



Patologias Generalizadas e Avaliação da Depreciação Física pelo Modelo Ross-Heidecke Modificado em um Condomínio de Edifícios de Múltiplos Andares.

Jorge Oliveira

UniCEUB, Brasília, Brasil

João da Costa Pantoja

Universidade de Brasília, Brasília, Brasil

Aline M. C. Santoro

Universidade de Brasília, Brasília, Brasil

Received: 04 Jun 2017 _____ / Accepted: 18 Jun 2017 _____ / Published: 27 Aug 2017 _____.

Abstract: It was believed, when the use of reinforced concrete began, that it was indestructible. However, in the course of time, not only has its vulnerability been discovered, but that the reinforced concrete has, in fact, a determinable life cycle. In Brazil, the manifestation of pathologies led to the discovery of a series of vices of construction and maintenance of both structures and secondary elements of buildings. With the development of the Ross-Heidecke model, the calculation of the physical depreciation can even help in the determination of the realty devaluation. The depreciation model used in this article is based on the further development of the Ross-Heidecke model, in which it is used to evaluate each element of the construction rather than the building in full. From visual inspections, photographic reports and calculations of the estimated life cycle and the state of conservation, it was possible to determine the physical depreciation of a multi-storey condominium.

Key words: Generalized pathologies; physical depreciation; conservation state; Ross-Heidecke model.

1. Introdução

O estudo e a análise das patologias da construção têm como objetivo determinar as suas origens, e se estão estabilizadas, de modo a estabelecer o grau de criticidade dos casos analisados para, então, determinar as ações

necessárias para corrigi-las. Para este fim, é necessário fazer inspeções visuais, ensaios técnicos e registros fotográficos a fim de determinar se a construção se encontra de acordo com as Normas Brasileiras e, posteriormente, definir se o problema provém da fase projetual, da fase construtiva ou da falta de manutenção.

O estudo das patologias tornou-se útil, inclusive, para a avaliação imobiliária, na medida em que contribuiu para a valoração da depreciação física do imóvel. Esta, por ainda encontrar-se em desenvolvimento, nem sempre foi considerada importante em uma avaliação imobiliária eficaz, sendo introduzida pela primeira vez no Modelo de Depreciação

Autora correspondente: Aline M. C. Santoro, arquiteta, áreas de pesquisa: estruturas em concreto armado. E-mail: alinemcsantoro@gmail.com.

de Ross-Heidecke. Entretanto, este carecia de melhorias, pois ainda não considerava como relevantes os reparos e as substituições feitas nas edificações, que poderiam aumentar a vida útil, além de relevar os aspectos individuais de cada elemento construtivo.

Por esse motivo, o presente artigo estabelece o método de Pimenta [5] para a análise qualitativa da depreciação física do Condomínio Portal das Andorinhas, em Águas Claras, DF. Esse método procura estabelecer a depreciação física do imóvel a partir da soma das partes, por meio de uma valoração da depreciação individual de cada elemento construtivo e da porcentagem que esse elemento representa no valor total da edificação. Foram escolhidos, para o caso em tela, quatro parâmetros de análise: cortinas de contenção; revestimento de fachadas; pisos das áreas comuns e instalações.

Para o presente estudo, foi observado o fluxograma definido e proposto por Pimenta [5], conforme a Figura 1. Primeiramente, reuniram-se as informações sobre a edificação: o tipo de edificação; o histórico da construção e a existência ou não de obras de manutenção. Posteriormente, foi definida a estrutura de custo, a fim de estabelecer a porcentagem da construção representada pelos elementos problemáticos e o peso destes no custo total (E_i). A estrutura de custo baseia-se na proposta de Bezelga (apud [5]), pois estabelece a valoração dos elementos da construção em proporção ao custo total da construção.

Estabeleceu-se, então, a idade dos diferentes elementos construtivos (IA_i), ao levar em consideração a existência ou não de obras de reabilitação ou manutenção, e, em seguida, a definição da vida útil de projeto (VU_i), que, ao contrário, é retirada de bibliografias especializadas. A etapa subsequente – a definição do estado de conservação (EC_i) – conta, em grande parte, com a experiência do avaliador, de forma a quantificar adequadamente a depreciação física do imóvel. Baseada no modelo de Ross-Heidecke, onde a quantificação é do imóvel em geral, a quantificação agora será de cada elemento separadamente.

