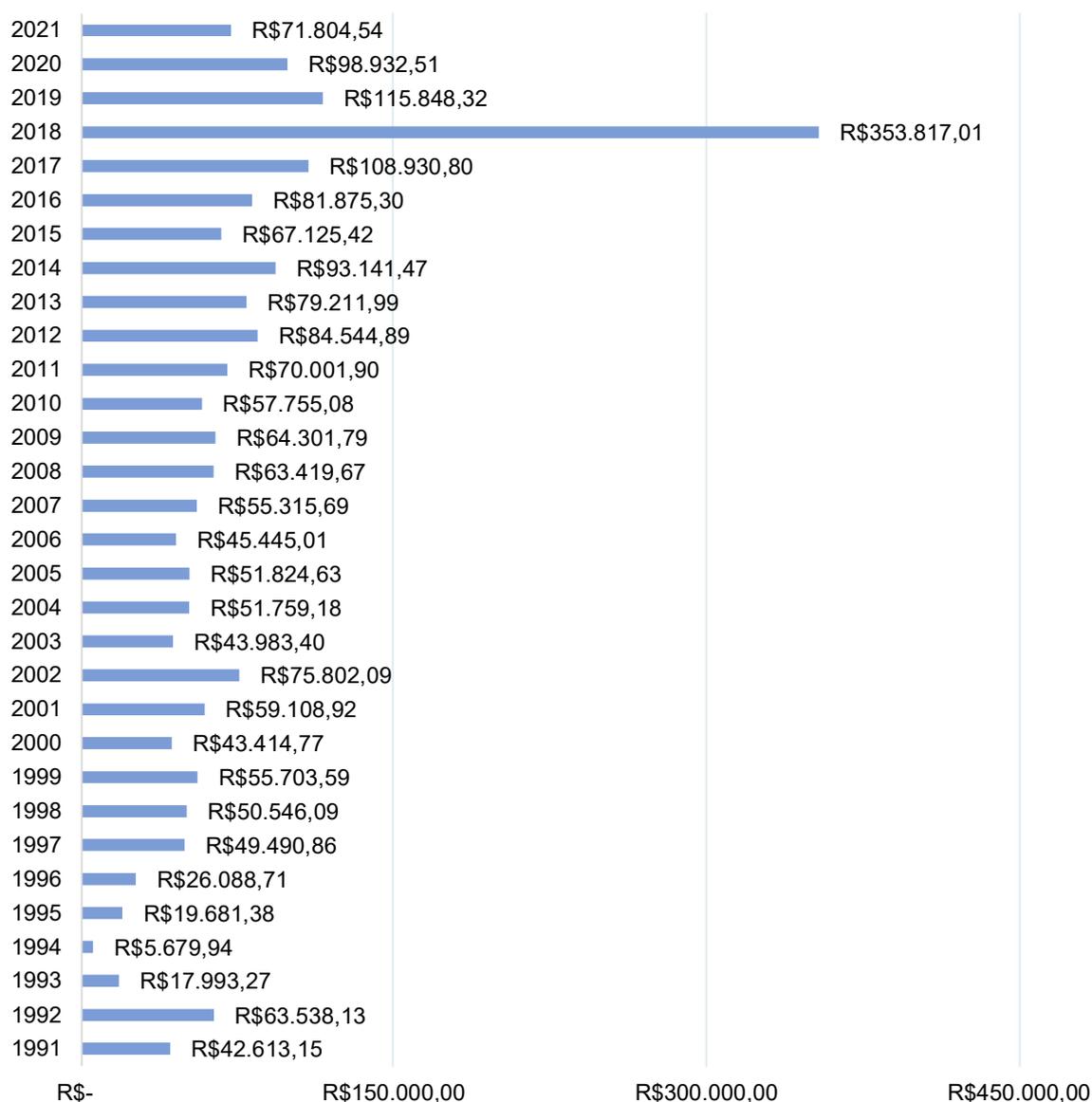


Figura 11 - Custos totais de manutenção corrigidos pela inflação, por ano.

Fonte: Autora.

4.2 Evolução das taxas

A taxa de condomínio contempla o pagamento de salários de funcionários do prédio, despesas com produtos de limpeza e gás, também possuem valores que são utilizados em manutenções e modernizações. Com isso, ao longo da vida útil da edificação, essa taxa pode sofrer ajustes devido ao surgimento de falhas nos sistemas das edificações.

