

INTEGRAÇÃO DE METODOLOGIAS AVALIATÓRIAS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ANÁLISE DOS PRINCIPAIS SHOPPING CENTERS DE BELO HORIZONTE: VALOR DE MERCADO, CUSTO TOTAL, RENTABILIDADE E FATOR DE COMERCIALIZAÇÃO

Trabalho de Avaliação

ANTÔNIO CLÁUDIO ANDRADE BRUM
EDUARDO TADEU POSSAS VAZ DE MELLO
IGOR ALMEIDA FASSARELA

João Pessoa - PB
2025

REALIZAÇÃO:



PATROCÍNIO:



INTEGRAÇÃO DE METODOLOGIAS AVALIATÓRIAS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ANÁLISE DOS PRINCIPAIS SHOPPINGS CENTERS DE BELO HORIZONTE: VALOR DE MERCADO, CUSTO TOTAL, RENTABILIDADE E FATOR DE COMERCIALIZAÇÃO

RESUMO

Este trabalho realiza uma análise técnica aprofundada dos três principais shoppings centers de Belo Horizonte (Diamond Mall, BH Shopping e Pátio Savassi) sob as perspectivas de valor de mercado, rentabilidade, custo total e fator de comercialização. O trabalho aplica metodologias consagradas da engenharia de avaliações, em especial o método comparativo direto de dados de mercado e o método evolutivo, conforme preceitos estabelecidos pela ABNT NBR 14653-2:2011. A análise estatística é utilizada, com o tratamento científico das amostras de dados de mercado, para garantir maior consistência nos resultados obtidos. O estudo incorpora a utilização da inteligência artificial (ChatGPT 4o) como ferramenta complementar de apoio técnico, promovendo uma comparação prática entre métodos tradicionais e soluções tecnológicas emergentes. O trabalho procura demonstrar a importância da análise crítica do profissional de engenharia de avaliações frente às novas tecnologias, reforçando a necessidade da atuação profissional qualificada na interpretação de dados de ativos comerciais complexos. Os resultados confirmam a possibilidade de ganhos de eficiência com IA, sem desconsiderar a responsabilidade técnica exigida em todas as etapas do processo de avaliação, valorizando o papel do profissional de engenharia de avaliações como protagonista na análise crítica dos dados e dos resultados.

Palavras-chave: *Avaliação; Fator de comercialização; Inteligência artificial; Rentabilidade; Shopping center.*

REALIZAÇÃO:



PATROCÍNIO:



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. SHOPPING DIAMOND MALL	4
3. BH SHOPPING.....	10
4. SHOPPING PÁTIO SAVASSI	14
5. COMPARAÇÃO DE RESULTADOS OBTIDOS: INTELIGÊNCIA NATURAL X INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	17
6. CONCLUSÃO.....	23
REFERÊNCIAS	26

REALIZAÇÃO:



PATROCÍNIO:



1. INTRODUÇÃO

O mercado de shoppings centers ocupa papel de destaque no setor imobiliário brasileiro, representando investimentos de grande porte, com forte impacto econômico e social nas principais cidades do país. A evolução desses empreendimentos acompanha mudanças no comportamento de consumo, na mobilidade urbana e nas estratégias de varejo, sendo cada vez mais relevante a realização de avaliações técnicas criteriosas, que considerem tanto os aspectos físicos quanto econômicos e mercadológicos.

Em Belo Horizonte, os shoppings centers Diamond Mall, BH Shopping e Pátio Savassi destacam-se pela representatividade econômica e pelo dinamismo de suas operações comerciais. A avaliação adequada desses ativos demanda a utilização de metodologias robustas, em conformidade com as normas técnicas da ABNT, especialmente a NBR 14653-2:2011, além da aplicação de recursos estatísticos que garantam maior consistência aos resultados.

Em razão do exposto, este trabalho propõe uma análise integrada do valor mercado para venda, da rentabilidade, do custo total e do fator de comercialização destes três empreendimentos, incorporando a aplicação de inteligência artificial como ferramenta de apoio na engenharia de avaliações. Busca-se, assim, demonstrar a importância da análise crítica do profissional de engenharia de avaliações na interpretação de dados complexos, conciliando tradição metodológica e inovação tecnológica.

2. SHOPPING DIAMOND MALL

2.1. CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

O Diamond Mall é um dos mais importantes empreendimentos comerciais de Belo Horizonte, inaugurado em 1996 e administrado pela Multiplan. Localizado na região Centro-Sul da capital mineira, possui uma Área Bruta Locável (ABL) aproximada de 24.191 m², distribuída em cerca de 315 lojas que abrigam uma seleção especial de marcas nacionais e internacionais. Além disso, o shopping também possui mais de 35 opções gastronômicas. Conta ainda com 1.060 vagas de estacionamento e apresenta posicionamento voltado ao público de alta renda.

Em 2004, ocorreu a primeira expansão que inaugurou o terceiro piso, acrescentando mais 35 lojas e o complexo de salas de cinema. No segundo semestre de 2024, finalizou a sua segunda expansão, com o lançamento do quarto piso e 26 novas lojas, além de um espaço de restaurantes com luz natural.

O perfil do público do Diamond Mall é 90% das classes A e B, sendo 55% de mulheres, segundo dados da Multiplan.



Figura 1: Shopping Diamond Mall (<https://diariodocomercio.com.br/negocios>).

2.2. VALOR DE MERCADO REAL DE VENDA DO DIAMOND MALL

De acordo com reportagens amplamente divulgadas na mídia em maio de 2023, O Atlético-MG concretizou a venda dos 24,95 % restantes do shopping Diamond Mall pelo valor de R\$ 170 milhões. O clube recebeu R\$ 55 milhões (um sinal menor foi antecipado pelos compradores), com o parcelamento da quantia remanescente.

O Atlético já havia vendido outros 24,95% do Diamond Mall à Multiplan, também por R\$ 170 milhões, dos quais foram pagos R\$ 68 milhões. Os R\$ 102 milhões restantes foram divididos em 12 parcelas.

Portanto, a venda de 49,9 % do shopping totalizou o valor de R\$ 340 milhões.

Atlético-MG acerta venda de restante de shopping por R\$ 170 milhões

Clube já havia negociado 75,05% com a Multiplan, administradora do Diamond Mall

Por Rodrigo Fonseca — Belo Horizonte

23/05/2023 14h42 · Atualizado há 2 anos



Figura 2: Reportagem sobre a venda de 24,95 % do Shopping Diamond Mall (<https://ge.globo.com/futebol>).

O Atlético-MG concretizou a venda dos 24,95% restantes do shopping Diamond Mall pelo valor de R\$ 170 milhões. O clube receberá R\$ 55 milhões (um sinal menor foi antecipado pelos compradores), com o parcelamento da quantia remanescente.

Figura 3: Reportagem sobre a venda de 24,95 % do Shopping Diamond Mall (<https://ge.globo.com/futebol>).

Mantendo-se a mesma proporção de venda dos 49,9 % do shopping, o valor de mercado dos demais 50,10 % em agosto de 2023 seria de R\$ 341.362.725,00. Logo, o valor de mercado total do Shopping Diamond Mall é de **R\$ 681.362.725,45**.

Convém ressaltar que este valor de mercado corresponde ao valor unitário de **R\$ 28.165,96 / m² de ABL** (área bruta locável).

2.3. CÁLCULO DO CUSTO TOTAL DO DIAMOND MALL

De acordo com o Cadastro Técnico Imobiliário IPTU da Prefeitura de Belo Horizonte, o shopping Diamond Mall possui área de terreno de 13.352,00 m² e área construída total de 74.304,28 m². Portanto, estes serão os parâmetros considerados no cálculo do custo total do empreendimento.



- Cadastro Imobiliário IPTU - 1 resultado(s)	
Índice Cadastral	009013 001 001X
Lote CTM	010180300070
Zoneamento - Planta de Valores	ZCBH
Zona Homogenea	CS202
Meio Fio	SIM
Pavimentacao	SIM
Arborizacao	SIM
Galeria Pluvial	SIM
Iluminacao Publica	SIM
Rede Esgoto	SIM
Rede Agua	SIM
Rede Telefonica	SIM
Frequencia Coleta	COLETA DIARIA
Area Terreno	13352
Area Construcão	74.304,28
Tipo Construtivo	LOJA
Tipo Ocupacao	NAO RESIDENCIAL
Tipologia	SHOPPING CENTER (FRACAO=1)
Padrao Acabamento	P5
Quantidade Economias	158
Fracao Ideal	1
Tipo Logradouro	AVE
Nome Logradouro	OLEGARIO MACIEL

Figura 4: Cadastro Imobiliário IPTU do Shopping Diamond Mall (<https://bhmap.pbh.gov.br/>).