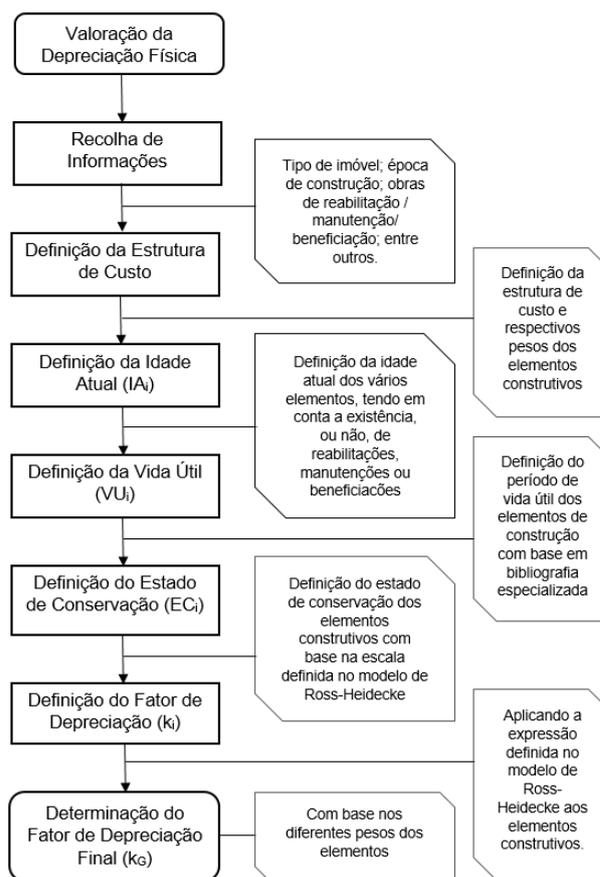


Figura 1: Fluxograma de operações [5].

A partir dos valores identificados nas etapas anteriores, define-se o fator de depreciação física de cada elemento (k_i), a partir da seguinte equação:

$$k_i = \frac{1}{2} \left[\frac{IA_i}{VU_i} + \left(\frac{IA_i}{VU_i} \right)^2 \right] + \left[1 - \frac{1}{2} \left[\frac{IA_i}{VU_i} + \left(\frac{IA_i}{VU_i} \right)^2 \right] \right] \times EC_i,$$

onde:

IA_i = Idade atual (em anos) do elemento i

VU_i = Vida útil (em anos) do elemento i

EC_i = Estado de conservação (em %) do elemento i

Estabelecidos os fatores de depreciação individuais (k_i) e sua porcentagem de custo relativo ao global do imóvel (E_i), é então possível calcular o fator de depreciação global, k_G , por meio do somatório das multiplicações destas variáveis da seguinte forma:

$$k_G = \sum_{i=1}^j (k_i \times E_i),$$

onde:

i = Elemento objeto de depreciação

j = Número de elementos objetos de depreciação

k_i = Fator de depreciação física do elemento i

E_i = Peso do elemento i no custo total

1.1 Anamnese

O Condomínio Porta das Andorinhas, visto na Figura 2, é um prédio residencial localizado na Quadra 203, Praça das Andorinhas, Lote 06, em Águas Claras DF.



Figura 2: Vista do Condomínio Portal das Andorinhas, Fachada Principal. Fonte: acervo do autor.

Situado em um terreno de oito mil metros quadrados, possui quatro blocos dispostos conforme a Figura 3, tendo cada um: dois subsolos, um pavimento térreo, quinze pavimentos tipos e uma cobertura com terraço, reservatórios superiores, barriletes e casas de máquinas. Cada pavimento tipo conta com quatro apartamentos, somando um total de duzentos e quarenta apartamentos. No pavimento térreo ainda se encontram

espaços coletivos como piscina, quadras de esporte, jardins, salão de festas, dentre outros.



Figura 3: Identificação dos blocos do condomínio. Fonte: Google Maps, 2015.

Cada bloco integrante do condomínio foi finalizado individualmente e obteve seu Habite-se parcial em épocas diferentes. Enquanto entregou-se o Bloco A em 2005, o Bloco D, e, portanto, o Habite-se Total, foi entregue somente em 2010. Todavia, durante o levantamento histórico da edificação, observou-se que foram solicitados serviços de manutenção corretiva desde a entrega do Bloco A, acarretadas principalmente por falhas de execução.

