



**JOÃO FELIPE VON MÜHLEN**  
**AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA**

**Exmo. Sr. Dr. Juiz De Direito da 2ª Vara Cível do Foro  
Regional do Alto Petrópolis da Comarca de Porto Alegre**

**LAUDO PERICIAL**  
**Avaliação de Imóvel**

**PROCESSO:** 5014241-70.2016.8.21.0001

**AUTOR:** CONDOMINIO EDIFICIO E GARAGEM UARUMA

**RÉUS:** LIVIO ANTÔNIO SABATTI e

ANA PAULA FABBRIS ANDREATTA



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

### Sumário

<b>1 Introdução</b> .....	6
<b>1.1 Princípios e ressalvas</b> .....	6
<b>2 Quadro Resumo</b> .....	7
<b>3 Objetivo</b> .....	8
<b>4 Histórico processual sucinto</b> .....	8
<b>5 Descrição do objeto</b> .....	8
<b>6 Diligência pericial</b> .....	9
<b>7 Metodologia adotada</b> .....	10
<b>8 Esclarecimentos técnicos</b> .....	11
8.1 Conceito de Valor .....	11
8.2 Condições e limitações .....	11
<b>9 Diagnóstico de mercado</b> .....	12
<b>10 Análise dos fatos</b> .....	12
10.1 Salas comerciais .....	12
10.2 Garagem .....	13
<b>11 Relatório fotográfico</b> .....	14
<b>12 Conclusão</b> .....	22
<b>13 Quesitos</b> .....	23
13.1 Quesitos do Juízo .....	23
13.2 Quesitos do Autor .....	23
13.3 Quesitos do Réu .....	23
<b>14 Encerramento</b> .....	23
<b>15 Referências Bibliográficas</b> .....	24
<b>APÊNDICE A</b> .....	26
A.1 Discussão estatística da avaliação das salas comerciais .....	26
A.1.1 Determinação do valor .....	26
A.1.2 Regressão linear .....	26
A.1.3 Coeficiente de determinação .....	26
A.1.4 Coeficiente de correlação .....	27
A.1.5 Análise de variância .....	27



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

A.1.6 Normalidade dos resíduos .....	28
A.1.7 Outliers .....	29
A.1.8 Análise de aderência .....	29
A.1.9 Resíduos relativos .....	30
A.1.10 Variação residual .....	30
A.1.11 Distância de cook .....	31
A.1.12 Distância de mahalanobis .....	31
A.1.13 Análise qqplot .....	32
<b>A.2 Variáveis</b> .....	33
A.2.1 Aplicadas .....	33
A.2.2 Parâmetros dos regressores .....	34
<b>A.3 Análise da sensibilidade do modelo estatístico</b> .....	34
<b>A.4 Equações</b> .....	36
<b>A.5 Multicolinearidade</b> .....	37
<b>A.6 Tabelas ANOVA</b> .....	42
A.6.1 Equação de regressão .....	42
A.6.2 Função estimativa .....	42
<b>A.7 Avaliando</b> .....	43
<b>A.8 Descarte</b> .....	45
A.8.1 Dados e variáveis .....	45
A.8.2 Transformações configuradas para os testes estatísticos e não utilizadas ...	45
<b>A.9 Fundamentação</b> .....	46
A.9.1 Parâmetros Obtidos .....	46
A.9.2 Tabela - Enquadramento Geral .....	46
A.9.3 Tabela - Pontuação .....	46
<b>APÊNDICE B</b> .....	49
<b>APÊNDICE C</b> .....	53
C.1 Discussão estatística da avaliação das salas comerciais .....	53
C.1.1 Determinação do valor .....	53
C.1.2 Regressão linear .....	53
C.1.3 Coeficiente de determinação .....	53
C.1.4 Coeficiente de correlação .....	54



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

C.1.5	Análise de variância .....	54
C.1.6	Normalidade dos resíduos .....	55
C.1.7	Outliers .....	56
C.1.8	Análise de aderência .....	56
C.1.9	Resíduos relativos.....	57
C.1.10	Variação residual .....	57
C.1.11	Distância de cook .....	58
C.1.12	Distância de mahalanobis.....	58
C.1.13	Análise qqplot .....	59
<b>C.2</b>	<b>Variáveis</b> .....	<b>60</b>
C.2.1	Aplicadas.....	60
C.2.2	Parâmetros dos regressores .....	60
<b>C.3</b>	<b>Análise da sensibilidade do modelo estatístico</b> .....	<b>60</b>
<b>C.4</b>	<b>Equações</b> .....	<b>61</b>
<b>C.5</b>	<b>Multicolinearidade</b> .....	<b>62</b>
<b>C.6</b>	<b>Tabelas ANOVA</b> .....	<b>65</b>
C.6.1	Equação de regressão .....	65
C.6.2	Função estimativa .....	65
<b>C.7</b>	<b>Avaliando</b> .....	<b>65</b>
<b>C.8</b>	<b>Descarte</b> .....	<b>68</b>
C.8.1	Dados e variáveis .....	68
C.8.2	Transformações configuradas para os testes estatísticos e não utilizadas ...	68
<b>C.9</b>	<b>Fundamentação</b> .....	<b>69</b>
C.9.1	Parâmetros Obtidos .....	69
C.9.2	Tabela - Enquadramento Geral.....	69
C.9.3	Tabela - Pontuação .....	69
<b>APÊNDICE D</b>	.....	<b>72</b>
<b>APÊNDICE E</b>	.....	<b>74</b>
<b>ANEXO A</b>	.....	<b>75</b>



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

### LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Vista aérea do imóvel.....	9
Figura 2 - Fachada do imóvel.....	10
Figura 3 - Entrada do edifício .....	14
Figura 4 - Entrada da garagem.....	14
Figura 5 - Entrada das salas.....	15
Figura 6 - Croqui atual das salas .....	15
Figura 7 - Projeção das paredes .....	16
Figura 8 - Recepção .....	16
Figura 9 - Banheiro .....	17
Figura 10 - Corredor .....	17
Figura 11 - Escritório 1 .....	18
Figura 12 - Escritório 2 .....	18
Figura 13 - Escritório 3 .....	19
Figura 14 - Escritório 4 .....	19
Figura 15 - Escritório 5 .....	20
Figura 16 - Cozinha.....	20
Figura 17 - Vaga estacionamento.....	21
Figura 18 - Vagas de garagem.....	21
Figura 19 - Elevador de veículos .....	21
Figura 20 - Vista superior sobre o elevador.....	22



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

### 1 Introdução

O presente Laudo Pericial foi elaborado com as conformidades vigentes, em especial a NBR- 13752 de OUT/2024- Perícias de Engenharia na Construção Civil da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, de acordo com a Lei Federal 5.194/66 e com as resoluções nº 205/71 e nº 218/ 73 do CONFEA- Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

#### 1.1 Princípios e ressalvas

O Laudo Pericial observou criteriosamente os seguintes princípios fundamentais:

- Foi elaborado com estrita observância dos postulados constantes do Código de Ética Profissional do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia;
- Os honorários profissionais do perito não estão, de forma alguma, sujeitos às conclusões deste laudo;
- O Perito não tem nenhuma inclinação pessoal na matéria envolvida neste laudo, nem contempla, tanto no momento atual quanto no futuro, qualquer interesse nos bens relativos a esta perícia;
- No melhor conhecimento e crédito do Perito, as análises, opiniões e conclusões expressada no presente trabalho são baseadas em dados, diligências e levantamentos, de acordo com os padrões periciais.