A Figura 12 apresenta os valores das taxas de condomínio por ano corrigidas pela inflação. A partir dessa figura, podemos perceber que a maior taxa de condomínio (somando todo o ano, para cada apartamento) foi no ano de 2021 (R\$ 18.715,50) e a menor no ano de 1994 (R\$ 8.192,30 – já corrigido para inflação). Devido ao ano de 1994 estar passando pela hiperinflação e troca do Cruzeiro Real (CR\$) para o Real (R\$), é aceitável que as taxas e os gastos tenham sido reduzidos.

O valor médio anual da taxa de condomínio, por apartamento, nos últimos 5 anos (2017 – 2021) foi de R\$15.384,24, 43,6% maior que a média dos 5 primeiros anos dessa análise (1991 – 1995), R\$ 10.710,54. Desta maneira, percebemos que a tendência é que estes custos com taxa de condomínio cresçam com o tempo devido aos sistemas terem vida útil limitada. Esses valores podem impactar tanto na renda das famílias que utilizam o edifício, quanto no valor de revenda dos imóveis e aluguel, já que fica sendo mais difícil vender um apartamento com uma taxa de condomínio mais alta. Segundo uma reportagem do jornal O Globo (2019), devido as com altas em taxas de condomínio na cidade do Rio de Janeiro, donos de imóveis vem oferecendo alugueis mais baratos para conseguirem ocupar seus imóveis.

Somando os valores apresentados na Figura 12, o valor total acumulado da taxa de condomínio por apartamento ao longo dos 30 anos foi de R\$ 474.240,06. Já o valor de fundo de obras, pago nos 8 últimos anos desde que se iniciou essa taxa (2014 - 2021), foi de R\$ 16.134,20. Somando o valor médio, por família e por mês, do total acumulado da taxa de condomínio e do fundo de obras (R\$ 878,22 e R\$ 112,04, respectivamente), teríamos R\$ 990,27 como um valor mínimo mensal de taxa de condomínio somado ao fundo de obras. Este valor corresponderia a uma possível taxa de obras mínima a ser paga desde o início do uso do edifício, contra a média de R\$ 595,03 que era a média paga por apartamento nos 5 primeiros anos (1991 – 1995) e R\$ 1.559,63 que era paga em 2021.

Entretanto, nota-se que esse valor médio de R\$ 990,27 contempla somente as despesas e taxas médias passadas. Para a definição de um valor mais correto e adequado para o cenário futuro, além da correção da inflação, é importante se considerar o tempo remanescente de vida útil dos sistemas atuais do edifício, bem como os custos e complexidade de sua manutenção ou troca. Dessa forma, com os devidos estudos, seria possível elaborar um valor médio de fundo de obras que poderia ter sido pago desde o início da operação da edificação pensando nas manutenções futuras, de modo que não houvesse um gasto alto para os usuários das décadas seguintes.

Por fim, segundo a Figura 12, as maiores taxas de condomínio por apartamento ocorreram no ano de 2021. Isso pode ser explicado devido ao aumento nos preços de materiais e serviços causados pela pandemia do COVID-19, iniciada no ano de 2020. Segundo estudos desenvolvidos por Moraes et al. (2022), foi possível constatar que houve um aumento de 48% nos valores dos materiais de construção civil.