1.2 Depreciação

Ao analisar o condomínio sob os quatro parâmetros estabelecidos anteriormente, pode-se, então, partir para o cálculo do fator de depreciação física do Condomínio Portal das Andorinhas, para o qual foi utilizado o método proposto por Pimenta [5].

No caso dos edifícios em estudo, uma vez que o primeiro edifício foi concluído em 2005 e o último em 2010, estabeleceu-se, como média, o ano de 2007 para o cálculo da idade atual dos elementos, ou seja, na data da vistoria – 2015 – a Idade Atual dos elementos (IA_i) era igual a 8 anos. Como não foram identificadas obras de

manutenção ou revitalização, o valor de 8 anos se aplica a todos os elementos estudados.

A vida útil (VU_i) é singular para cada elemento e foi atribuída com base nos valores apresentados por Pimenta [5] da seguinte maneira:

- Parâmetro 01: Fundação, $VU_i = 200$ anos
- Parâmetro 02: Revestimentos, $VU_i = 20$ anos
- Parâmetro 03: Estrutura, $VU_i = 100$ anos
- Parâmetro 04: Instalações, $VU_i = 50$ anos

Foi observado que as paredes do subsolo apresentavam infiltração, eflorescência e trincas; as fachadas careciam de juntas, revestimento e manutenção preventiva; os pisos, tanto dos subsolos quanto do térreo, apresentavam falhas devido ao mau posicionamento ou abstenção de juntas de dilatação estrutural; as instalações elétricas, hidráulicas e de combate a incêndio apresentavam uma série de irregularidades. A partir desses dados, pode-se então estimar o valor da depreciação física atual do condomínio.

2. Metodologia

O presente estudo seguiu a metodologia proposta por Pimenta [5], conforme previamente exposto. Iniciou-se com um estudo sobre o condomínio, seu histórico, projeto e qualquer documentação disponível. Foram realizadas, então, vistorias nos elementos que apresentavam os maiores problemas, em conjunto com relatório fotográfico e croquis para possibilitar a avaliação da degradação. Com os dados reunidos, foram executados os cálculos tanto do estado de conservação (EC_i), quanto do fator de depreciação física total (k_i) e de cada parâmetro individualmente (k_G).

3. Resultados e Discussões

3.1 Fundação

O edifício do condomínio em análise concentra vários problemas nas paredes dos subsolos. As paredes

apresentam manifestação de infiltração, conforme Figura 4, e de eflorescência, conforme Figura 5, ambas decorrentes de dois problemas: a má impermeabilização das cortinas de contenção e o dimensionamento inadequado do sistema de drenagem.



Figura 4: Manifestação patológica do tipo infiltração na cortina do 2º Subsolo. Fonte: acervo do autor.



Figura 5: Manifestação patológica tipo eflorescência na cortina do 2º Subsolos. Fonte: acervo do autor.

Em se tratando da impermeabilização das cortinas de contenção, verificou-se que na cortina leste, divisa com o Condomínio Brisas, não foi executado nenhum tipo de tratamento para o sistema de impermeabilização em nenhum dos subsolos. Na cortina oeste, encontram-se diversos pontos de infiltração devidos a problemas de vedação das tubulações de esgoto, o que evidencia a

queda de desempenho do sistema. A cortina sul apresenta um trecho da rampa que não foi impermeabilizado, além de se contar outros pontos de infiltração provenientes do jardim. Por final, apenas a cortina norte teve um tratamento adequado e encontra-se em condições de uso e operação.

Ainda, o complexo apresenta graves problemas quanto ao sistema de drenagem nos subsolos. Verificou-se que o projeto de drenagem foi executado somente para a cortina norte e esta se encontra em estado crítico. Além do mais, constatou-se que a execução das caixas de passagem não foi feita de acordo com a boa técnica, pois apresentam acúmulo de água, conforme se evidencia na Figura 6, e as de concreto armado estão em desacordo com a NBR 6118 (2014) [3], uma vez que as ferragens encontram-se expostas e corroídas.



Figura 6: Caixas de passagem com acúmulo de água. Fonte: acervo do autor.



Figura 7: Infiltração no reservatório inferior de água potável do Bloco B. Fonte: acervo do autor.

Outrossim, percebeu-se que o lençol freático se eleva nos períodos de chuva e, conseqüentemente, a ausência do sistema de drenagem em todo o perímetro do condomínio causa ainda mais infiltrações. A ocorrência de infiltração mais crítica foi verificada nos reservatórios inferiores de água potável, como mostra a Figura 7, tendo como consequência o risco de contaminação da água potável.