O valor de mercado do terreno foi obtido pelo método comparativo direto de dados de mercado, sendo que a amostra foi submetida ao tratamento estatístico científico. Esta amostra é composta de 19 dados de mercado (terrenos urbanos em oferta para venda na região Centro-Sul de Belo Horizonte, região mais nobre da cidade e onde se localiza o shopping center).

A variável dependente, ou variável a ser explicada, é o valor unitário do terreno.

As variáveis explicativas adotadas são destacadas a seguir:

- ✓ A (área): variável quantitativa;
- ✓ L (localização): variável qualitativa (códigos alocados, sendo 1 = média atratividade comercial, 2 = entre média e alta atratividade, 3 = alta atratividade);
- ✓ D (data): variável dicotômica (0 = 2014 e 1 = 2023).

Em relação à variável dicotômica e ao código alocado, foi respeitado o número mínimo de 3 dados da amostra para cada característica dessas variáveis, para se evitar a micronumerosidade. Além disso, não ocorreu a extrapolação da variável quantitativa área.

A amostra submetida ao tratamento estatístico científico no software Infer32 gerou o seguinte modelo estatístico:

$$[VU] = \text{Exp}(7,5003 + 70,399 / [A] + 0,8728 \times \text{Ln}([L]) + 0,7807 \times [D])$$

Este modelo se mostrou altamente consistente, atendendo a todos os parâmetros e testes estatísticos previstos nas normas técnicas da avaliação de imóveis urbanos atualmente em vigor. A correlação atingida foi de 96 % e o coeficiente de determinação ajustado de 91 %.

As variáveis explicativas utilizadas no modelo estatístico foram significantes na formação deste modelo e tiveram o comportamento esperado.

O modelo estatístico teve as variáveis explicativas configuradas conforme as características do terreno do shopping, ou seja:

- ✓ A (área): 13.352,00;
- ✓ L (localização): 3;
- ✓ D (data): 1 = 2023.

Foram obtidos os seguintes resultados, com precisão de 29,5 % (Grau III):

- ✓ valor unitário mínimo = R\$ 8.922,03;
- ✓ valor unitário médio = R\$ 10.353,78;
- ✓ valor unitário máximo = R\$ 12.015,30.

Considerando o valor unitário médio do resultado final da avaliação, o valor de mercado do terreno é de: $V = 13.352,00 \text{ m}^2 \times \text{R\$ } 10.353,78 = \text{R\$ } 138.250.000,00$ (valor arredondado dentro do limite de 1 % permitido pelas normas de avaliação).

O custo de reprodução da edificação do shopping center foi calculado pelo método da quantificação do custo, em conformidade com as diretrizes da ABNT NBR 14653-2:2011. O custo unitário básico desta edificação foi definido com base no trabalho de dissertação intitulado “Avaliação de projetos de desenvolvimento de shopping centers: através da teoria de opções reais” (Lage, Marcelo Lopes, 2009).

De acordo com o referido trabalho, o custo unitário de construção em 2009, de um shopping center situado no estado de São Paulo, com área bruta locável de 24.000m² (semelhante à ABL do shopping Diamond Mall, igual a 24.191 m²), corresponde a R\$ 1.935,00 / m².

Tipo	Quantidade	Custo Unitário	Custo Total
ABL – Ancora	9.600 m ²	R\$1.100	R\$10.560.000
ABL – Megaloja	2.400 m ²	R\$1.300	R\$3.120.000
ABL – Lazer	3.120 m ²	R\$1.500	R\$4.680.000
ABL – Satélites	8.880 m ²	R\$1.300	R\$11.544.000
Mall	10.338 m ²	R\$3.000	R\$31.014.000
Circulação e Serviços	2.585 m ²	R\$900	R\$2.326.500
Estacionamento descoberto	30.000 m ²	R\$200	R\$6.000.000
Elevadores	2	R\$200.000	R\$400.000
Par Escadas Rolantes	4	R\$450.000	R\$1.800.000
TOTAL			R\$71.444.500
Custo Total m² construído	36.923		R\$1.935
Custo Total m² ABL	24.000		R\$2.977

Tabela 9 – Custos de construção

Figura 5: Tabela 9 – Custo de construção do trabalho de dissertação consultado (Avaliação de projetos de desenvolvimento de shopping centers: através da teoria de opções reais).

Atualizando tal custo unitário de 2009 para 2023, adotando-se o INCC (Índice Nacional de Custo da Construção), tem-se o seguinte custo unitário:

$$C = R\$ 1.935,00 / m^2 \times 2,5995 = \mathbf{R\$ 5.029,96 / m^2}$$

Não foi considerada depreciação devido ao impecável estado de conservação do shopping, e, ainda, em razão das manutenções preventivas e corretivas constantes e dos melhoramentos e modernizações realizados ao longo dos anos.

O cálculo do custo de reprodução da edificação é efetuado a seguir:

$$CR = 74.304,28 m^2 \times R\$ 5.029,96 / m^2 = \mathbf{R\$ 373.750.000,00}$$
 (valor arredondado dentro do limite de 1 % permitido pelas normas de avaliação)

O custo total do shopping é obtido pela soma entre o valor de mercado do terreno e o custo de reprodução da edificação, conforme demonstrado a seguir:

$$CT = R\$ 138.250.000,00 + R\$ 373.750.000,00$$

$$\mathbf{CT = R\$ 512.000.000,00}$$

2.4. CÁLCULO DO FATOR DE COMERCIALIZAÇÃO DO SHOPPING DIAMOND MALL

O fator de comercialização é definido pelo subitem 3.1.21 da NBR 14653-1:2019 como a “razão entre o valor de mercado de um bem e o seu custo total, que pode ser igual, maior ou menor do que 1”. Seguindo tal premissa, o cálculo do fator de comercialização do shopping é apresentado a seguir:

$$FC = R\$ 681.362.725,45 \div R\$ 512.000.000,00 = \mathbf{1,33}$$

Portanto, o fator de comercialização do shopping Diamond Mall, calculado de forma tecnicamente correta, com total observância às diretrizes das normas técnicas de avaliação de imóveis urbanos, corresponde a 1,33.

2.5. CÁLCULO DO VALOR DE LOCAÇÃO MENSAL MÉDIO DO SHOPPING DIAMOND MALL E DE SUA TAXA DE RENTABILIDADE

O valor de mercado médio para locação mensal do shopping Diamond Mall foi obtido pelo método comparativo direto de dados de mercado, com o tratamento estatístico científico da amostra. Esta amostra é composta de 41 lojas do shopping com contrato de locação em vigor em maio de 2023.

A variável dependente, ou variável a ser explicada, é o valor unitário da loja em função de sua área bruta locável.

As variáveis explicativas adotadas são destacadas a seguir:

- ✓ A (área): variável quantitativa;
- ✓ F (frente): variável quantitativa;
- ✓ GD (3º piso): variável dicotômica, indica as lojas situadas no 3º piso do shopping;
- ✓ OM (2º piso): variável dicotômica, indica as lojas situadas no 2º piso do shopping.

As duas variáveis dicotômicas classificadas na posição “não”, ou seja, lojas não situadas no 2º e 3º pisos, indicam as lojas situadas no 1º piso do shopping (BG). Ainda quanto a tais variáveis dicotômicas, foi respeitado o número mínimo de 10 % dos dados para cada característica das mesmas, evitando-se dessa forma a micronumerosidade.

Para efeito de determinação do valor unitário a ser adotado para a ABL total do shopping, foi considerada uma loja paradigma com área de 100 m² e 10 m de frente.

A amostra submetida ao tratamento estatístico científico no software Infer32 gerou o seguinte modelo estatístico:

$$[VU] = \text{Exp}(8,6940 - 0,7131 \times \text{Ln}([A]) + 0,04437 \times [F] - 0,12608 \times [GD] - 0,10033 \times [OM])$$

Este modelo se mostrou altamente consistente, atendendo a todos os parâmetros e testes estatísticos previstos nas normas técnicas de avaliação de imóveis urbanos atualmente em vigor. A correlação atingida foi de 86 % e o coeficiente de determinação ajustado de 71 %. Foi identificado apenas um outlier (2,4 % da amostra).

Foram obtidos para a loja paradigma os seguintes resultados, com precisão de 7 % (Grau III):

- ✓ valor unitário mínimo = R\$ 290,44;
- ✓ valor unitário médio = R\$ 315,27;
- ✓ valor unitário máximo = R\$ 342,23.

Ao valor de locação deve ser acrescido o Fundo de Promoção (FPP), que é um encargo que desempenha um papel vital na promoção e marketing do shopping center. Geralmente, as lojas satélites contribuem com uma porcentagem, que gira em torno de 20% do aluguel mínimo ou menos, para esse fundo, de acordo com estudo publicado pelo Group Software, autodenominado como o maior blog sobre Gestão de Propriedades do Brasil (<https://www.groupsoftware.com.br/blog/>). A análise realizada pelos autores, envolvendo contratos de locação de lojas dos principais shoppings centers de Belo Horizonte, confirmou que o Fundo de Promoção tende a 20 % do aluguel mínimo das lojas do shopping.