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

### 2 Quadro Resumo

IMÓVEIS	
<b>Objetivo:</b>	Determinação do valor de mercado
<b>Finalidade:</b>	Avaliação determinada pelo Juízo
<b>Proprietário:</b>	
<b>Solicitante:</b>	Douto Juízo da 7ª Vara Cível do Foro Central da Comarca de Porto Alegre
<b>Data da vistoria:</b>	24/04/2025
<b>Tipologia:</b>	Duas salas e uma vaga de garagem
<b>Endereço:</b>	Praça Dom Feliciano, 78 – Porto Alegre / RS
<b>Coordenadas geográficas:</b>	UTM (478547 m E; 6677918 m S)
<b>Área das salas comerciais:</b>	35,03025 m <sup>2</sup> cada sala
<b>Área da vaga de garagem:</b>	15,81 m <sup>2</sup>
<b>Grau de fundamentação:</b>	II
<b>Grau de precisão:</b>	III
Valor de mercado adotado	
<b>Sala 709</b> <b>Matrícula 1.108</b>	R\$ 146.200,00
<b>Sala 710</b> <b>Matrícula 1.109</b>	R\$ 163.200,00
<b>Vaga de Garagem</b> <b>Matrícula 1.110</b>	R\$ 20.800,00



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

### 3 Objetivo

O presente trabalho pericial tem como objetivo realizar a avaliação de 3 imóveis situados na Praça Dom Feliciano, 78, na cidade de Porto Alegre/RS. Trata-se de duas salas e de uma vaga de estacionamento (garagem).

### 4 Histórico processual sucinto

Na petição inicial, o autor sustenta que os réus, titulares de duas salas comerciais e de uma vaga de estacionamento, encontravam-se inadimplentes com as contribuições condominiais relativas ao período de outubro/2015 a março/2016, juntando documentos comprobatórios e requerendo sua cobrança em juízo.

Na contestação, os réus reconhecem ter colaborado na gestão, gerando economia definitiva de R\$ 1,2 milhão, e apontam que o condomínio mantém caixa de R\$ 300 mil, considerando a data da contestação. Sustentam que a contratação de empresa para reforma da fachada externa ocorreu sem o aval jurídico do escritório que os representa, que a Assembleia Geral Ordinária foi induzida a erro quanto ao orçamento aprovado (sem previsão de materiais e sem inclusão de algumas fachadas) e que, mesmo com redução de aproximadamente 50% dos custos fixos, as quotas condominiais não foram reduzidas. Alegam ainda outras diversas irregularidades na administração pelo síndico.

### 5 Descrição do objeto

Trata-se de três unidades imobiliárias de natureza urbana, situadas na Praça Dom Feliciano, nº 78, no Centro Histórico da cidade de Porto Alegre/RS. Os bens compreendem duas salas comerciais, de números 709 e 710, atualmente integradas em um único ambiente, e uma vaga de garagem vinculada a sistema rotativo.

As salas possuem áreas privativas de 35,03025 m<sup>2</sup> cada, conforme consta nas matrículas nº 1.108 e 1.109. A vaga de garagem está vinculada à matrícula nº 1.110, correspondendo a um direito de uso de uma entre as 105 vagas existentes, condicionado à disponibilidade no momento da utilização.



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

Os imóveis estão inseridos em zona predominantemente comercial, servida por infraestrutura urbana completa, incluindo pavimentação asfáltica, redes de abastecimento de água potável, energia elétrica, iluminação pública e conectividade de dados.

**Figura 1 - Vista aérea do imóvel**



### 6 Diligência pericial

Inicialmente, em conformidade com o Artigo 431-A do Código de Processo Civil (CPC), as partes foram devidamente notificadas sobre o horário, data e local para a realização desta prova pericial. A vistoria do local em questão foi realizada no dia 24 de abril de 2025, às 10 horas. Acompanhou o perito na vistoria pericial, a Dra. Isabel Kaipper Fernandes, OAB/RS 94866, que se declarou patrona da parte ré. Não compareceram representantes da parte autora.



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

Figura 2 - Fachada do imóvel



### 7 Metodologia adotada

Na elaboração da presente prova pericial seguiu-se a seguinte metodologia:

- Consulta técnica a normas que fornece insumos a matéria objeto da lide;
- Pesquisa bibliográfica;
- Estudo dos autos processuais;
- Oitiva com as partes interessadas do processo;
- Vistoria in loco dos imóveis objeto da lide com registro fotográfico;
- Análise documental;



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

### 8 Esclarecimentos técnicos

#### 8.1 Conceito de Valor

Entende-se como valor de mercado, a expressão monetária do bem, à data de referência da avaliação, numa situação em que as partes, conhecedoras das possibilidades de seu uso e envolvidas em sua transação, não estejam compelidas à negociação.

O referencial adotado nesta avaliação encontra respaldo na NBR 14653-1:2019, onde, no seu item 3.1.47, preceitua:

valor de mercado: quantia mais provável pela qual se negociaria voluntariamente e conscientemente um bem, numa data de referência, dentro das condições do mercado vigente.

De acordo com a União Panamericana de Associações de Avaliação (UPAV), “o valor de um bem depende da finalidade da avaliação e da definição aplicável para o caso específico em análise, no momento estabelecido para o trabalho avaliatório”. A União Panamericana das Associações de Avaliações (UPAV) adota a definição contida na Norma IVS-1:

5.2 – Valor de Mercado – a quantia estimada pela qual um bem poderia ser negociado na data da avaliação, entre um comprador disposto a comprar e um vendedor disposto a vender, em uma transação livre, através de comercialização adequada, em que as partes tenham agido com informação suficiente, de maneira prudente e sem coação.