Quase todos os subsolos apresentaram fissuras decorrentes do mau dimensionamento, ou inexistência, das juntas de dilatação estrutural. Na cortina norte do segundo pavimento, apesar da mesma contar com juntas verticais e horizontais, manifestaram-se fissuras em vários lugares, enquanto a ocorrência de fissuras no primeiro subsolo se deu por falta de juntas horizontais. Já, nas demais, não há nenhuma junta de dilatação, dando origem a trincas, como a demonstrada na Figura 8.



Figura 8: Manifestação patológica trinca na cortina do 1º Subsolo. Fonte: acervo do autor.



Figura 9: Piso de concreto do 2º subsolo com trinca. Fonte: acervo do autor.

Devido aos fatores aqui apresentados, em especial a brusca perda da vida útil do sistema de impermeabilização e a infiltração nos reservatórios de água potável, foi obtido o fator do estado de conservação para o parâmetro fundação em 52,6%, ou seja, demanda reparos importantes.

3.2 Estrutura

As juntas de dilatação têm como objetivo permitir a movimentação da estrutura. No decorrer da vistoria, foram identificadas várias trincas nos pisos dos dois subsolos, conforme Figura 9, devido à inexistência de juntas em alguns pontos e à localização errada em outros. A sua ausência, em conjunto com a movimentação estrutural, provoca fissuras nos pontos em que elas deveriam existir e, mesmo tendo sido feito tratamento nas trincas existentes, estas voltaram a ocorrer, pois indicam o local onde deveriam existir juntas.

As juntas devem ser tratadas com sistemas que propiciem a movimentação da estrutura de tal maneira que não se rompam. Precisam ser empregados materiais altamente deformáveis, como borracha alveolar e espuma de poliuretano, devendo estes sofrer manutenção constante, pois seu rompimento torna a estrutura vulnerável à passagem de água, causando infiltrações.



Figura 10: Junta de dilatação com falhas ocasionando infiltrações no subsolo. Fonte: acervo do autor.

As juntas existentes no pavimento térreo apresentam baixo desempenho (Figura 10) e, em conjunto ao desnivelamento do piso e falta de caimento para os ralos, contribui para vários pontos de alagamento no subsolo. A estrutura, portanto, carece de reparos simples, e, dessa forma, se configura em estado de conservação de 18,1%.

3.3 Revestimento

Os revestimentos de paredes externas devem observar a NBR 13755 [4], sendo necessárias juntas de movimentação para que o revestimento possa trabalhar sem ocasionar falhas. As fachadas do condomínio se encontram em estado regular, porém apresentam

complicações devidas a falhas de construção e à falta de manutenção periódica por parte dos condôminos.

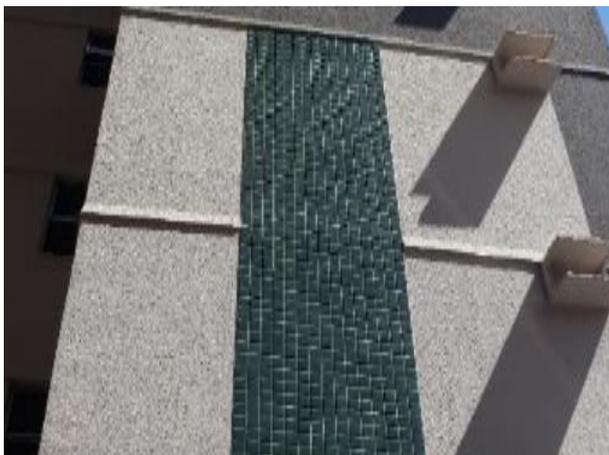


Figura 11: Parte da fachada do edifício onde não existem as juntas de movimentação. Fonte: acervo do autor



Figura 12: Deslocamento do revestimento cerâmico do bloco B. Fonte: acervo do autor.

A inexistência de juntas de dessolidarização, evidenciada pela Figura 11, é a maior causa do problema, pois acarreta tanto o estufamento das placas cerâmicas quanto o deslocamento das mesmas, conforme se vê na Figura 12.

A falta de manutenção periódica pode ocasionar outros problemas. Na Figura 13, é possível observar o deslocamento das pingadeiras na fachada, fato que, se não for resolvido prontamente, pode levar a problemas mais graves de infiltração.



Figura 13: Parte da fachada do edifício que apresenta deslocamento da pingadeira. Fonte: acervo do autor.