Adotando-se o valor unitário médio do resultado final da avaliação, o valor unitário de locação geral para o shopping, acrescido do Fundo de Promoção, é de: $\text{R\$ } 315,27 \times 1,20 = \text{R\$ } 362,56$.

A área bruta locável total do shopping Diamond Mall é de 24.191,00 m². Portanto, o seu valor total de locação mensal, considerando 100 % de ocupação das lojas, é de: $V = R\$ 362,56 / m^2 \times 24.191,00 m^2 = \mathbf{R\$ 8.770.688,96}$

O Diamond Mall, assim como grande parte dos shoppings centers de Belo Horizonte e do Brasil, adota a cobrança do 13º aluguel mensal. Convém ressaltar que o 13º aluguel é um pagamento adicional que os locatários fazem no final do ano ou em datas específicas do ano em que a loja tenha um aumento significativo de vendas. Logo, o valor de locação anual geral do Diamond Mall é de:

$$V = R\$ 8.770.688,96 \times 13 = \mathbf{R\$ 114.018.956,48}$$

A taxa de rentabilidade anual do shopping Diamond Mall é obtida pela divisão entre o seu aluguel geral anual e o seu valor de mercado para venda, conforme demonstrado a seguir:

$$R = R\$ 114.018.956,48 \div R\$ 681.362.725,45 = 0,167, \text{ ou } \mathbf{16,7 \% \text{ ao ano.}}$$

Esta taxa representa uma rentabilidade mensal de aproximadamente **1,39 % ao mês**, ou seja, uma taxa excepcional, extremamente atrativa e muito superior à rentabilidade média das lojas da região Centro-Sul de Belo Horizonte. Esta rentabilidade, verificada em avaliações recentes realizadas pelos autores, tem variado entre 0,47 % a 0,62 %. No bairro Vila da Serra, em Nova Lima, confrontante com Belo Horizonte e considerado um bairro extremamente nobre, foi calculada a taxa de rentabilidade comercial de 0,80 % ao mês.

3. BH SHOPPING

3.1 CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

Inaugurado em 1979, o BH Shopping, também do grupo Multiplan, é o shopping center mais antigo de Belo Horizonte e um dos mais tradicionais de Minas Gerais. Localizado no bairro Belvedere, na região Centro-Sul da cidade, o shopping se destaca pela sua infraestrutura moderna, pela diversidade de lojas e pela localização privilegiada. O BH Shopping possui 47.547,19 m² de ABL total e conta com 445 lojas, 3.725 vagas de estacionamento e 55 opções gastronômicas. De acordo com o Cadastro Imobiliário IPTU da Prefeitura de Belo Horizonte, o shopping possui 62.138,00 m² de área de terreno e 178.918,13 m² de área construída total.



Figura 6: BH Shopping (<https://www.bhshopping.com.br/>).

3.2. CÁLCULO DO CUSTO TOTAL DO SHOPPING

No cálculo do valor de mercado do terreno foi considerado o mesmo modelo estatístico aplicado na avaliação do terreno do Diamond Mall:

$$[VU] = \text{Exp}(7,5003 + 70,399 / [A] + 0,8728 \times \text{Ln}([L]) + 0,7807 \times [D])$$

Este modelo teve as variáveis explicativas configuradas conforme as características do terreno do BH Shopping, ou seja:

- ✓ A (área): 62.138,00;
- ✓ L (localização): 2;
- ✓ D (data): 1 = 2023.

Foram obtidos os seguintes resultados, com precisão de 27,5 % (Grau III):

- ✓ valor unitário mínimo = R\$ 6.302,15;
- ✓ valor unitário médio = R\$ 7.237,90;
- ✓ valor unitário máximo = R\$ 8.312,60.

Importante destacar que a extrapolação da variável quantitativa A (área) foi admitida para o Grau II de Fundamentação, de acordo com as diretrizes da ABNT NBR 14653-2:2011.

Considerando o valor unitário médio do resultado final da avaliação, o valor de mercado do terreno é de: $V = 62.138,00 \text{ m}^2 \times \text{R\$ } 7.237,90 = \text{R\$ } 450.000.000,00$ (valor arredondado dentro do limite de 1 % permitido pelas normas de avaliação).

O custo de reprodução da edificação do BH Shopping foi calculado pelo método da quantificação do custo, sendo considerado o mesmo custo unitário de construção adotado para o Diamond Mall, ou seja, **R\$ 5.029,96 / m²**.

Novamente não foi considerada depreciação, devido ao impecável estado de conservação do shopping, e, ainda, em razão das manutenções preventivas e corretivas constantes e dos melhoramentos e modernizações realizados ao longo dos anos.

O cálculo do custo de reprodução da edificação é então efetuado a seguir:

$$\text{CR} = 178.918,13 \text{ m}^2 \times \text{R\$ } 5.029,96 / \text{m}^2 = \text{R\$ } 899.950.000,00 \text{ (valor arredondado dentro do limite de 1 \% permitido pelas normas de avaliação)}$$

O custo total do BH Shopping é calculado pela soma entre o valor de mercado do terreno e o custo de reprodução da edificação, conforme demonstrado a seguir:

$$C = \text{R\$ } 450.000.000,00 + \text{R\$ } 899.950.000,00 = \text{R\$ } 1.349.950.000,00$$

3.3. DETERMINAÇÃO DO VALOR DE MERCADO DO BH SHOPPING

De acordo com a notícia divulgada pela XP Investimentos no site <https://conteudos.xpi.com.br/>, em junho de 2019 a Multiplan divulgou que assinou a promessa de compra e venda de 20% do BH Shopping pelo valor de R\$ 360 milhões, passando a deter 100% de participação no empreendimento.



Figura 7: Recorte da notícia publicada pela XP Investimentos em junho de 2019 (<https://conteudos.xpi.com.br/>).

Mantendo-se a mesma proporção de venda dos 20 % do shopping, o valor de mercado dos demais 80 % em junho de 2019 seria de R\$ 1.440.000.000,00. Logo, o valor de mercado total do BH Shopping é de **R\$ 1.800.000.000,00**.

Como o custo total do BH Shopping tem como data base o mês de maio de 2023, é necessário atualizar o seu valor de mercado de venda para a mesma data base. Para tanto, foi verificada a variação do mercado imobiliário no período, considerando um prédio comercial de alto padrão situado na região Centro-Sul de Belo Horizonte, avaliado pelos autores em 2019 e reavaliado em 2023. Em 2019 o valor unitário de mercado deste imóvel era de R\$ 18.502,34; já em 2023, o valor unitário de mercado era de R\$ 19.345,92. Logo, a variação média do valor de mercado no período de tempo analisado corresponde a: $R\$ 19.345,92 \div R\$ 18.502,34 = 1,046$. Convém ressaltar que tanto a avaliação de 2019 como a de 2023 foram realizadas pelo método comparativo direto de dados de mercado, com o tratamento científico da amostra.

Definido o índice de atualização, o cálculo do valor de mercado do BH Shopping, atualizado para 2023, é de:

$$V = R\$ 1.800.000.000,00 \times 1,046 = \mathbf{R\$ 1.882.800.000,00}$$

Convém ressaltar que este valor de mercado corresponde ao valor unitário de **R\$ 39.598,55 / m² de ABL** (área bruta locável).

3.4. CÁLCULO DO FATOR DE COMERCIALIZAÇÃO DO BH SHOPPING

O Fator de Comercialização do BH Shopping, calculado pela razão entre o seu valor de mercado (atualizado para maio de 2023) e o seu custo total na mesma data base, é de:

$$FC = R\$ 1.882.800.000,00 \div (R\$ 450.000.000,00 + R\$ 899.950.000,00)$$

$$FC = R\$ 1.882.800.000,00 \div R\$ 1.349.950.000,00 = \mathbf{1,39}$$

3.5 - CÁLCULO DO VALOR DE LOCAÇÃO MENSAL MÉDIO DO BH SHOPPING E DE SUA TAXA DE RENTABILIDADE

O valor de mercado médio para locação mensal do BH Shopping foi obtido pelo método comparativo direto de dados de mercado, com o tratamento estatístico científico da amostra. Esta amostra é composta de 71 lojas do shopping com contrato de locação em vigor em maio de 2023.

A variável dependente, ou variável a ser explicada, é o valor unitário da loja em função de sua área construída (área bruta locável).