#### 8.2 Condições e limitações

Este parecer técnico avaliatório segue as condições e limitações abaixo relacionadas:

- a) neste trabalho computou-se como corretos os elementos documentais consultados e as informações prestadas por terceiros, de boa fé e confiáveis;
- b) o trabalho apresentado e os resultados são válidos apenas para a sequência metodológica apresentada, sendo vedada a utilização deste parecer em conexão com qualquer outro;
- c) a responsabilidade técnica pelo presente trabalho encontra-se explicitada na legislação que disciplina o exercício da profissão, bem como em regulamentos elaborados pelo respectivo conselho profissional;



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

### 9 Diagnóstico de mercado

O mercado imobiliário de Porto Alegre, em condições normais, mantém um equilíbrio entre oferta e demanda, com preços ajustados ao crescimento econômico da cidade e à disponibilidade de crédito. A valorização ocorre de forma gradual, influenciada pela infraestrutura urbana, pela atratividade dos bairros e pelo desenvolvimento da região metropolitana, enquanto oscilações econômicas afetam a liquidez e o ritmo das negociações.

### 10 Análise dos fatos

#### 10.1 Salas comerciais

As unidades avaliadas consistem em duas salas comerciais lindeiras, cada uma com área de 35,0325 m<sup>2</sup>. Atualmente, a parede de alvenaria que originalmente separava as duas unidades foi removida, criando-se um único ambiente físico. No entanto, para fins de avaliação, as salas foram consideradas individualmente, conforme registrado nas respectivas matrículas imobiliárias, que continuam a identificar as unidades como autônomas e independentes. A adoção do critério registral se justifica pela possibilidade técnica de recomposição da configuração original, observada durante a vistoria, o que confere viabilidade à reversão das intervenções realizadas.

A sala 710 abriga o único banheiro do conjunto, embora a porta de acesso a esse cômodo esteja voltada para a unidade 709. Observa-se ainda que, no canto do banheiro existente, há um shaft que se projeta para a sala 709, o que permite supor que originalmente essa unidade também possuía um banheiro próprio, removido em alguma reforma anterior.

Além da ausência da parede divisória original, o ambiente unificado apresenta divisórias internas em madeira e vidro, que compartimentam o espaço em oito cômodos.

Para fins de avaliação, considerou-se necessária a recomposição da parede central de alvenaria entre as unidades, a adequação da porta do banheiro de forma que



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

o acesso fique voltado exclusivamente para a sala 710, e a remoção das divisórias internas, de modo a restabelecer o padrão construtivo original de cada unidade.

Conforme previsto na NBR 14653-2, nos casos em que determinadas características não apresentem significância estatística nos modelos quantitativos adotados, é facultado ao perito o uso do juízo técnico, dentro de um campo de arbítrio de até 15%, para aplicar acréscimos ou decréscimos sobre os valores apurados.

Nesse sentido, foi atribuída uma desvalorização de 4% para cada unidade, em razão da necessidade de recomposição da parede divisória e reversão das demais intervenções físicas observadas. Adicionalmente, embora a sala 709 atualmente não disponha de banheiro, ao contrário da unidade vizinha, é importante destacar que a variável “banheiro” não demonstrou significância estatística no modelo de regressão linear adotado. Ainda assim, com base no critério de arbítrio técnico permitido pela norma, foi aplicada sobre a sala 709 uma desvalorização complementar de 10%, considerando que a ausência do banheiro compromete sua funcionalidade frente à sala 710.

Assim, ao final, a sala 710 teve seu valor de avaliação reduzido em 4%, enquanto a sala 709 sofreu redução total de 14%, refletindo de forma proporcional as intervenções físicas existentes e a ausência do banheiro.

### 10.2 Garagem

A garagem do edifício é composta por um total de 105 unidades de estacionamento, distribuídas em 12 pavimentos acessados por meio de um elevador central para veículos. As vagas não são fixas, funcionando em regime de revezamento entre os condôminos, o que significa que não há vinculação permanente de uma unidade a um espaço determinado e são utilizadas conforme disponibilidade. Dessa forma, não se trata da avaliação de uma vaga específica, mas sim da fração ideal correspondente à quota-parte da garagem, conforme estabelecido na matrícula da unidade. A análise considerou, portanto, o direito de uso rotativo dentro do sistema implantado no edifício, refletindo as características operacionais do estacionamento coletivo.



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

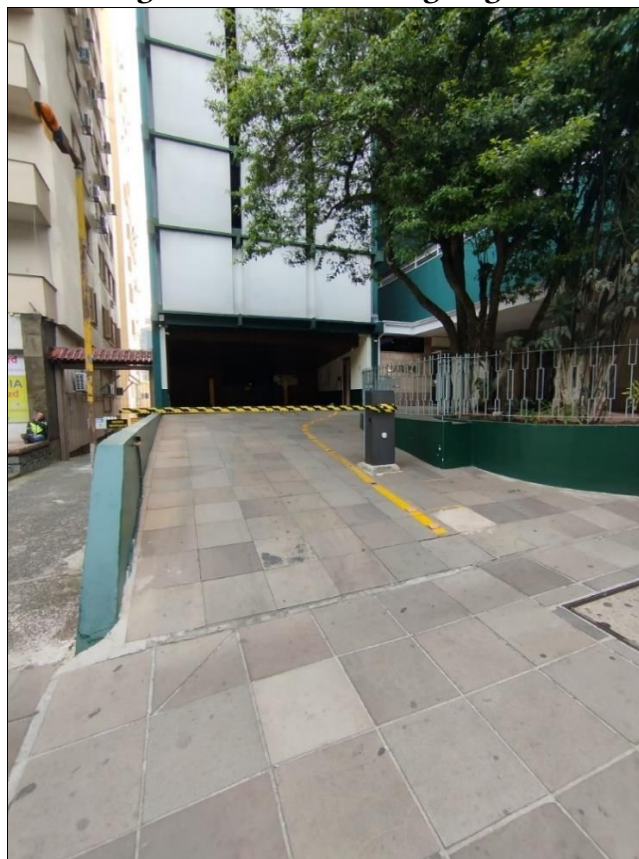
## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

### 11 Relatório fotográfico

**Figura 3 – Entrada do edifício**



**Figura 4 – Entrada da garagem**





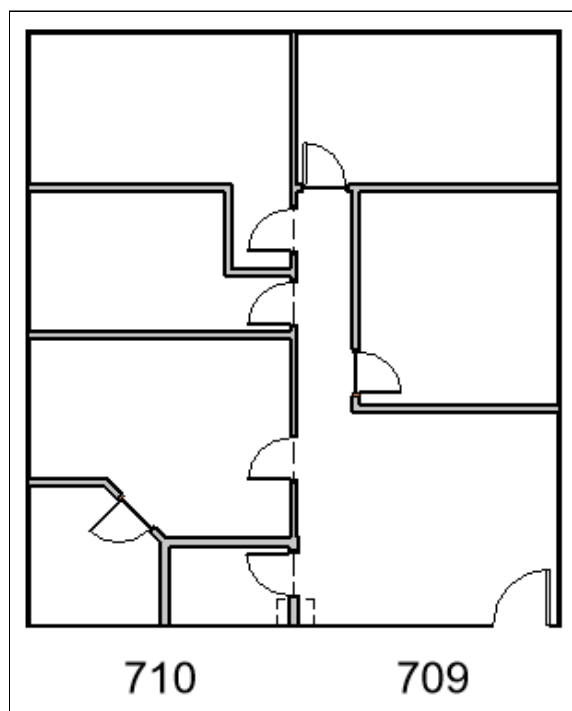
# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