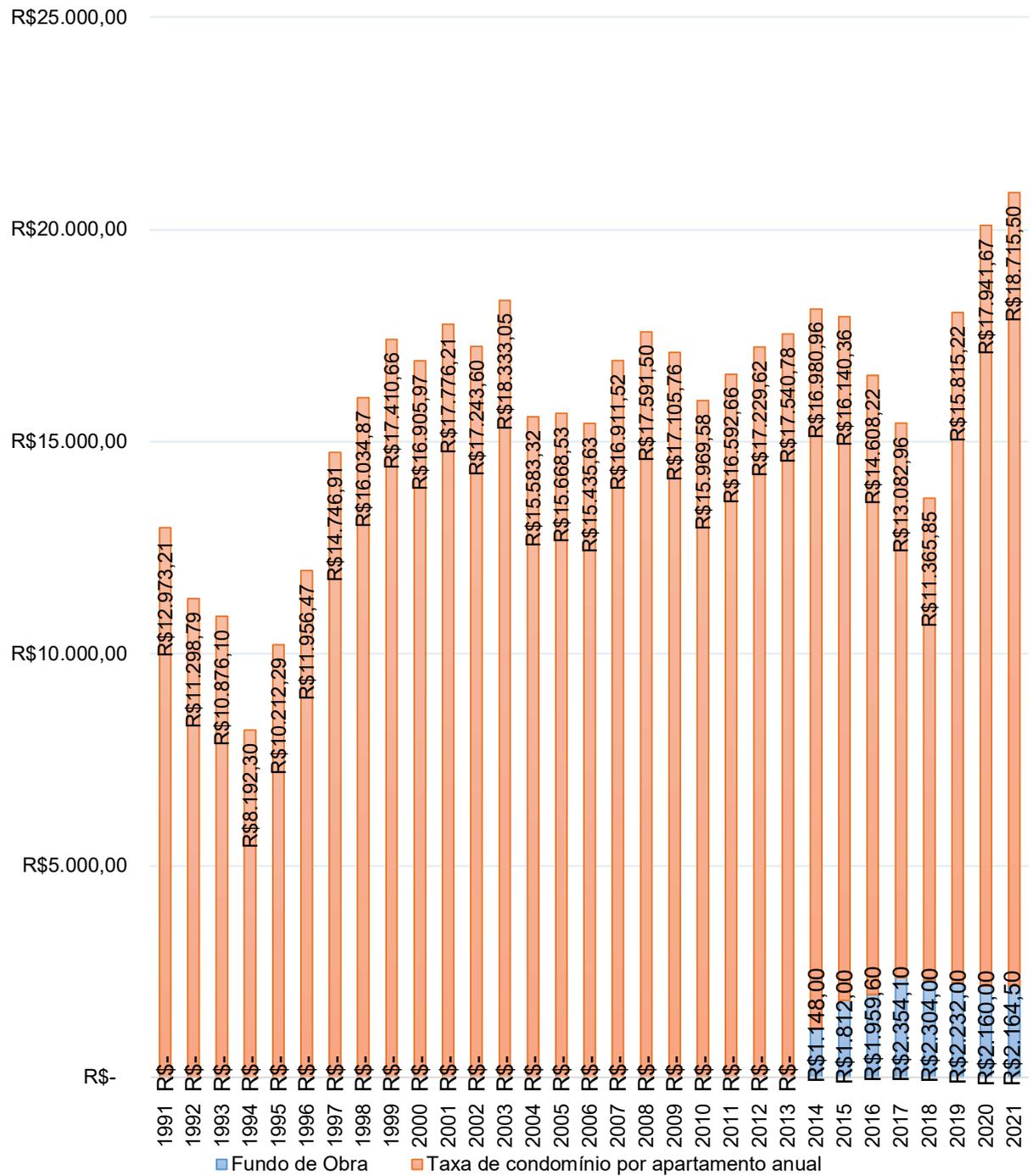


Figura 12 - Taxas totais de condomínio corrigidas pela inflação. Fonte: Autora.

4.3 Custos por tipos de manutenções

A Figura 13 apresenta os resultados encontrados dos custos por tipos de manutenções. Os custos foram divididos em manutenção preventiva, corretiva e Reforma. O ano de 2018 foi o único que apresentou valores totais da manutenção corretiva maiores que os da manutenção preventiva, com gastos de R\$ 225.012,12 e R\$ 110.916,20, respectivamente. Neste ano, o edifício passou por manutenções corretivas através da retirada dos jardins. Nos demais anos, a manutenção preventiva superou os demais custos de manutenção.

Somando os valores apresentados na Figura 13, ao longo dos 30 anos de estudo, foram gastos:

- Manutenção preventiva: Total de R\$ 1.525.132,59 e uma média de R\$ 49.197,83 por ano. Nos anos mais críticos, houve altos gastos com manutenção de elevadores, jardinagem, manutenção nos sistemas de segurança e pinturas.
- Manutenção corretiva: Total de R\$ 528.216,94 e uma média de R\$ 17.039,26 por ano. Nos anos mais críticos, houve altos gastos com manutenção dos sistemas hidráulicos, revestimentos, sistemas de gás e sistemas elétricos.
- Reforma: Total de R\$ 87.031,61 e uma média de R\$ 2.812,87 por ano. Como dito anteriormente, o gasto mais crítico em todo o período foi a Reforma dos elevadores.