Em consequência às patologias apresentadas nos revestimentos das fachadas, tanto por falta de manutenção como por erro de dimensionamento, obteve-se o estado de conservação (EC_i) igual a 18,1%, requerendo apenas reparos simples.

3.4 Instalações

Os quadros elétricos de distribuição de energia são os equipamentos onde se encontram os disjuntores dos circuitos alimentadores de energia provenientes de um cálculo de demanda segundo a NBR 5410 de 2014 [2]. O cálculo dos circuitos, dos disjuntores e o dimensionamento da fiação são feitos em projeto e aprovados pela CEB para cada empreendimento.



Figura 14: Quadro elétrico do bloco B: inexistência de DR, fiação subdimensionada e disjuntores com amperagem abaixo de projeto. Fonte: acervo do autor.



Figura 15: Caixa de passagem com fiação elétrica exposta e sem eletrodutos. Fonte: acervo do autor.

Todavia, os quadros elétricos encontrados no Condomínio Portal das Andorinhas, conforme mostra a Figura 14, apresentaram diversas falhas graves, tais como a ausência do DR – responsável por desarmar o quadro no caso de um curto circuito –, fiações e

disjuntores com dimensão abaixo de projeto e inexistência de aterramento em vários circuitos.

Observou-se ainda, conforme a Figura 15, que as caixas de passagem da fiação do jardim continham fios elétricos sem a devida proteção – eletrodutos ou mangueiras – deixando o ambiente suscetível a perigos, como choques elétricos, incêndios e explosões.

O sistema de combate a incêndio dos edifícios do condomínio está com problemas de funcionamento e totalmente aquém da NBR 10897 de 2014 [1]. Esta estabelece que os bicos devem estar a uma distância máxima do forro de trinta centímetros, porém os existentes estão entre cinquenta e quatro e oitenta centímetros (Figura 16).

Existem também áreas dos dois subsolos que não contam com nenhum bico de sprinkler e, em consequência, estão desprotegidas de incêndio. Ademais, apresenta risco grave a ineficiência do grupo de bombas do sistema. A ligação das bombas deveria ser independente e acionada por motores elétricos, devendo a queda da pressão na rede ocasionar a partida automática das bombas. Todavia, o conjunto motor bomba, até a data da vistoria, não se encontrava em funcionamento.



Figura 16: Posicionamento inadequado dos bicos de sprinkler em desacordo com a Norma NBR 10897/2014. Fonte: acervo do autor.

Em relação às instalações hidráulicas e de esgoto, foi observado que houve uma movimentação de terras devido ao alagamento das áreas de jardins que danificou várias tubulações de esgoto nos subsolos. Outrossim, constatou-se que os apartamentos dos primeiros três andares do Bloco A apresentam queda e irregularidade de pressão da água.

As graves falhas de construção relativas às instalações atribuem a estas um estado de conservação de 52,6%, pois apresentam inúmeros riscos aos usuários. Precisam, por conseguinte, de reparos importantes.

4. Diagnóstico

Para melhor compreensão da influência da depreciação física advinda das patologias apresentadas sobre o valor monetário dos quatro fatores, foram estabelecidos quatro cenários. O primeiro seria um cenário ideal, levando em consideração nenhum vício construtivo ou de manutenção. O segundo representa uma situação mais realista, onde o edifício estaria em condições regulares. O próximo cenário leva em consideração o estado de conservação levantado em obra por meio de vistorias, variando o valor de acordo com a necessidade de reparos e a experiência do autor. O último cenário estabelece, ainda, uma variação na idade atual dos parâmetros, pois ao invés de ser calculado pela idade real, estima-se a idade aparente.

Cada cenário é então calculado de acordo com o modelo Ross-Heidecke modificado por Pimenta [5] e ainda adaptado a uma situação de somente quatro parâmetros, pois são desconsideradas as áreas da edificação onde não constam patologias. A estrutura de custos calculada, portanto, leva em conta os quatro elementos estabelecidos – fundação, revestimentos, estrutura e instalações. Estabeleceu-se, portanto, o peso de cada parâmetro (E_i) de acordo com seu custo relacionado ao valor total das obras de recuperação dos quatro.

Para o último cenário, estabeleceu-se, ainda, uma outra mudança no modelo de Pimenta [5], levando em

conta não somente o nível de depreciação, mas também a idade aparente dos parâmetros.