As variáveis explicativas adotadas são destacadas a seguir:

- ✓ A (área): variável quantitativa;
- ✓ F (frente): variável quantitativa;
- ✓ MA (Piso Mariana): variável dicotômica aplicada para indicar se a loja se encontra situada no Piso Mariana do shopping;
- ✓ OP (Piso Ouro Preto): variável dicotômica aplicada para indicar se a loja se encontra situada no Piso Ouro Preto do shopping.

Para efeito de determinação do valor unitário a ser adotado para a ABL total do shopping, foi considerada uma loja paradigma com área de 100 m² e 10 m de frente.

A amostra submetida ao tratamento estatístico científico no software Infer32 gerou o seguinte modelo estatístico:

$$[VU] = 1/(-2,9062 \times 10^{-3} + 1,3302 \times 10^{-3} \times \ln([A]) - 3,2954 \times 10^{-4} \times \ln([F]) + 3,6770 \times 10^{-4} \times [MA] - 1,3487 \times 10^{-4} \times [OP])$$

Este modelo se mostrou altamente consistente, atendendo a todos os parâmetros e testes estatísticos previstos nas normas técnicas da avaliação pertinentes, atualmente em vigor. A correlação atingida foi de 88 % e o coeficiente de determinação ajustado de 75 %.

Foram obtidos para a loja paradigma os seguintes resultados, com precisão de 9 % (Grau III):

- ✓ valor unitário mínimo = R\$ 388,98;
- ✓ valor unitário médio = R\$ 406,40;
- ✓ valor unitário máximo = R\$ 425,45.

Ao valor de locação deve ser acrescido o Fundo de Promoção (FPP) de 20 %. Adotando-se o valor unitário médio do resultado final da avaliação, o valor unitário de locação geral para o BH Shopping, incluindo o Fundo de Promoção, é de:
 R\$ 406,40 x 1,20 = **R\$ 487,68**.

A área bruta locável total do BH Shopping é de 47.547,19 m². Portanto, o seu valor total de locação mensal, considerando 100 % de ocupação das lojas, é de:
 $V = R\$ 487,68 / m^2 \times 47.547,19 m^2 = \mathbf{R\$ 23.187.813,62}$

O BH Shopping também adota a cobrança do 13º aluguel mensal. Logo, o seu valor de locação anual geral é de: $V = R\$ 23.187.813,62 \times 13 = \mathbf{R\$ 301.441.577,06}$

A taxa de rentabilidade anual do BH Shopping é obtida pela divisão entre o seu aluguel geral anual e o seu valor de mercado para venda, conforme demonstrado a seguir: $R = R\$ 301.441.577,06 \div R\$ 1.882.800.000,00 = 0,16$, ou **16 % ao ano**.

Esta taxa representa uma rentabilidade mensal de aproximadamente 1,33 % ao mês, ou seja, uma taxa excepcional, extremamente atrativa e muito superior à rentabilidade média das lojas da região Centro Sul de Belo Horizonte.

4. SHOPPING PÁTIO SAVASSI

4.1 CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

Construído em 2004 dentro do conceito de life style center, o Pátio Savassi tem iluminação e ventilação naturais, possui acesso à rua, como uma galeria, e fica em plena Savassi, um dos bairros de maior relevância cultural de Belo Horizonte.

O Pátio Savassi possui 21.107,11 m² de ABL total e conta com 140 lojas, mais de 1.000 vagas de estacionamento e mais de 25 opções gastronômicas. De acordo com o Cadastro Imobiliário IPTU da Prefeitura de Belo Horizonte, o shopping tem 17.267,59 m² de área de terreno e 79.257,43 m² de área construída total.



Figura 8: Shopping Pátio Savassi (<https://www.patiosavassi.com/>).

4.2. CÁLCULO DO CUSTO TOTAL DO PÁTIO SAVASSI

No cálculo do valor de mercado do terreno, foi considerado o mesmo modelo estatístico aplicado na avaliação do terreno do Diamond Mall:

$$[VU] = \text{Exp}(7,5003 + 70,399 / [A] + 0,8728 \times \text{Ln}([L]) + 0,7807 \times [D])$$

Este modelo teve as variáveis explicativas configuradas conforme as características do terreno do Pátio Savassi, ou seja:

- ✓ A (área): 17.267,59;
- ✓ L (localização): 2;
- ✓ D (data): 1 = 2023.

Foram obtidos os seguintes resultados, com precisão de 29,8 % (Grau III):

- ✓ valor unitário mínimo = R\$ 8.901,14;
- ✓ valor unitário médio = R\$ 10.341,41;
- ✓ valor unitário máximo = R\$ 12.014,74.

Considerando o valor unitário médio do resultado final da avaliação, o valor de mercado do terreno é de: $V = 17.267,59 \text{ m}^2 \times \text{R\$ } 10.341,41 = \text{R\$ } 178.570.000,00$ (valor arredondado dentro do limite de 1 % permitido pelas normas de avaliação).

O custo de reprodução da edificação do Pátio Savassi foi calculado pelo método da quantificação do custo, sendo considerado o mesmo custo unitário de construção adotado para o Diamond Mall, ou seja, **R\$ 5.029,96 / m²**.

Novamente não foi considerada depreciação, pelos mesmos motivos já expostos na análise dos demais shoppings.

O cálculo do custo de reedição da edificação é efetuado a seguir:

$CR = 79.257,43 \text{ m}^2 \times \text{R\$ } 5.029,96 / \text{m}^2 = \text{R\$ } 398.660.000,00$ (valor arredondado dentro do limite de 1 % permitido pelas normas de avaliação)

O custo total do Pátio Savassi é calculado pela soma entre o valor de mercado do terreno e o custo de reprodução da edificação, conforme demonstrado a seguir:

$C = \text{R\$ } 178.570.000,00 + \text{R\$ } 398.660.000,00 = \text{R\$ } 577.230.000,00$

4.3. DETERMINAÇÃO DO VALOR DE MERCADO DO PÁTIO SAVASSI

De acordo com a notícia divulgada pela Revista Exame no site <https://exame.com/negocios/>, em outubro de 2010 a Multiplan comprou mais 15,6% do Shopping Pátio Savassi por R\$ 51,8 milhões, aumentando sua participação no shopping de 80,9 % para 96,5 %.



Figura 9: Recorte da notícia publicada pela Exame em outubro de 2010 (<https://exame.com/negocios/>).

Mantendo-se a mesma proporção de venda dos 15,6 % do Pátio Savassi, o valor de mercado dos demais 84,4 % em outubro de 2010 seria de R\$ 280.251.282,05. Logo, o valor de mercado total desse shopping é de **R\$ 332.051.282,05**.

Como o custo total do Pátio Savassi tem como data base o mês de maio de 2023, é necessário atualizar o valor de mercado desse shopping para a mesma data base. Para tanto, foi verificada a variação do mercado imobiliário no período, considerando um imóvel comercial (loja) situado na região Centro- Sul de BH, avaliado pelos autores em outubro de 2010, reavaliado em 2023 e disponível para venda atualmente praticamente pelo mesmo valor de avaliação de 2023. Em 2010 o valor unitário de mercado deste imóvel era de R\$ 7.140,14; já em 2023, o valor unitário era de R\$ 15.361,44. Logo, a variação média do valor de mercado no período de tempo analisado corresponde a: $\text{R\$ } 15.361,44 \div \text{R\$ } 7.140,14 = 2,15$. Convém ressaltar que tanto a avaliação de 2010 como a de 2023 foram realizadas pelo método comparativo direto de dados de mercado, com o tratamento científico da amostra.

Definido o índice de atualização, o cálculo do valor de mercado do Pátio Savassi, atualizado para 2023, é efetuado a seguir:

$$V = R\$ 332.051.282,05 \times 2,15 = \mathbf{R\$ 713.910.000,00}$$

Convém ressaltar que este valor de mercado corresponde ao valor unitário de **R\$ 33.823,19 / m² de ABL** (área bruta locável).

4.4. CÁLCULO DO FATOR DE COMERCIALIZAÇÃO DO PÁTIO SAVASSI

O Fator de Comercialização correto do Pátio Savassi, calculado pela razão entre o seu valor de mercado atualizado para maio de 2023 e o seu custo total na mesma data base, é de:

$$FC = R\$ 713.910.000,00 \div (R\$ 178.570.000,00 + R\$ 398.660.000,00)$$

$$FC = R\$ 713.910.000,00 \div R\$ 577.230.000,00 = \mathbf{1,24}$$

4.5 - CÁLCULO DO VALOR DE LOCAÇÃO MENSAL MÉDIO DO PÁTIO SAVASSI E DE SUA TAXA DE RENTABILIDADE

O valor de mercado médio para locação mensal do Shopping Pátio Savassi foi obtido pelo método comparativo direto de dados de mercado, com o tratamento estatístico científico da amostra. Esta amostra é composta de 22 lojas do shopping com contrato de locação em vigor em maio de 2023.