Figura 5 – Entrada das salas



Figura 6 – Croqui atual das salas





# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

Figura 7 – Projeção das paredes

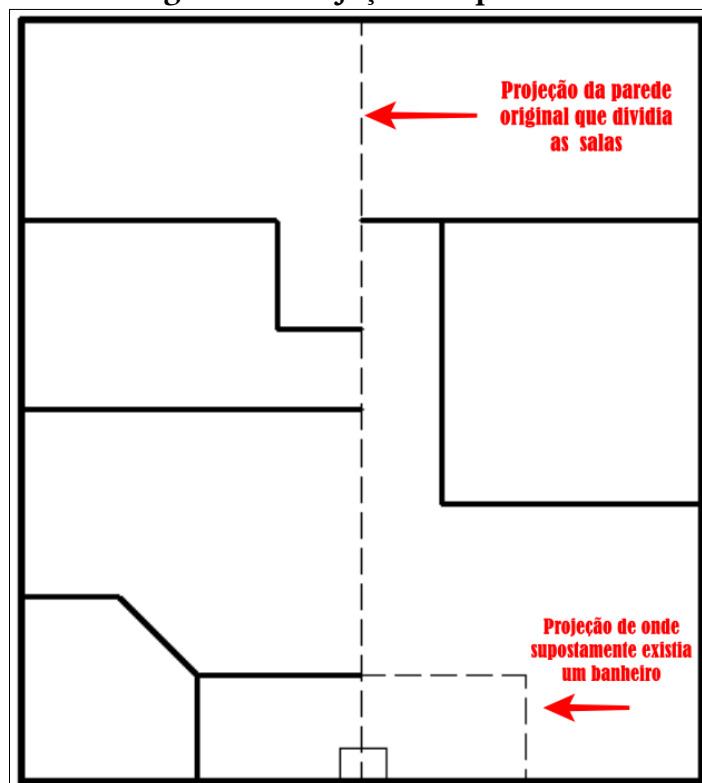
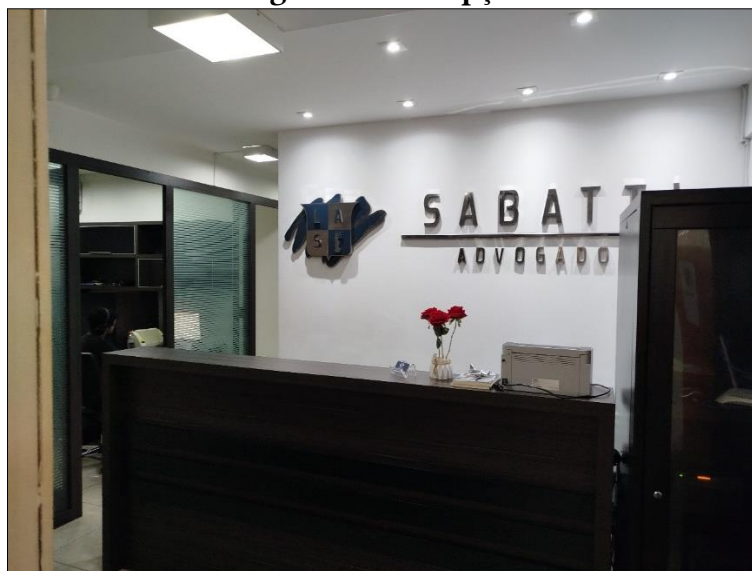


Figura 8 – Recepção





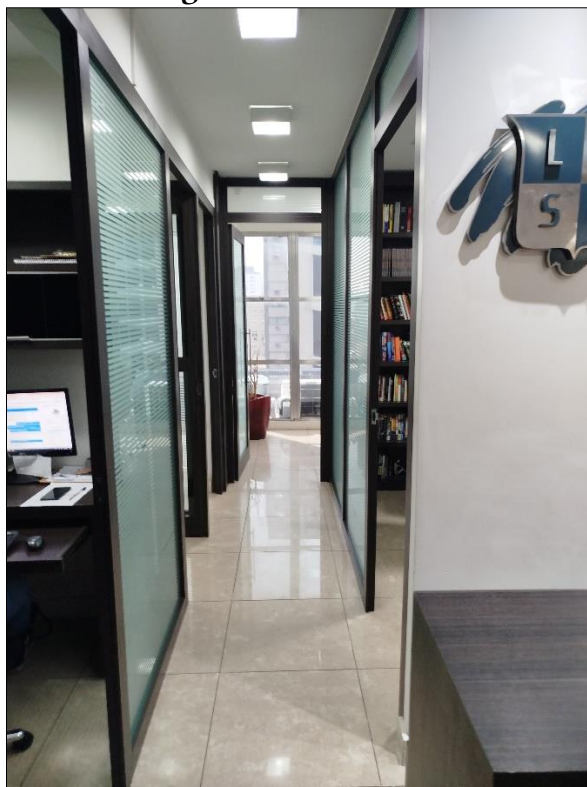
# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