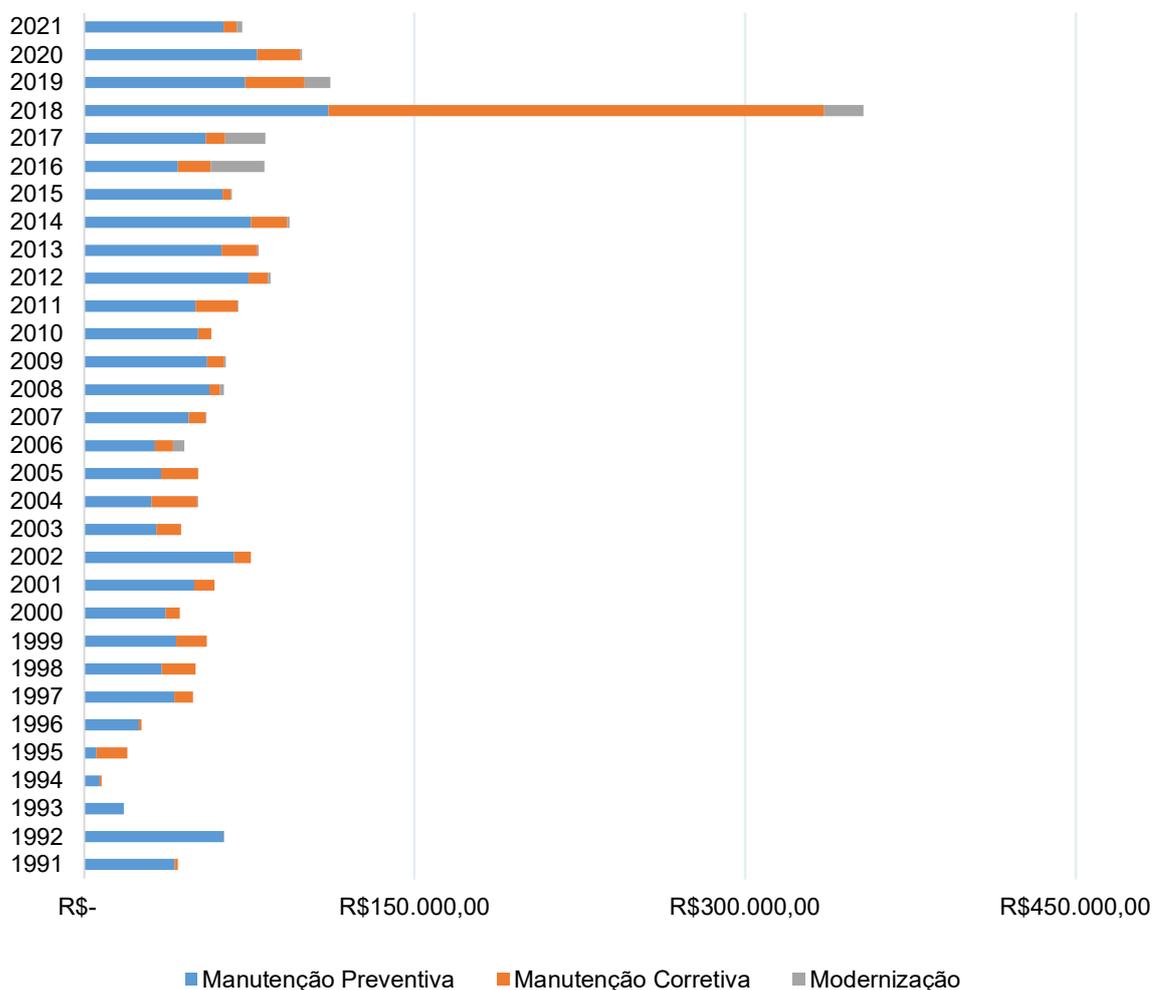


Figura 13 - Gastos anuais com manutenção preventiva, corretiva e Reforma.

Fonte: Autora.

Desta maneira, mesmo com a busca constante pela manutenção preventiva, houve situações em que a manutenção corretiva obteve valores mais altos, fugindo da gestão de manutenção dos responsáveis da edificação. A elaboração do manual de uso e operação feita na fase de projeto e construção do edifício pela construtora poderia ter sido um ponto chave para diminuir ainda mais os gastos com manutenção corretiva.

4.4 Estratégias e diretrizes para edificações residenciais em geral

Tendo em vista as análises realizadas, é possível levantar algumas estratégias que poderiam ter sido aplicadas nos anos anteriores e na etapa de projeto para evitar os altos custos atuais com manutenção. Uma primeira estratégia seria a implementação de um fundo de obras mais cedo e mais alto, de modo a atingir minimamente o valor de R\$ 990,27. Com a aplicação do valor médio, seria criada gradualmente uma reserva em um fundo corrigido pela inflação, o que evitaria que, após décadas de uso, os usuários desembolsassem altos valores em um curto período.