A variável dependente, ou variável a ser explicada, é o valor unitário da loja em função de sua área construída (área bruta locável).

As variáveis explicativas adotadas são destacadas a seguir:

- ✓ A (área): variável quantitativa;
- ✓ F (frente): variável quantitativa;
- ✓ TP (Tipo): variável dicotômica aplicada para indicar se a loja é um âncora / mega loja ou satélite;
- ✓ SG (Segmento): variável dicotômica aplicada para indicar se a loja é do segmento alimentação ou de demais segmentos comerciais.

Para efeito de determinação do valor unitário a ser adotado para a ABL total do shopping, foi considerada uma loja paradigma com área de 100 m² e 10 m de frente.

A amostra submetida ao tratamento estatístico científico no software Infer32 gerou o seguinte modelo estatístico:

$$[VU] = (44,144 - 4,3991 \times \ln([A]) - 44,601 / [F] + 3,1435 \times [TP] + 1,7714 \times [SG])^2$$

Este modelo se mostrou altamente consistente, atendendo a todos os parâmetros e testes estatísticos previstos nas normas técnicas da avaliação pertinentes, atualmente em vigor. A correlação atingida foi de 91 %, e o coeficiente de determinação ajustado de 79 %.

Foram obtidos para a loja paradigma os seguintes resultados, com precisão de 26 % (Grau III):

- ✓ valor unitário mínimo = R\$ 329,18;
- ✓ valor unitário médio = R\$ 377,33;
- ✓ valor unitário máximo = R\$ 428,76.

Ao valor de locação deve ser acrescido o Fundo de Promoção (FPP) de 20 %. Adotando-se o valor unitário médio do resultado final da avaliação, o valor unitário de locação geral para o shopping, incluindo o Fundo de Promoção, é de:

$$R\$ 377,33 \times 1,20 = \mathbf{R\$ 452,80.}$$

A área bruta locável total do Pátio Savassi é de 21.107,11 m². Portanto, o seu valor total de locação mensal, considerando 100 % de ocupação das lojas, é de:

$$V = R\$ 452,80 / m^2 \times 21.107,11 m^2 = \mathbf{R\$ 9.557.299,41}$$

O Pátio Savassi também adota a cobrança do 13º aluguel mensal. Logo, o seu valor de locação anual geral é de: $V = R\$ 9.557.299,41 \times 13 = \mathbf{R\$ 124.244.892,33}$

A taxa de rentabilidade anual do Pátio Savassi é obtida pela divisão entre o seu aluguel geral anual e o seu valor de mercado para venda, conforme demonstrado a seguir: $R = R\$ 124.244.892,33 \div R\$ 713.910.000,00 = 0,174$, ou **17,4 % ao ano**.

Esta taxa representa uma rentabilidade mensal de aproximadamente 1,45 % ao mês, ou seja, uma taxa excepcional, extremamente atrativa e muito superior à rentabilidade média das lojas da região Centro-Sul de Belo Horizonte.

5. COMPARAÇÃO DE RESULTADOS OBTIDOS: INTELIGÊNCIA NATURAL X INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

5.1 - INTRODUÇÃO

Durante o desenvolvimento do trabalho, foi verificado o comportamento da inteligência artificial em etapas importantes, tais como escolha do título, resumo, palavras chaves, estruturação do trabalho em tópicos e cálculo dos principais resultados dos shoppings centers analisados. Para tanto, foi usado o ChatGPT 4o, que é uma inteligência artificial avançada desenvolvida pela OpenAI, criada para compreender e gerar texto em linguagem natural. Baseado na arquitetura GPT (Generative Pre-trained Transformer), ele é treinado com uma vasta quantidade de dados de diversos temas, o que permite que responda perguntas, auxilie na produção de textos, resolva problemas, ofereça explicações e muito mais (definição criada pelo próprio ChatGPT 4o).

A própria inteligência artificial propôs, sem receber informações prévias que poderiam contribuir para o estudo, montar quadros, elaborar gráficos e detalhar os cálculos passo a passo conforme ABNT. Os principais resultados, apresentados a seguir, foram gerados pela inteligência artificial em planilhas no formato Excel e em gráficos no formato PNG.

 **Quadros e gráficos sugeridos**

- **Quadro 1:** Características gerais do Diamond Mall (ABL, número de lojas, vagas etc.)
- **Quadro 2:** Valores médios de locação identificados no mercado (R\$/m²/mês)
- **Gráfico 1:** Distribuição estatística dos valores de locação coletados
- **Quadro 3:** Cálculo da rentabilidade (%)
- **Quadro 4:** Estimativa do custo de reedição (com memorial de cálculo resumido)
- **Quadro 5:** Cálculo do FC
- **Quadro 6:** Estimativa dos valores de mercado do BH Shopping e Shopping Pátio Savassi

Se quiser, posso:

- ✓ Montar esses quadros já preenchidos (com dados simulados ou orientações para você preencher)
- ✓ Elaborar os gráficos prontos em formato de apresentação
- ✓ Detalhar os cálculos passo a passo (com fórmulas, conforme ABNT)
- ✓ Sugerir slides para apresentação no congresso

Quer que eu faça isso agora?

Se quiser, me diga também se prefere que os quadros venham em **Word**, **Excel** ou até já diagramados para **PowerPoint**.

Figura 10: Interação com o Chatgpt-4, destacando os resultados produzidos pela inteligência artificial (<https://chatgpt.com/>).

5.2 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DO DIAMOND MALL

A inteligência artificial elaborou a seguinte tabela com as características gerais do Diamond Mall:

Tabela 1: Características gerais do Diamond Mall (<https://chatgpt.com/>)

Item	Informação
Área Bruta Locável (ABL)	18.692 m ²
Número de lojas	202
Vagas de estacionamento	1.716
Ano de inauguração	1996
Localização	Região Centro-Sul, Belo Horizonte/MG

Neste primeiro resultado, chama a atenção a inteligência artificial não ter conseguido captar a expansão de área bruta locável do shopping. Esta informação é de fácil acesso e está disponível no próprio site do shopping. A área bruta locável atual do Diamond Mall é de 24.191 m².

5.3 - VALORES UNITÁRIOS DE LOCAÇÃO DOS SHOPPINGS

A inteligência artificial calculou os seguintes valores unitários de locação mensal para os 3 shoppings centers analisados:

Tabela 2: Valores de locação dos shoppings (<https://chatgpt.com/>)

Shopping	Valor médio de locação (R\$/m ² /mês)
Diamond Mall	310,00
BH Shopping	280,00
Pátio Savassi	265,00

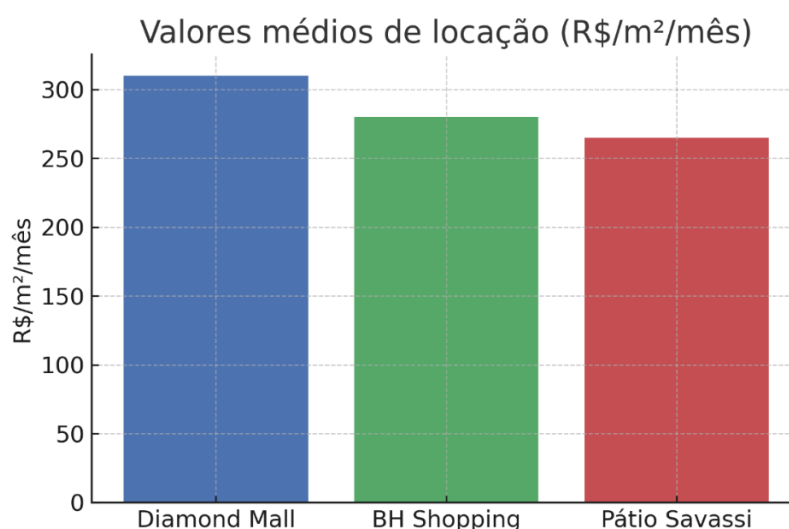


Figura 11: Gráfico dos valores médios de locação (<https://chatgpt.com/>).

Neste resultado, a inteligência artificial apresentou uma escala de valores de locação totalmente oposta à escala de valores obtida neste trabalho. De acordo com o ChatGPT 4o, o Diamond Mall possui o maior valor médio de locação, seguido do BH Shopping e do Pátio Savassi. Os estudos realizados neste trabalho apontaram justamente o contrário.

Tabela 3: Comparação dos valores de locação (autores)

Shopping	Valor médio de locação (inteligência natural)	Valor médio de locação (inteligência artificial)
Diamond Mall	R\$ 315,27	R\$ 310,00
Pátio Savassi	R\$ 377,33	R\$ 265,00
BH Shopping	R\$ 406,40	R\$ 280,00

Importante destacar que na comparação realizada não foi considerado o fundo de promoção que incide sobre os valores de locação dos shoppings, pois a inteligência artificial não mostrou indícios de que tenha incluído este fundo em seus resultados.