4.1 Cenário 01

Dados:

- Parâmetro 01: Fundação, $VU_i = 200$ anos; $EC_i =$ Entre nova e regular (0,32%); $IA_i = 8$ anos; $E_i = 2\%$
- Parâmetro 02: Estrutura, $VU_i = 100$ anos; $EC_i =$ Entre nova e regular (0,32%); $IA_i = 8$ anos; $E_i = 9,6\%$
- Parâmetro 03: Revestimentos, $VU_i = 20$ anos; $EC_i =$ Entre nova e regular (0,32%); $IA_i = 8$ anos; $E_i = 67,5\%$
- Parâmetro 04: Instalações, $VU_i = 50$ anos; $EC_i =$ Entre nova e regular (0,32%); $IA_i = 8$ anos; $E_i = 20,9\%$

Tabela 1: Cenário 01

Sistemas	1. Fundações	2. Estrutura	3. Revestimentos	4. Instalações
EC_i	0,003	0,003	0,003	0,003
E_i	0,020	0,096	0,675	0,209
$C*EI$	0,000	0,000	0,002	0,001
IA_i	8	8	8	8
VU_i	200	100	20	50
(IAI/VUI)	0,040	0,080	0,400	0,160
$(IAI/VUI)^2$	0,002	0,006	0,160	0,026
$PARC1$	0,021	0,043	0,280	0,093
$PARC2$	0,003	0,003	0,002	0,003
k_i	0,024	0,046	0,282	0,096
k_G	0,215			

4.2 Cenário 02

Dados:

- Parâmetro 01: Fundação, $VU_i = 200$ anos; $EC_i =$ regular (2,52%); $IA_i = 8$ anos; $E_i = 2\%$
- Parâmetro 02: Estrutura, $VU_i = 100$ anos; $EC_i =$ regular (2,52%); $IA_i = 8$ anos; $E_i = 9,6\%$
- Parâmetro 03: Revestimentos, $VU_i = 20$ anos; $EC_i =$ regular (2,52%); $IA_i = 8$ anos; $E_i = 67,5\%$
- Parâmetro 04: Instalações, $VU_i = 50$ anos; $EC_i =$ regular (2,52%); $IA_i = 8$ anos; $E_i = 20,9\%$

Tabela 2: Cenário 02

Sistemas				
	1. Fundações	2. Estrutura	3. Revestimentos	4. Instalações
EC_i	0,025	0,025	0,025	0,025
E_i	0,020	0,096	0,675	0,209
$C*EI$	0,001	0,002	0,017	0,005
IA_i	8	8	8	8
VU_i	200	100	20	50
(IAI/VUI)	0,040	0,080	0,400	0,160
$(IAI/VUI)^2$	0,002	0,006	0,160	0,026
$PARC1$	0,021	0,043	0,280	0,093
$PARC2$	0,025	0,024	0,018	0,023
k_i	0,045	0,067	0,298	116
k_G	0,233			

4.3 Cenário 03

Dados:

- Parâmetro 01: Fundação, $VU_i = 200$ anos; $EC_i =$ Reparos importante (52,6%); $IA_i = 8$ anos; $E_i = 2\%$
- Parâmetro 02: Estrutura, $VU_i = 100$ anos; $EC_i =$ Reparos simples (18,1%); $IA_i = 8$ anos; $E_i = 9,6\%$

- Parâmetro 03: Revestimentos, $VU_i = 20$ anos; $EC_i =$ Reparos simples (18,1%); $IA_i = 8$ anos; $E_i = 67,5\%$
- Parâmetro 04: Instalações, $VU_i = 50$ anos; $EC_i =$ Reparos importante (52,6%); $IA_i = 8$ anos; $E_i = 20,9\%$

Tabela 3: Cenário 03

Sistemas				
	1. Fundações	2. Estrutura	3. Revestimentos	4. Instalações
EC_i	0,526	0,181	0,181	0,526
E_i	0,020	0,096	0,675	0,209
$C*EI$	0,011	0,017	0,122	0,110
IA_i	8	8	8	8
VU_i	200	100	20	50
(IAI/VUI)	0,040	0,080	0,400	0,160
$(IAI/VUI)^2$	0,002	0,006	0,160	0,026
$PARC1$	0,021	0,043	0,280	0,093
$PARC2$	0,515	0,173	0,130	0,477
k_i	0,535	0,216	0,410	570
k_G	0,427			

4.4 Cenário 04

Dados:

- Parâmetro 01: Fundação, $VU_i = 200$ anos; $EC_i =$ Reparos importante (52,6%); $IA_i = 100$ anos; $E_i = 2\%$
- Parâmetro 02: Estrutura, $VU_i = 100$ anos; $EC_i =$ Reparos simples (18,1%); $IA_i = 15$ anos; $E_i = 9,6\%$
- Parâmetro 03: Revestimentos, $VU_i = 20$ anos; $EC_i =$ Reparos simples (18,1%); $IA_i = 8$ anos; $E_i = 67,5\%$
- Parâmetro 04: Instalações, $VU_i = 50$ anos; $EC_i =$ Reparos importante (52,6%); $IA_i = 25$ anos; $E_i = 20,9\%$

Tabela 4: Cenário 04

Sistemas		1. Fundações	2. Estrutura	3. Revestimentos	4. Instalações
	EC_i	0,526	0,181	0,181	0,526
	E_i	0,020	0,096	0,675	0,209
	$C*EI$	0,011	0,017	0,122	0,110
	IA_i	100	15	8	25
	VU_i	200	100	20	50
	(IAI/VUI)	0,500	0,150	0,400	0,500
	$(IAI/VUI)^2$	0,250	0,023	0,160	0,250
	$PARC1$	0,375	0,086	0,280	0,375
	$PARC2$	0,329	0,165	0,130	0,329
	k_i	0,704	0,252	0,410	0,704
	k_G	0,462			

4.4 Resultado

Como se pode perceber pelas Tabelas 1, 2, 3 e 4, há um acréscimo significativo do fator de depreciação global (k_G) entre os cenários 2 e 3. O k_G , nesse caso, representa um acréscimo de aproximadamente 20% entre uma situação ideal realista – sem vícios de construção ou manutenção – e a situação atual aparente. Esse valor significa um acréscimo proporcional ao custo de manutenção. Percebe-se, ainda, pela Figura 17, uma diferença de aproximadamente 3,5% entre os cenários 3 e 4, ou seja, ao considerar a idade aparente ao invés da idade real.

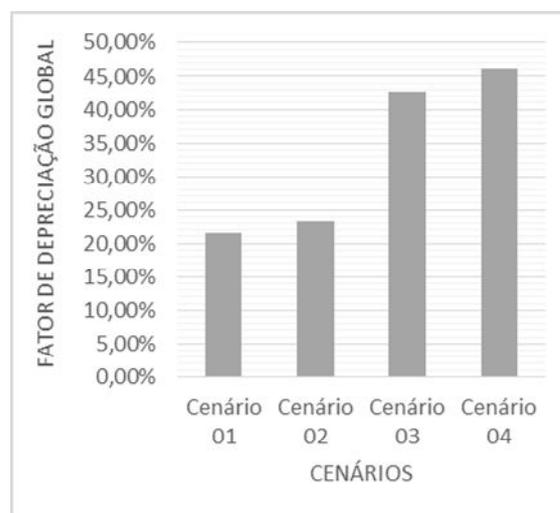


Figura 17: Variação dos fatores de depreciação global (k_G) para os quatro cenários.

5. Conclusões

As patologias apresentadas no Condomínio Portal das Andorinhas possibilitaram a análise, a partir do modelo de Pimenta [5], dos fatores de depreciação dos quatro parâmetros que apresentavam vício de construção e manutenção. Foram, inicialmente, realizadas vistorias, registros fotográficos e pesquisas documentais sobre o complexo habitacional. A partir dos dados obtidos, foram calculadas as constantes requeridas pelo modelo escolhido, para, então, obter o fator de depreciação individual e global dos quatro parâmetros.

Os dados obtidos possibilitaram a avaliação da desvalorização imobiliária, assim como o custo de recuperação. No caso em tela, verificou-se um acréscimo no custo de aproximadamente 20% de manutenção corretiva entre uma situação ideal e a situação atual, ressaltando, portanto, a importância do justo processo construtivo.

6. Referências

- [1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10897: Sistemas de proteção contra incêndio. Rio de Janeiro, 2014.
- [2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2014.
- [3] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 6118: Projetos de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro, 2014.
- [4] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 13755: Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento. Rio de Janeiro, 1996.
- [5] PIMENTA, J. C. Propostas de Desenvolvimento dos Modelos Clássicos de Depreciação Física na Avaliação Imobiliária. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil na Área de Especialização em Edificações, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2011.