Outra estratégia seria uma boa gestão de manutenção. No edifício em estudo, os gastos com manutenção corretiva foram de R\$ 528.216,94, cerca de 24% dos gastos totais nos últimos 30 anos. Mas esse valor poderia ter sido ainda menor se o edifício possuísse um sistema estruturado de manutenção. Segundo Saraiva (2010), o sistema de gestão da manutenção é capaz de identificar e atuar previamente as falhas dos sistemas, evitando que elas atinjam proporções maiores, o que encarece a manutenção.

Essa constatação ressalta a importância da criação do manual de uso e operação na fase de projeto da edificação, pois, se corretamente seguido, ele reduz custos com manutenção corretiva ao longo de toda a fase de operação. Até mesmo a manutenção preventiva pode ser mais bem prevista e planejada, com potencial redução adicional de custos. Mesmo que a edificação não tenha sido entregue com um manual de uso e operação, não há impedimento para sua elaboração agora na fase de operação. A tendência dos custos é aumentar com o passar dos anos, portanto o manual de uso e operação auxiliaria as próximas manutenções dos sistemas já substituídos e até mesmo dos que menos apresentaram problemas.

Da mesma maneira, com relação à fase de concepção e elaboração dos projetos, é importante uma boa avaliação a longo prazo. No caso do edifício em estudo, segundo o síndico, o jardim apresentou graves problemas de infiltração depois de cerca de 26 anos de operação (que só foram corrigidos 10 anos depois). Se no momento de elaboração de projeto, os projetistas tivessem se aprofundado um pouco mais naquele elemento estético a longo prazo, eles poderiam ter optado por jardins

em vasos móveis ao invés de um canteiro fixo. Esta escolha provavelmente levaria a manutenções com valores extremamente inferiores.

Nos casos de edificações mais antigas como a em estudo, é interessante que seja feita uma inspeção periódica das manifestações patológicas dos sistemas, por profissionais capacitados. Também é recomendado que seja criado um manual de uso e operação (com um sistema de gestão de manutenções) prevendo as manutenções futuras, caso esse não exista. Já em novas edificações, é imprescindível a elaboração de projetos que considerem a manutenção de todos os sistemas a longo prazo.

5 CONCLUSÃO

O objetivo do presente trabalho foi realizar um estudo de caso sobre os serviços e custos de manutenção de uma edificação residencial multifamiliar construída em 1982 em Juiz de Fora - MG. Através dele, identificou-se tendências, sistemas mais afetados e principais tipos de manutenção requeridas nos serviços levantados; analisou-se como os gastos evoluíram ao longo do tempo; e estabeleceram-se as melhores práticas e diretrizes que podem ser adotadas em outras edificações semelhantes e em novos projetos. Para este fim, foram analisados os balancetes de 1991 a 2021 do edifício em estudo, separando as despesas por categorias de serviço e em tipos (preventiva, corretiva e Reforma).

Os resultados mostraram que os sistemas com os mais altos custos ao longo desses 30 anos foram os elevadores, manutenções de jardins e manutenções das áreas comuns. Desconsiderando os anos extremos e já corrigindo pela inflação, o gasto médio com manutenção nos últimos 5 anos (2017 – 2021, excetuando-se 2018) foi 175% maior que a média dos 5 primeiros anos analisados (1991 – 1995, excetuando-se 1994).

Com relação as taxas de condomínio, o valor médio nos últimos 5 anos (2017 – 2021) foi 43,6% maior que a média dos 5 primeiros anos estudados (1991 – 1995). Além disto, a média mensal do acumulado em taxas de condomínio somado ao fundo de obras, corresponde ao valor médio por família e por mês R\$ 990,27, contra a média de R\$ 595,03 que era a média paga por apartamento nos 5 primeiros anos (1991 – 1995) e R\$ 1.559,63 que era paga em 2021. Porém, esse valor médio contempla somente as despesas e taxas passadas. Recomenda-se um estudo futuro para definição de um valor de fundo de obras que poderia ter sido pago desde o início da operação da edificação para que não houvesse tamanha pressão financeira sobre os usuários ao longo das décadas futuras. Deve-se considerar o tempo remanescente de vida útil dos sistemas atuais do edifício e suas características.

De modo geral, foi constatada a importância das manutenções preventivas. No edifício em estudo, a manutenção corretiva equivaleu a 24% dos gastos em geral. Mas esse valor poderia ter sido ainda menor se o edifício possuísse um sistema estruturado de manutenção. Com isto, se tem a importância do manual de uso e operação desde

o início da operação da edificação, pois, se corretamente seguido, ele reduz custos com manutenção corretiva e preventiva (facilitando seu planejamento).