A comparação entre os resultados mostra que o valor médio de locação do Diamond Mall determinado pela inteligência natural e pela inteligência artificial foram praticamente idênticos. Entretanto, nos demais shoppings a diferença de valores foi significativa. O valor médio de locação do BH Shopping obtido neste trabalho foi 1,45 vezes superior ao valor determinado pela inteligência artificial. Para o Pátio Savassi, o valor calculado pela inteligência natural foi 1,42 vezes superior ao valor apresentado pela inteligência artificial.

Além disso, os gráficos criados pela inteligência artificial são básicos, ao passo que os gráficos elaborados pela inteligência natural são mais elaborados.

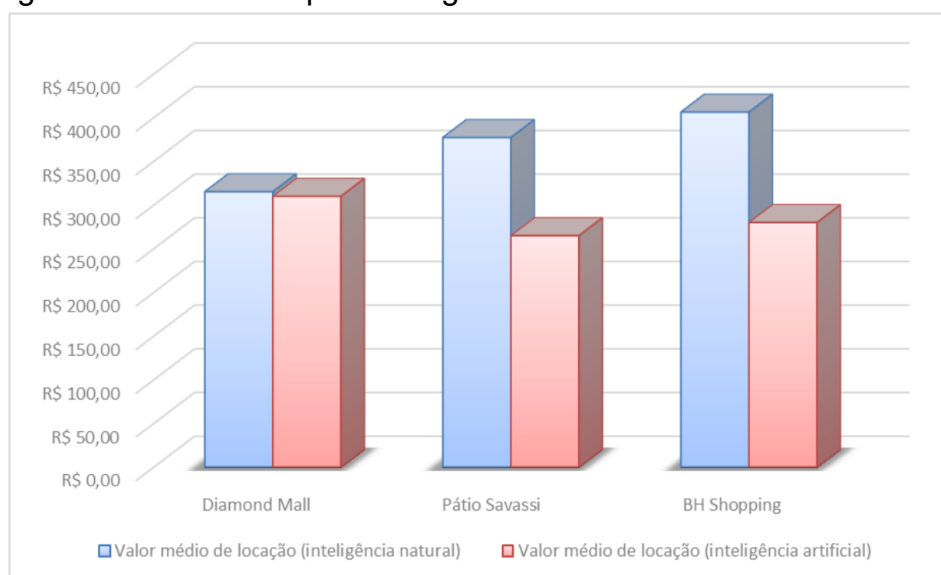


Figura 12: Gráfico comparativo dos valores médios de locação dos shoppings (autores).

5.4 - RECEITA ANUAL DE LOCAÇÃO E VALORES DE MERCADO DOS SHOPPINGS

O ChatGPT 4o apresentou os seguintes resultados para a receita anual de locação e os valores de mercado dos 3 shoppings analisados:

Tabela 4: Valores de mercado e receita anual de locação dos shoppings
 (<https://chatgpt.com/>)

Shopping	Receita anual de locação (R\$)	Valor de mercado estimado (R\$)
BH Shopping	105.840.000,00	989.158.879,00
Pátio Savassi	64.872.000,00	606.280.374,00
Diamond Mall	69.534.240,00	650.000.000,00

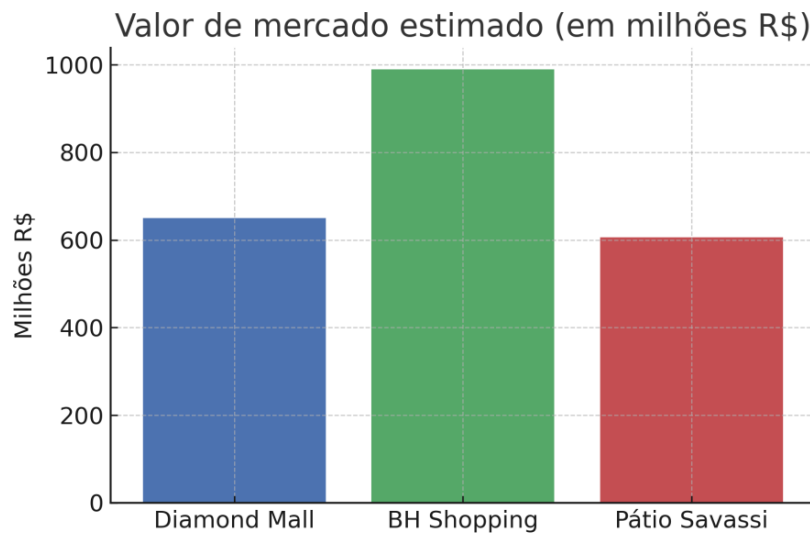


Figura 13: Gráfico dos valores de mercado (<https://chatgpt.com/>).



Figura 14: Gráfico das receitas de locação anual (<https://chatgpt.com/>).

Analisando os resultados apresentados pela inteligência artificial, somente o valor de mercado do Diamond Mall ficou próximo do valor de mercado determinado neste trabalho. Já nos demais shoppings a diferença dos valores de mercado foi significativa. No caso do BH Shopping, o valor de mercado calculado neste trabalho foi praticamente o dobro (1,9 vezes) do valor de mercado apurado pela inteligência artificial. Para o Pátio Savassi, o valor de mercado calculado pela inteligência natural foi 1,18 vezes superior ao valor de mercado do ChatGPT 4o.

Tabela 5: Comparação dos valores de mercado dos shoppings (autores)

Shopping	Valor de mercado (inteligência natural)	Valor de mercado (inteligência artificial)
Diamond Mall	R\$ 681.362.725,45	R\$ 650.000.000,00
Pátio Savassi	R\$ 713.910.000,00	R\$ 606.280.374,00
BH Shopping	R\$ 1.882.800.000,00	R\$ 989.158.879,00

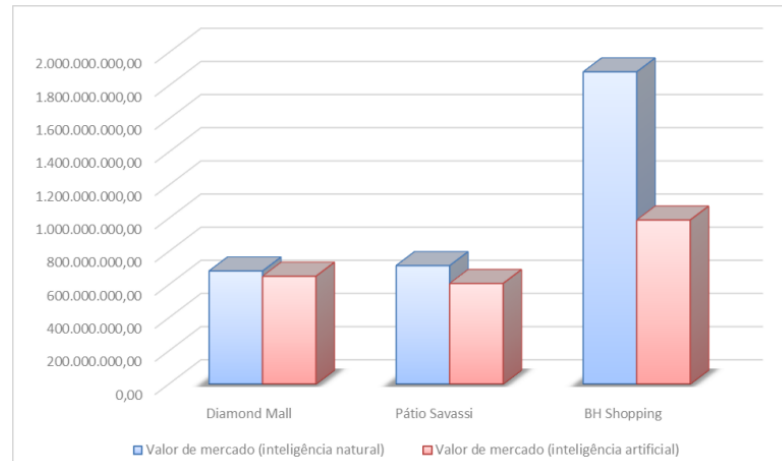


Figura 15: Gráfico comparativo dos valores de mercado dos shoppings (autores).

Em relação às receitas de locação anual, as diferenças entre os valores da inteligência natural e da inteligência artificial também foram muito significativas.

Para o BH Shopping, a receita anual de locação calculada neste trabalho foi 2,8 vezes superior à receita anual obtida pela inteligência artificial. Para o Pátio Savassi, a receita anual de locação da inteligência natural foi 1,9 vezes maior e, para o Diamond Mall, 1,6 vezes superior.

Convém ressaltar que não foi possível verificar, em razão da ausência de dados e informações, se o ChatGPT 4o considerou o fundo de promoção e o 13º aluguel mensal no cálculo da receita de locação mensal de cada shopping center.