**Figura 9 – Banheiro**



**Figura 10 - Corredor**

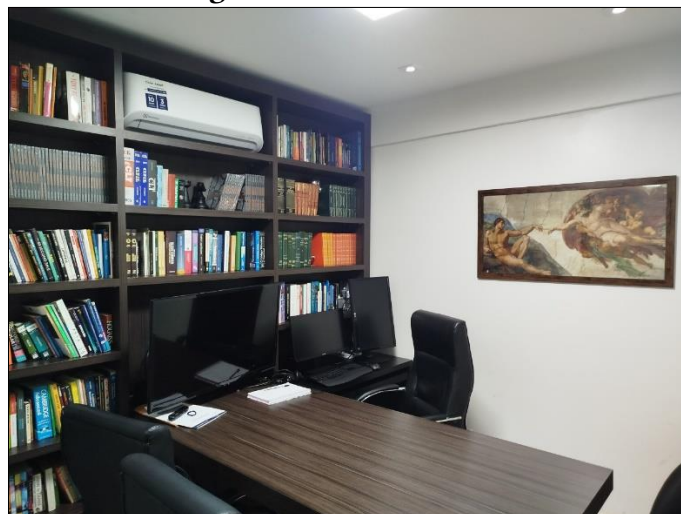




# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

**Figura 11 – Escritório 1**



**Figura 12 – Escritório 2**

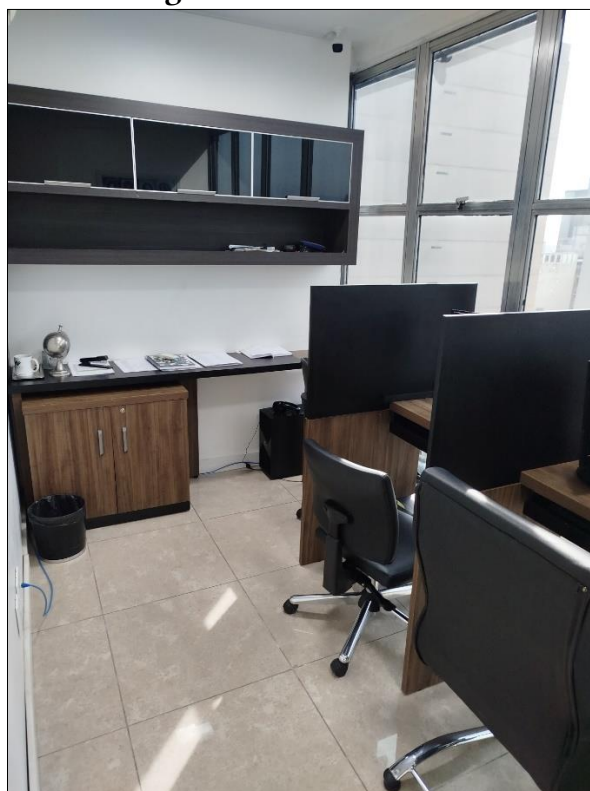




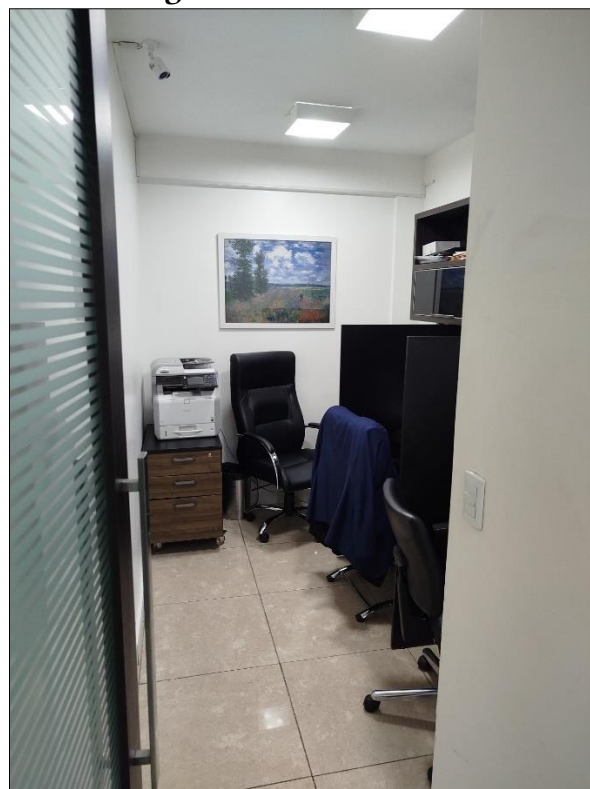
# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

**Figura 13 – Escritório 3**



**Figura 14 – Escritório 4**





# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

**Figura 15 – Escritório 5**



**Figura 16 – Cozinha**

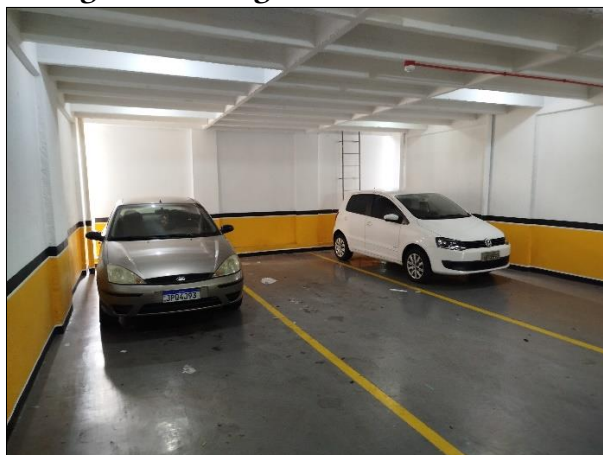




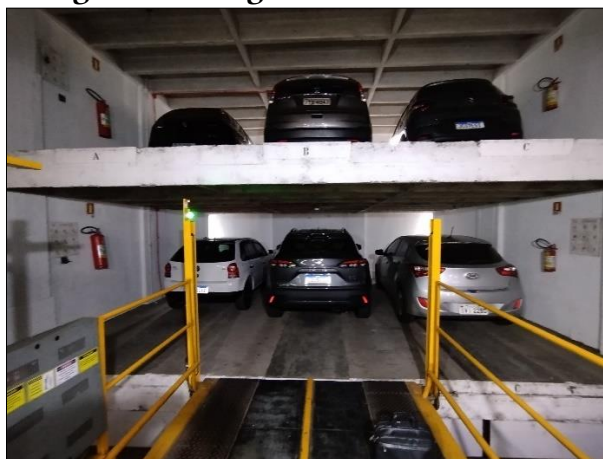
# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

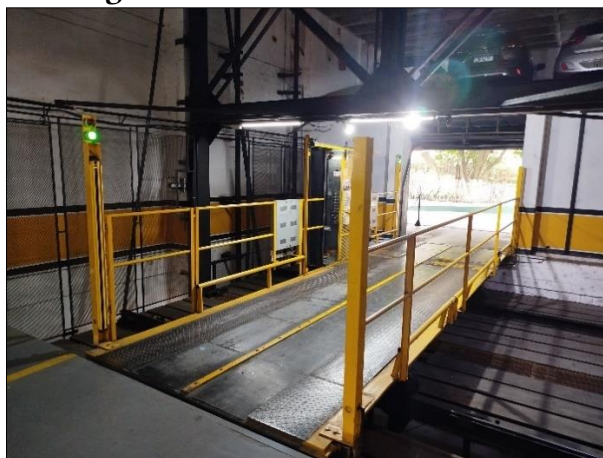
**Figura 17 – Vaga de estacionamento**



**Figura 18 – Vagas de estacionamento**



**Figura 19 – Elevador de veículos**





# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

Figura 20 – Vista superior sobre o elevador



### 12 Conclusão

Em conformidade com a vistoria realizada e com os fundamentos técnicos apresentados ao longo deste laudo e em observância às normativas vigentes, este perito atribui às unidades avaliadas os seguintes valores estimados:

Sala 709 – matrícula 1.108	-	R\$ 146.200,00
Sala 710 – matrícula 1.109	-	R\$ 163.200,00
Vaga garagem – matrícula	-	R\$ 20.800,00



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

---

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

### 13 Quesitos

#### 13.1 Quesitos do Juízo

Este digníssimo Juízo não apresentou quesitos.