Existem questões imprevisíveis, como a adequações à legislação, normas em vigor e até mesmo determinações da prefeitura, corpo de bombeiros e acidentes que possam interferir em reformas e manutenções. Porém, o presente trabalho buscou trazer estudos que validam a realização de análises de riscos e estabeleceu valores mais amplos de taxas de condomínio e fundos de obras, que não somente cobrem os gastos imediatos da edificação.

Outrossim, a elaboração dos projetos na fase de início da edificação deve ser feita visando a segurança, a estética e a funcionalidade dos sistemas a longo prazo. Isso ressalta a importância do projeto que já é feito pensando-se na facilidade de manutenção. É importante que os edifícios contenham manual de uso e operação completo, de acordo com as normas, para prepararem os usuários financeiramente para os desembolsos que são inevitáveis ao longo da vida útil de uma edificação. Projetos bem-feitos e um sistema de gestão de manutenção executado em dia garante ao edifício uma vida útil de qualidade, com custos previstos desde o início e sem grande pressão financeira aos usuários.

5.1 Sugestões para trabalhos futuros

É recomendado que novos estudos sejam realizados levantando-se os custos com manutenção em edifícios de diferentes idades e em outras regiões do Brasil, de modo a entender a evolução das necessidades de manutenção em diferentes tipos de edificação.

REFERÊNCIAS

- ABNT. (2011). *NBR 14037 - Manual de operação, uso e manutenção das edificações - Conteúdo e recomendações para elaboração e apresentação*. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- ABNT. (2011). *NBR 14037 - Manual de operação, uso e manutenção das edificações - Conteúdo e recomendações para elaboração e apresentação*. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- ABNT. (2012). *NBR 5674 - Manutenção de edificações: Requisitos para o sistema de gestão de manutenção*. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- ABNT. (2021). *NBR 15575:1 - Edificações habitacionais — Desempenho: Parte 1: Requisitos gerais*. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- BRASIL, C. B. (s.d.). *Calculadora do Cidadão*. Fonte: Correção de valor por índices de preços: <https://www3.bcb.gov.br/CALCIDADA0/publico/corrigirPorIndice.do?method=corrigirPorIndice>
- BRISTOT, V. M. (2012). Manutenção Preditiva em Indústrias de Revestimentos Cerâmicos. *Cerâmica Industrial*, 7.
- CARREIRA, M. L. (2018). Ferramentas do Gerenciamento de Facilidades aplicadas à Gestão da Manutenção Predial. *Revista Gestão e Gerenciamento*, 11.
- ISO. (2008). *ISO 13823: General principles on the design of structures for durability*.
- JUNIOR, I. R. (2015). Custo de manutenção em moradias que utilizam sistema construtivo inovador. *Revista Principia*, 19.
- LEITE, C. L. (2009). *Estrutura de um Plano de Manutenção de Edifícios Habitacionais*. Porto: Universidade do Porto.
- LIGNOS, A. (s.d.). *Conversão entre moedas brasileiras*. Fonte: Intellect Gerenciamento Financeiro: http://www.igf.com.br/calculadoras/conversor_1.aspx

- MEDEIROS, L. L. (2020). *Manutenção predial de hotéis: estudo de caso em um empreendimento na Via Costeira de Natal/RN*. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- MORAES, D. A., MEDEIROS, C. M., TEIXEIRA, E. d., & FRADE, C. M. (2022). Pandemia Covid-19: impactos na construção civil no estado da Paraíba. *Brazilian Journal of Development*, 10.
- MOSER, K. (1999). 1 TOWARDS THE PRACTICAL EVALUATION OF SERVICE LIFE – ILLUSTRATIVE APPLICATION OF THE PROBABILISTIC APPROACH. *8th International Conference on the Durability of Building Materials and Components*. Vancouver: Concrete / Building Chemicals.
- PESSANHA, E. G., & PEREIRA, B. B. (2017). *Brazilian shipbuilding and workers between tradition and innovation Shipyards Caneco/Rio Nave and Mauá – Rio de Janeiro, 1950-2014*. Amsterdam: Amsterdam University Press.
- POSSAN, E., & DEMOLINER, C. A. (2013). DESEMPENHO, DURABILIDADE E VIDA ÚTIL DAS EDIFICAÇÕES: ABORDAGEM GERAL. *Revista Técnico-Científica do CREA-PR*, 14.
- RIBAS, R. (12 de Junho de 2019). *Para compensar condomínio alto, donos de imóveis oferecem aluguéis mais baratos*. Fonte: O Globo: <https://oglobo.globo.com/economia/imoveis/para-compensar-condominio-alto-donos-de-imoveis-oferecem-alugueis-mais-baratos-ate-de-graca-23731880>
- SANTOS, S. S. (2014). Patologia das construções. *Revista On-Line IPOG*, 14.
- SARAIVA, M. S. (2010). *A importância da Norma de implementação de Sistemas de Gestão da Manutenção na integração de Sistemas de Gestão*. Covilhã: Universidade da Beira Interior.
- SILVA, A. F. (2007). *MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM FACHADAS COM REVESTIMENTOS ARGAMASSADOS - ESTUDO DE CASO EM EDIFÍCIOS EM FLORIANÓPOLIS*. FLORIANÓPOLIS: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA.
- SILVA, B. A. (2013). *Avaliação de edifícios em serviço: Índice de custo de manutenção de edifícios*. Porto: Universidade do Porto.