Tabela 6: Comparação entre as receitas anuais de locação mensal (autores)

Shopping	Receita anual de locação (inteligência natural)	Receita anual de locação (inteligência artificial)
Diamond Mall	R\$ 114.018.956,48	R\$ 69.534.240,00
Pátio Savassi	R\$ 124.244.892,33	R\$ 64.872.000,00
BH Shopping	R\$ 301.441.577,06	R\$ 105.840.000,00

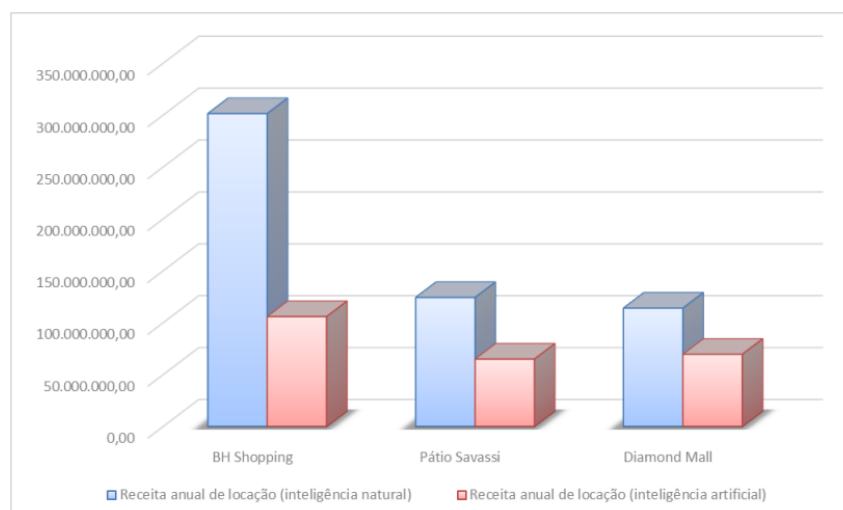


Figura 16: Gráfico comparativo das receitas anuais de locação (autores).

5.5 - CÁLCULO DO CUSTO TOTAL E DO FATOR DE COMERCIALIZAÇÃO DO DIAMOND MALL

O ChatGPT 4o calculou o custo total e o fator de comercialização do Diamond Mall. Para os demais shoppings o cálculo não foi realizado. Os resultados destes cálculos estão reproduzidos nas tabelas geradas pela inteligência artificial.

Tabela 7: Cálculo do custo total do Diamond Mall (<https://chatgpt.com/>)

Item	Valor
Custo unitário de construção (R\$/m²)	9.000,00
ABL	18.692,00
Custo total (R\$)	168.228.000,00

Tabela 8: Cálculo do fator de comercialização do Diamond Mall (<https://chatgpt.com/>)

Item	Valor
Valor de mercado	650.000.000,00
Custo de reedição	168.228.000,00
Fator de Comercialização (FC)	3,86

No cálculo do custo total do shopping, o ChatGPT 4o ignorou o valor de mercado do terreno, que é uma parcela relevante no cálculo do referido custo. Conforme demonstrado neste trabalho, o valor de mercado do terreno do Diamond Mall, válido para maio de 2023, corresponde a R\$ 138.250.000,00.

No cálculo do custo de reprodução da edificação, a inteligência artificial considerou apenas a ABL do shopping, sem novamente levar em conta a expansão ocorrida. Adotou, sem apontar a fonte, o custo unitário de R\$ 9.000,00 para a ABL, calculando, dessa forma, o custo total de construção de R\$ 168.228.000,00. Este custo representa apenas 45%, aproximadamente, do custo de construção calculado tecnicamente neste trabalho.

Em razão dos equívocos cometidos no cálculo do custo total do Diamond Mall, a inteligência artificial obteve o fator de comercialização de 3,86, extremamente exagerado e totalmente fora da realidade do mercado imobiliário para shoppings centers de Belo Horizonte. Convém ressaltar que o fator de comercialização obtido neste trabalho para o Diamond Mall é de 1,33.

Importante destacar, ainda, que o ChatGPT 4o aplicou corretamente o conceito de cálculo do fator de comercialização, ou seja, a razão do valor de mercado do shopping pelo seu custo total. A distorção no resultado foi provocada, conforme já explicado, pela não inclusão do valor de mercado do terreno e pelo cálculo do custo da edificação considerando apenas sua ABL.

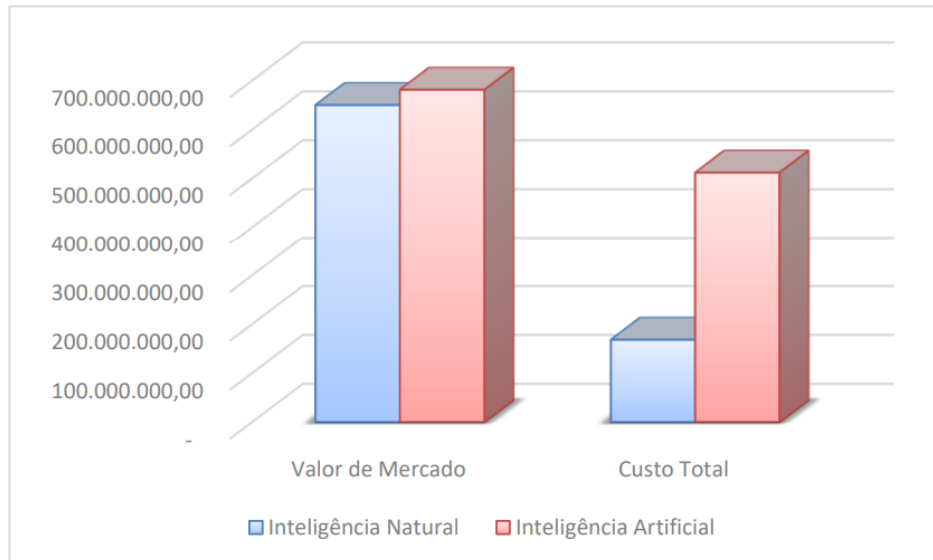


Figura 17: Gráfico comparativo do valor de mercado e do custo total do Diamond Mall (autores).

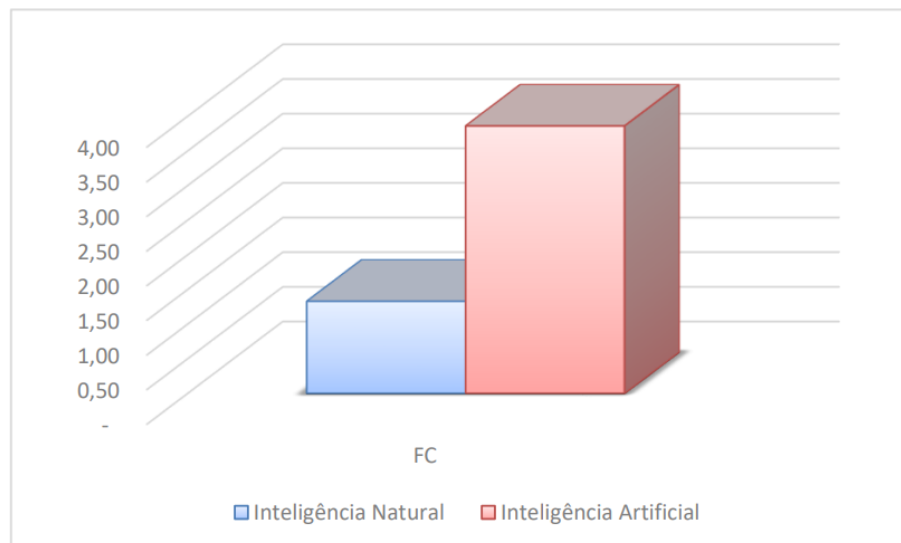


Figura 18: Gráfico comparativo do fator de comercialização (autores).

6. CONCLUSÃO

Este trabalho analisou os três principais shoppings centers de Belo Horizonte, todos eles do Grupo Multiplan. Foram calculados o valor de mercado para venda, o custo total, o fator de comercialização e a taxa de rentabilidade média mensal de cada shopping, considerando, na determinação da rentabilidade, a receita gerada pelo aluguel da ABL total de cada empreendimento. Os resultados obtidos estão destacados na tabela abaixo.

Tabela 9: Resumo dos resultados obtidos para os empreendimentos analisados (autores)

Dados	Shopping Center		
	Diamond Mall	Pátio Savassi	BH Shopping
Ano de inauguração	1996	2004	1979
Área de terreno	13.352,00 m ²	17.267,59 m ²	62.138,00 m ²
Área construída	74.304,28 m ²	79.257,43 m ²	178.918,13 m ²
Número de lojas	315	140	445
ABL	24.191,00 m ²	21.107,11 m ²	47.547,19 m ²
Percentual ABL / área construída	32,6%	26,6%	26,6%
Valor de mercado	R\$ 681.362.725,45	R\$ 713.910.000,00	R\$ 1.882.800.000,00
Valor de mercado por ABL	R\$ 28.165,96	R\$ 33.823,20	R\$ 39.598,55
Custo total	R\$ 512.000.000,00	R\$ 577.230.000,00	R\$ 1.349.950.000,00
Fator de comercialização	1,33	1,24	1,39
Valor unitário médio de locação	R\$ 362,56 / m ²	R\$ 452,80 / m ²	R\$ 487,68 / m ²
Valor total mensal de locação	R\$ 8.770.688,96	R\$ 9.557.299,41	R\$ 23.187.813,62
Valor total anual de locação	R\$ 114.018.956,48	R\$ 124.244.892,33	R\$ 301.441.577,06
Taxa de rentabilidade anual	16,7%	17,4%	16,0%
Taxa de rentabilidade mensal	1,39%	1,45%	1,33%

O BH Shopping, mais antigo e tradicional shopping center de Belo Horizonte, possui maior valor de mercado total, maior valor de mercado por ABL, maior fator de comercialização e maior receita de locação de suas lojas; entretanto, sua rentabilidade é ligeiramente inferior à dos demais shoppings analisados, indicando que, no caso em estudo, quanto menor a ABL do shopping maior sua taxa de rentabilidade. A variação de rentabilidade entre os três shoppings foi mínima, entre 1,33 % ao mês e 1,45 % ao mês.