#### 13.2 Quesitos do Autor

O autor não apresentou quesitos.

#### 13.3 Quesitos do Réu

O réu não apresentou quesitos.

### 14 Encerramento

Após realizar a avaliação do imóvel dentro das normativas vigentes, conforme determinado pelo Douto Juízo, encerro este laudo pericial composto por 89 páginas e por oportuno, declaro estar à disposição de V. Exa.

Montenegro, 15 de maio de 2025.

João Felipe von Mühlen  
Eng. Civil – CREA/RS 246348  
Perito do Juízo



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

### 15 Referências Bibliográficas

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13752 - Perícias de engenharia na construção civil**. Rio de Janeiro, 2024.

ABNT - Associação Brasileira De Normas Técnicas. NBR 14653-1: **Avaliação de bens - Parte 1: Procedimentos gerais**. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.

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

ABUNAHMAN, Sérgio Antonio. **Engenharia Legal e de Avaliações**. 5ª ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2022. 336 p. ISBN 978-6586235579

FIGUEIREDO, Flávio Fernando de (org.). **Perícias de Engenharia - Uma Visão Contemporânea**. São Paulo: Leud, 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO (IBAPE/SP). **Engenharia de Avaliações**. Volume 1. 2ª ed. São Paulo: Leud, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO (IBAPE/SP). **Índice de Unidades Padronizadas - IUP**. São Paulo: Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO (IBAPE/SP). **Norma para Avaliação de Imóveis Urbanos**. São Paulo: Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo, 2011.

MARINHO, Jefferson Luiz Alves. **Avaliação de imóveis urbanos: análise dos pressupostos do modelo**. 1. ed. São Paulo: Leud, 2023.

NASSER JUNIOR, Radegaz. **Avaliação de bens - Princípios básicos e aplicações**. 5ª ed. São Paulo: Leud, 2019. 288 p. ISBN 978-85-7456-374-9.



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

---

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

PUJADAS, Flavia Zoega Antunes. **O Novo Código de Processo Civil e as Perícias Judiciais: A Importância da Especialização Técnica.** [apresentação]. São Paulo: IBAPE-SP, 2022.



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

### APÊNDICE A

#### A.1 Discussão estatística da avaliação das salas comerciais

##### A.1.1 Determinação do valor

Neste trabalho pericial, foi adotado o Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, que permite a determinação do valor do imóvel com base nas características e no comportamento do mercado imobiliário regional.

Nesse método, o valor do imóvel avaliado é estabelecido por meio da comparação com uma amostra de propriedades com diferentes características intrínsecas e extrínsecas, utilizando dados obtidos diretamente do mercado. A análise desses dados é realizada por meio de técnicas de inferência estatística, empregando um modelo matemático de regressão linear.

##### A.1.2 Regressão linear

Após execução de todos os testes e cálculos necessários, utilizando-se de 5(CINCO) variáveis independentes efetivas, que se mostraram as mais representativas, em conjunto, nesta análise, elaborou-se modelo de regressão linear e tratamento estatístico aplicável, baseado na amostra de 59(CINQUENTA E NOVE) dados de mercado, cujos resultados elementares foram:

- Coeficiente de Determinação ( $R^2$ ): 0,7959180810551186(er) / 0,8204143694446173(fe)
- Coeficiente de Determinação Ajustado ( $R$  ajustado<sup>2</sup>): 0,7766650698339035(er) / 0,8034723288261851(fe)
- Coeficiente de Correlação (R): 0,8921424107479247(er) / 0,9057672821672338(fe)

##### A.1.3 Coeficiente de determinação

Medida de ajuste utilizada na inferência estatística e que se pode obter da soma dos quadrados dos resíduos (SQR), sendo, também, a proporção da melhoria que pode ser debitada ao nosso modelo em relação à Soma dos Quadrados Totais (SQT).

O coeficiente de determinação representa o poder de explicação das variáveis independentes, sobre a variável dependente.

Na análise de regressão linear múltipla, o coeficiente de determinação  $R^2$ , na maioria das vezes, aumenta (e nunca diminui) quando é adicionada nova variável



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

independente, exceto quando este estiver perfeitamente correlacionado com as demais variáveis independentes, visto que, ao se acrescentar novas variáveis ao modelo, estas diminuem o SQR.

O modelo adotado responde por 79,59%(er) e por 82,04%(fe) da formação dos preços pertencentes à amostra.

### A.1.4 Coeficiente de correlação

O coeficiente de correlação (ou R) é obtido do  $R^2$  e nos fornece uma medida de força de correlação entre as variáveis do modelo estatístico.

Para efeitos de classificação, quanto à intensidade de correlação entre as variáveis, utiliza-se a seguinte escala:

- Correlação Perfeita:  $R = 1,00$
- Correlação Forte:  $1,00 > R \geq 0,75$
- Correlação Média:  $0,75 > R \geq 0,50$
- Correlação Fraca:  $0,50 > R > 0,00$
- Correlação Inexistente:  $R = 0$

O modelo de regressão, aqui ajustado, indica um coeficiente de correlação Forte para a Equação de Regressão (89,21%) e também para a Função Estimativa (90,58%).

### A.1.5 Análise de variância

Uma parte importante da análise de variância é a estatística F (Fisher-Snedecor) e sua significância estatística, trata-se de uma medida da qualidade de ajuste do modelo.

A estatística F mede quanto o modelo matemático melhorou na previsão dos valores, comparando-se com o seu nível de não precisão.

Testada a hipótese nula da não representatividade do modelo, obteve-se:

- Equação de Regressão: F calculado em 41,33992713711625, correspondendo ao nível de significância de 0,01% e confiabilidade mínima de 99,99%.
- Função Estimativa: F calculado em 48,4247669995571, correspondendo ao nível de significância de 0,01% e confiabilidade mínima de 99,99%.



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

### A.1.6 Normalidade dos resíduos

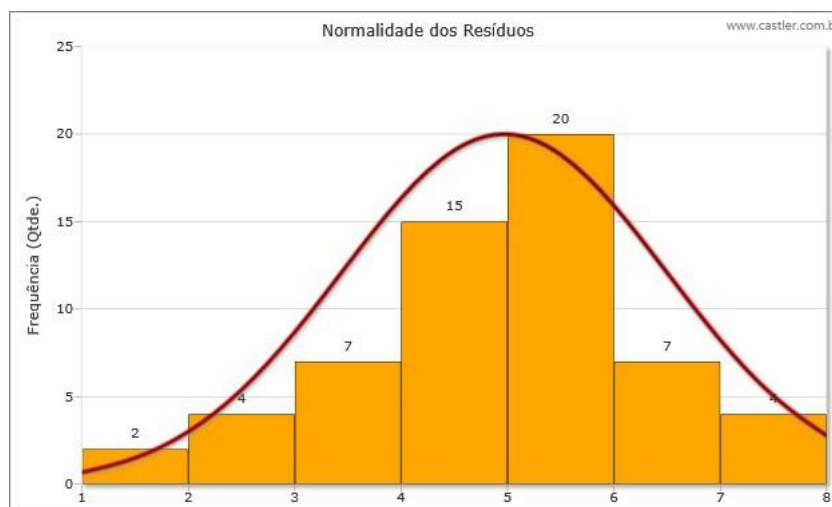
A existência da normalidade dos resíduos é uma suposição essencial para que os resultados do ajuste do modelo de regressão linear sejam confiáveis.