- SILVA, C. R., & CARVALHO, M. A. (Maio de 1995). TAXA DE CÂMBIO E PREÇOS DE COMMODITIES AGRÍCOLAS. *Informações Econômicas*, p. 25.
- SILVA, M. M. (2020). BIM NA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS. *Building Information Modelling*, 20.
- SIQUEIRA, A. L. (2022). *Estudo de caso dos gastos com manutenção de uma edificação multifamiliar residencial de 1982*. Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto.
- SOUZA, R. D. (2008). *Análise da Gestão da Manutenção Focando a Manutenção Centrada na Confiabilidade: Estudo de caso MRS Logística*. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora.
- TORRES, A. S. (2015). Patologias nos Sistemas Construtivos das Edificações do Início do Século XX no Sul do Rio Grande do Sul. *REEC - REVISTA ELETRÔNICA DE ENGENHARIA CIVIL*, 17.
- WUTTKE, R. A. (2008). Cálculo da disponibilidade e da posição na curva da banheira de uma válvula de processo petroquímico. *Revista Científica Eletrônica de Engenharia de Produção*, 23.

APÊNDICE A – ÍNDICE DE CORREÇÃO PELO IPCA (IBGE)

| Dados básicos da correção pelo IPCA (IBGE) | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|-----------|----------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Índice de correção no período com relação a NOV/2022 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
| JAN | 115.766,22 | 20.214,63 | 1.658,17 | 64,34 | 6,33 | 5,17 | 4,72 | 4,49 | 4,41 | 4,05 | 3,82 | 3,55 | 3,15 | 2,89 | 2,68 |
| FEV | 95.872,65 | 16.051,00 | 1.272,09 | 45,53 | 6,22 | 5,10 | 4,66 | 4,45 | 4,38 | 4,03 | 3,80 | 3,53 | 3,08 | 2,86 | 2,67 |
| MAR | 79.417,37 | 12.911,04 | 1.017,84 | 32,46 | 6,16 | 5,05 | 4,64 | 4,43 | 4,34 | 4,02 | 3,78 | 3,52 | 3,04 | 2,85 | 2,65 |
| ABR | 70.959,05 | 10.635,12 | 799,81 | 22,74 | 6,07 | 5,03 | 4,62 | 4,42 | 4,29 | 4,01 | 3,77 | 3,50 | 3,00 | 2,83 | 2,63 |
| MAI | 67.586,49 | 8.867,78 | 626,07 | 15,94 | 5,92 | 4,97 | 4,58 | 4,41 | 4,27 | 3,99 | 3,75 | 3,47 | 2,97 | 2,82 | 2,61 |
| JUN | 62.912,12 | 7.102,17 | 490,31 | 11,07 | 5,77 | 4,91 | 4,56 | 4,39 | 4,25 | 3,99 | 3,73 | 3,46 | 2,95 | 2,81 | 2,60 |
| JUL | 56.580,73 | 5.908,14 | 376,96 | 7,51 | 5,64 | 4,85 | 4,53 | 4,39 | 4,24 | 3,99 | 3,71 | 3,45 | 2,96 | 2,79 | 2,60 |
| AGO | 50.334,25 | 4.849,49 | 288,37 | 7,02 | 5,51 | 4,80 | 4,52 | 4,39 | 4,20 | 3,92 | 3,66 | 3,41 | 2,95 | 2,76 | 2,59 |
| SET | 43.530,44 | 3.970,44 | 216,88 | 6,90 | 5,46 | 4,78 | 4,53 | 4,41 | 4,18 | 3,87 | 3,64 | 3,39 | 2,94 | 2,74 | 2,59 |
| OUT | 37.646,32 | 3.185,78 | 159,84 | 6,79 | 5,40 | 4,77 | 4,52 | 4,42 | 4,16 | 3,86 | 3,63 | 3,36 | 2,92 | 2,74 | 2,58 |
| NOV | 31.311,92 | 2.543,74 | 119,35 | 6,62 | 5,33 | 4,76 | 4,51 | 4,42 | 4,11 | 3,86 | 3,60 | 3,32 | 2,91 | 2,72 | 2,56 |
| DEZ | 25.007,52 | 2.076,69 | 88,04 | 6,44 | 5,25 | 4,74 | 4,50 | 4,43 | 4,07 | 3,84 | 3,57 | 3,22 | 2,90 | 2,71 | 2,55 |