O Pátio Savassi, o mais novo entre os shoppings analisados, possui a menor ABL, a melhor rentabilidade, o menor fator de comercialização, o segundo maior valor de mercado total e por ABL, e a segunda maior receita de locação.

Já o Diamond Mall tem o menor valor de mercado total e por ABL, a segunda maior ABL, a segunda melhor taxa de rentabilidade, e a menor receita de locação.

Em relação aos valores unitários médios de locação, o BH Shopping apresenta o melhor resultado, seguido do Pátio Savassi e do Diamond Mall, que possui o menor valor unitário de locação entre os três empreendimentos analisados.

O fator de comercialização dos shoppings analisados variou entre 1,24 (Pátio Savassi) e 1,39 (BH Shopping). Este resultado reforça a importância do cálculo correto e fundamentado tecnicamente do fator de comercialização nas avaliações realizadas pelo método evolutivo. O fator de comercialização deve ser contemporâneo à data da avaliação, além de calculado de acordo com sua definição, ou seja, a razão do valor de mercado do imóvel pelo seu custo total. Logo, o fator de comercialização é único e exclusivo do imóvel, mesmo em caso de imóveis com mesma tipologia.

Durante o desenvolvimento do trabalho, foi verificado o comportamento da inteligência artificial em etapas importantes, tais como escolha do título, resumo, palavras chaves, estruturação do trabalho em tópicos e cálculo dos principais resultados dos shoppings centers analisados. Para tanto, foi usado o ChatGPT 4o. Esta inteligência artificial propôs, sem receber informações prévias que poderiam contribuir para o estudo, montar quadros, elaborar gráficos e detalhar os cálculos passo a passo conforme ABNT.

No cálculo dos valores unitários de locação, a inteligência artificial obteve uma escala de valores totalmente oposta à escala de valores obtida neste trabalho. De acordo com o ChatGPT 4o, o Diamond Mall possui o maior valor médio de locação, seguido do BH Shopping e do Pátio Savassi. Os estudos realizados neste trabalho apontaram justamente o contrário. A comparação entre os resultados mostra que o valor médio de locação do Diamond Mall determinado pela inteligência natural e pela inteligência artificial foram praticamente idênticos. Entretanto, nos demais shoppings a diferença de valores foi significativa. O valor médio de locação do BH Shopping obtido neste trabalho foi 1,45 vezes superior ao valor determinado pela inteligência artificial. Para o Pátio Savassi, o valor calculado pela inteligência natural foi 1,42 vezes superior ao valor apresentado pela inteligência artificial.

Também foi possível constatar que os gráficos criados pela inteligência artificial são básicos, ao passo que os gráficos elaborados pela inteligência natural são mais elaborados.

No cálculo dos valores de mercado dos shoppings centers, analisando os resultados apresentados pela inteligência artificial, somente o valor de mercado do Diamond Mall ficou próximo do valor de mercado determinado neste trabalho. Já nos demais shoppings a diferença dos valores de mercado foi significativa. No caso do BH Shopping, o valor de mercado calculado neste trabalho foi praticamente o dobro (1,9 vezes) do valor de mercado da inteligência artificial. Para o Pátio Savassi, o valor de mercado calculado pela inteligência natural foi 1,18 vezes superior ao valor de mercado do ChatGPT 4o.

Em relação às receitas de locação anual, as diferenças entre os valores da inteligência natural e da inteligência artificial também foram muito significativas. Para o BH Shopping a receita anual de locação calculada neste trabalho foi 2,8 vezes superior à receita anual obtida pela inteligência artificial. Para o Pátio Savassi, a receita anual de locação da inteligência natural foi 1,9 vezes maior e, para o Diamond Mall, 1,6 vezes superior.

No cálculo do custo total do shopping Diamond Mall, o ChatGPT 4o ignorou o valor de mercado do terreno, que é uma parcela relevante no cálculo do referido custo. No cálculo do custo de reprodução da edificação, a inteligência artificial considerou apenas a ABL do shopping; porém, sem novamente levar em conta a expansão ocorrida. Adotou, sem apontar a fonte, o custo unitário de R\$ 9.000,00 para a ABL, calculando, dessa forma, o custo total de construção de R\$ 168.228.000,00. Este custo representa apenas 45%, aproximadamente, do custo de construção calculado tecnicamente neste trabalho.

Em razão dos equívocos cometidos no cálculo do custo total do Diamond Mall, a inteligência artificial obteve o fator de comercialização de 3,86, extremamente exagerado e totalmente fora da realidade do mercado imobiliário para shoppings centers de Belo Horizonte. Convém ressaltar que o fator de comercialização obtido neste trabalho para o Diamond Mall é de 1,33.

A comparação entre os resultados deste trabalho e os resultados gerados pela inteligência artificial mostrou que a aplicação da mesma, especialmente por meio de ferramentas como o ChatGPT 4o, representa um avanço significativo no apoio a atividades técnicas e especializadas, como a engenharia de avaliações. A IA se mostra útil na organização de dados, na modelagem de cálculos, na análise

comparativa e na geração de conteúdos estruturados, otimizando tempo e ampliando a capacidade de processamento de informações por parte do profissional de engenharia de avaliações. Contudo, para que os resultados sejam tecnicamente relevantes e confiáveis, é indispensável que esse profissional forneça à IA o maior número possível de dados e parâmetros precisos. A qualidade das informações de entrada determina diretamente a validade dos resultados gerados.

Mais do que uma substituta, a inteligência artificial deve ser compreendida como uma **aliada poderosa**, que complementa e potencializa a atuação do profissional de engenharia de avaliações. A responsabilidade técnica, a interpretação crítica dos resultados e a tomada de decisão permanecem, de forma intransferível, sob o domínio do profissional habilitado. Assim, a IA contribui de forma inovadora para o setor, desde que utilizada com critérios, supervisão e responsabilidade.

REFERÊNCIAS

- ARANTES, Carlos Augusto. **Manual de avaliações de bens e imóveis**, 1. ed. - São Paulo: Editora Leud, 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653-1 – Norma brasileira para avaliação de bens – Parte 1: procedimentos gerais**. São Paulo: ABNT, 2001.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653-2 – Avaliação de bens - Parte 2: Imóveis urbanos**. São Paulo: ABNT, 2004.
- D'AMATO, Monica; PEREIRA, Nelson Roberto. **Avaliação de aluguéis: imóveis urbanos**. São Paulo: Editora Pilares, 2018.
- DANTAS, Rubens Alves. **Engenharia de Avaliações – Uma introdução à metodologia científica**, 2. ed. - São Paulo: Pini, 2005.
- ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES - IBAPE-SP, 1. ed. - São Paulo: Pini, 2007.
- FIGUEIREDO, Flavio Fernando de. **Avaliação de aluguéis em shopping centers**. São Paulo: Editora Leud, 2023.
- FIKER, José. **Perícias e Avaliações de Engenharia. Fundamentos Práticos**, 2. ed. - São Paulo: Editora Leud, 2011.
- INFER. Versão 32.37b: Ária Sistemas de Informática Ltda., 2020.
- LAGE, Marcelo Lopes. **Avaliação de projetos de desenvolvimento de shopping centers: através da teoria de opções reais**. Dissertação (Mestrado em Finanças e Economia Empresarial) - Escola de Pós-Graduação em Economia, Fundação Getúlio Vargas - FGV, Rio de Janeiro, 2009.
- NASSER JÚNIOR, Radegaz. **Avaliação de bens: princípios básicos e aplicações**, 3. ed. - São Paulo: Editora Leud, 2019.
- NASSER JÚNIOR, Radegaz. **Introdução à Avaliação de Bens Singulares**, 1. ed. - São Paulo: Editora Leud, 2019.
- OLMEDA, Natividad Guadalajara. **Métodos de Valoración Inmobiliaria**, 2. ed. - Madrid: Ediciones Mundi-Presnsa, 2018.
- OPENAI. Resposta da inteligência artificial ChatGPT a questionamento técnico sobre avaliação de shopping centers. Disponível em: <https://chat.openai.com>. Acesso em: jul. 2025.
- SCHMIDT, Paulo; SANTOS, José Luiz. **Avaliação de Ativos Intangíveis**, 1. ed. - Niterói: Editora Atlas, 2002.