Em uma distribuição normal de resíduos, a probabilidade de o valor estar no intervalo que dista um desvio-padrão da média é cerca de 68%; a probabilidade de estar no intervalo que dista 1,64 desvio padrões da média é de 90% e a probabilidade de estar no intervalo que dista dois desvios-padrão da média é cerca de 95%.

Os valores, aqui obtidos, são:

- -1dp à 1dp: 73%(er) / 78%(fe)
- -1,64dp à 1,64dp: 90%(er) / 95%(fe)
- -1,96dp à 1,96dp: 97%(er) / 95%(fe)

Para a Equação de Regressão, a sua representação pode ser notada no gráfico abaixo, distribuídos em classes ao longo de sua abscissa. Em tom avermelhado, a curva presente indica a Distribuição Normal.





# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

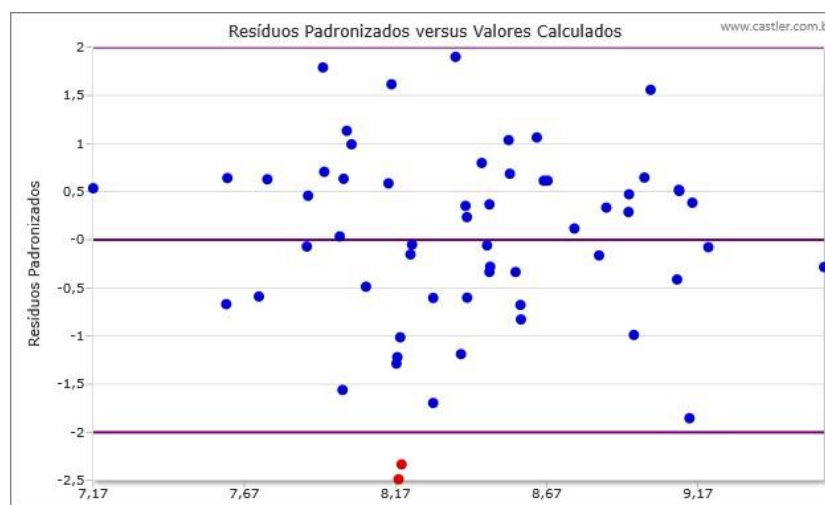
## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

### A.1.7 Outliers

São os resíduos extremos que apresentam alto afastamento dos restantes, sendo considerados, também, pontos atípicos à massa de dados.

Identifica-se, no presente modelo de regressão estatística, 2 (3,39%) outlier(s) acima de  $\pm 2DP$  para a Equação de Regressão e 3 (5,08%) para a Função Estimativa.

Para a Equação de Regressão, no gráfico abaixo, referente ao contraponto dos Resíduos Padronizados versus Valores Calculados, pode-se identificá-los em vermelho.



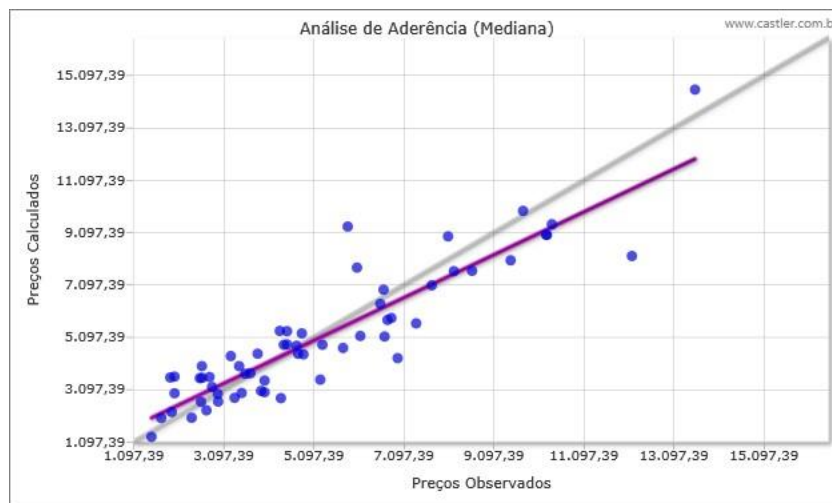
### A.1.8 Análise de aderência

Visa testar a adequabilidade deste modelo probabilístico ao conjunto de dados imobiliários observados. No gráfico abaixo, nota-se a linha ideal e a linha de regressão obtida, cuja proximidade indica se as experiências adquiridas são suficientemente próximas do esperado sob a hipótese assumida, objetivando ter seus pontos aderentes à bissetriz no primeiro quadrante.



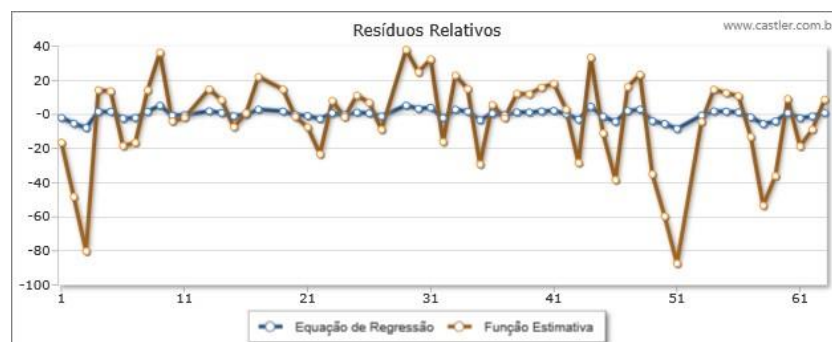
# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA



### A.1.9 Resíduos relativos

Os resíduos relativos correspondem à diferença, em termos percentuais, existente entre os preços calculados e os preços observados. No gráfico, abaixo, demonstra-se para a Função Estimativa e também para a Equação de Regressão:



### A.1.10 Variação residual

A Variação Residual corresponde à relação percentual entre os resíduos do modelo estatístico e a Soma dos Quadrados dos Resíduos (SQR), perante a reta de regressão calculada, sendo uma medida da contribuição do resíduo de cada dado na sua somatória total.