| Dados básicos da correção pelo IPCA (IBGE) | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Índice de correção no período com relação a NOV/2022 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| JAN | 2,54 | 2,46 | 2,36 | 2,22 | 2,13 | 2,01 | 1,89 | 1,79 | 1,69 | 1,58 | 1,43 | 1,35 | 1,31 | 1,26 | 1,21 | 1,16 |
| FEV | 2,52 | 2,45 | 2,34 | 2,21 | 2,12 | 2,00 | 1,88 | 1,77 | 1,68 | 1,57 | 1,41 | 1,34 | 1,30 | 1,26 | 1,21 | 1,15 |
| MAR | 2,51 | 2,44 | 2,33 | 2,20 | 2,10 | 1,98 | 1,87 | 1,76 | 1,67 | 1,55 | 1,40 | 1,34 | 1,30 | 1,25 | 1,20 | 1,14 |
| ABR | 2,50 | 2,43 | 2,32 | 2,20 | 2,09 | 1,97 | 1,87 | 1,75 | 1,65 | 1,53 | 1,40 | 1,33 | 1,30 | 1,24 | 1,20 | 1,13 |
| MAI | 2,50 | 2,42 | 2,31 | 2,19 | 2,08 | 1,95 | 1,86 | 1,74 | 1,64 | 1,52 | 1,39 | 1,33 | 1,30 | 1,24 | 1,21 | 1,13 |
| JUN | 2,49 | 2,42 | 2,29 | 2,18 | 2,07 | 1,94 | 1,85 | 1,74 | 1,63 | 1,50 | 1,38 | 1,33 | 1,29 | 1,23 | 1,21 | 1,12 |
| JUL | 2,50 | 2,41 | 2,27 | 2,17 | 2,07 | 1,94 | 1,85 | 1,73 | 1,63 | 1,49 | 1,37 | 1,33 | 1,28 | 1,23 | 1,21 | 1,12 |
| AGO | 2,49 | 2,40 | 2,26 | 2,16 | 2,07 | 1,94 | 1,84 | 1,73 | 1,63 | 1,48 | 1,36 | 1,33 | 1,27 | 1,23 | 1,20 | 1,10 |
| SET | 2,49 | 2,39 | 2,25 | 2,16 | 2,07 | 1,93 | 1,83 | 1,73 | 1,62 | 1,48 | 1,36 | 1,33 | 1,27 | 1,23 | 1,20 | 1,09 |
| OUT | 2,49 | 2,39 | 2,25 | 2,15 | 2,06 | 1,92 | 1,82 | 1,72 | 1,61 | 1,47 | 1,36 | 1,32 | 1,27 | 1,23 | 1,19 | 1,08 |
| NOV | 2,48 | 2,38 | 2,24 | 2,15 | 2,04 | 1,91 | 1,81 | 1,71 | 1,61 | 1,46 | 1,35 | 1,32 | 1,26 | 1,23 | 1,18 | 1,07 |
| DEZ | 2,47 | 2,37 | 2,23 | 2,14 | 2,03 | 1,90 | 1,80 | 1,70 | 1,60 | 1,45 | 1,35 | 1,31 | 1,26 | 1,22 | 1,17 | 1,06 |

Exemplo de utilização dos fatores de correção pelo do Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA):

Valor informado na Correção pelos Índices, para o mês de janeiro de 2003:

- Data Início: 01/2003
- Data Fim: 11/2022
- Valor: 1,00
- Resultado: índice de correção: 3,15

Desta forma, se foi gasto o valor de R\$1.000,00 em janeiro de 2003, corrigindo pelo índice, o gasto seria de R\$ 3.150,00 no mês de novembro de 2022.