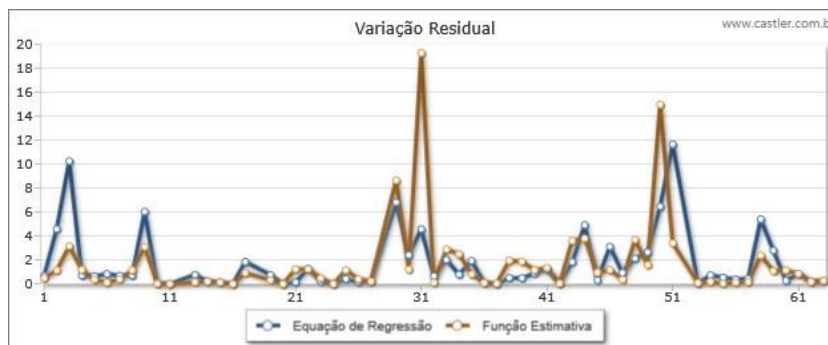
Dessa forma, valores elevados de Variação Residual indicam alta contribuição junto à SQR e podem ajudar a identificar possíveis dados influenciadores ou pontos de alavancagem dentro do modelo calculado.



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

O gráfico abaixo mostra os valores obtidos para cada dado:



### A.1.11 Distância de cook

É uma medida tradicional para detectar pontos com grande poder de atuação no modelo estatístico, informando o quanto cada dado é capaz de influenciar a estimativa da regressão de mínimos quadrados elaborada.

No gráfico, a seguir, vemos essas medidas para nossa amostra.



### A.1.12 Distância de mahalanobis

A alavancagem de Mahalanobis visa detectar valores discrepantes na amostra e se baseia nas correlações entre as variáveis habilitadas com o intuito de se identificar padrões distintos intrínsecos.

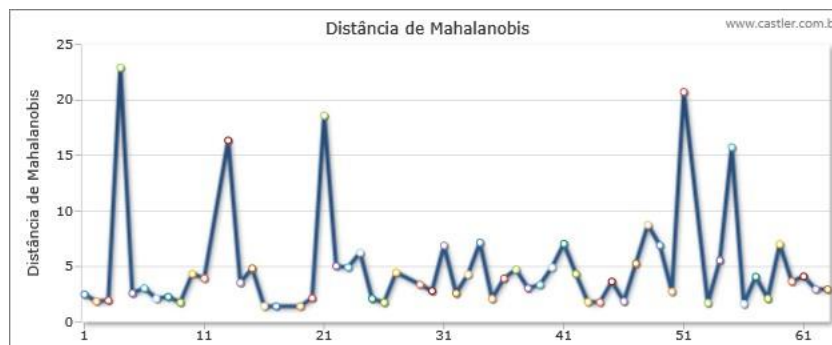
Essa distância é útil para verificar a similaridade entre uma amostra desconhecida e uma conhecida e pode, também, determinar outliers multivariados no modelo aplicado.



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

Para os dados habilitados, segue o gráfico correspondente:

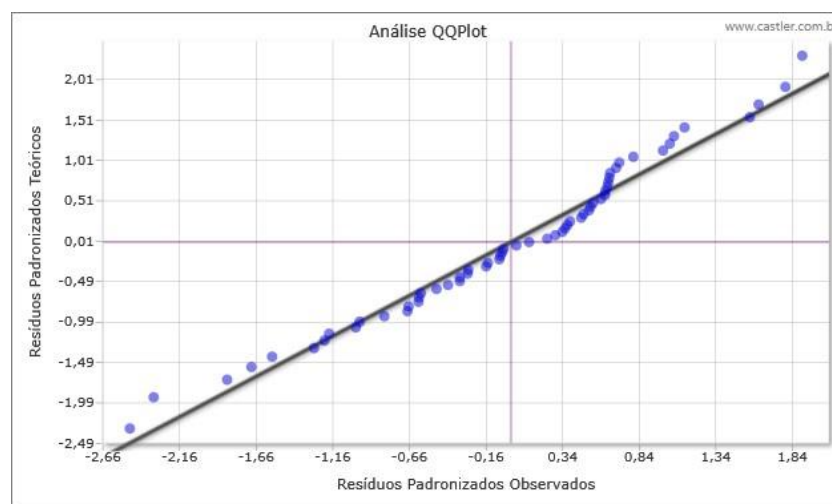


### A.1.13 Análise qqplot

A análise "quantile-quantile" relaciona a distribuição empírica estabelecida versus os quantiles de uma distribuição teórica, possuindo o objetivo de se identificar a normalidade nos resíduos padronizados do modelo de regressão adotado.

Ao se comparar o conjunto de dados da amostra com um modelo teórico, tem-se uma avaliação da qualidade do ajuste obtido.

No gráfico, abaixo, para a Equação de Regressão, percebe-se essa qualidade mencionada na aproximação dos pontos à reta teórica desenhada.





# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

### A.2 Variáveis

#### A.2.1 Aplicadas

Mostraram-se significativas e estão presentes, no modelo estatístico, as seguintes variáveis:

Nome	Descrição																		
<b>Preço Unitário</b>	Y Preço de Venda / Área Privativa Construída#																		
<b>Área Privativa Construída#</b>	X1Área da unidade autônoma de uso exclusivo.																		
<b>Padrão</b>	deX2- PADRÃO DE ACORDO COM IBAPE/SP																		
<b>Acabamento#</b>	<table border="0"> <tr><td>P. Econômico</td><td>0,78</td></tr> <tr><td>P. Simples SE</td><td>1,206</td></tr> <tr><td>P. Simples CE</td><td>1,410</td></tr> <tr><td>P. Médio SE</td><td>1,656</td></tr> <tr><td>P. Médio CE</td><td>1,836</td></tr> <tr><td>P. Superior SE</td><td>2,046</td></tr> <tr><td>P. Superior CE</td><td>2,286</td></tr> <tr><td>P. Fino</td><td>3,066</td></tr> <tr><td>P. Luxo</td><td>3,4</td></tr> </table>	P. Econômico	0,78	P. Simples SE	1,206	P. Simples CE	1,410	P. Médio SE	1,656	P. Médio CE	1,836	P. Superior SE	2,046	P. Superior CE	2,286	P. Fino	3,066	P. Luxo	3,4
P. Econômico	0,78																		
P. Simples SE	1,206																		
P. Simples CE	1,410																		
P. Médio SE	1,656																		
P. Médio CE	1,836																		
P. Superior SE	2,046																		
P. Superior CE	2,286																		
P. Fino	3,066																		
P. Luxo	3,4																		
<b>Estado</b>	deX3- ESTADO DE CONSERVAÇÃO DE ACORDO COM ROSS-HEIDECKE																		
<b>Conservação#</b>	<table border="0"> <tr><td>Nova</td><td>0</td></tr> <tr><td>Entre nova e regular</td><td>0,32</td></tr> <tr><td>Regular</td><td>2,52</td></tr> <tr><td>Entre regular e necessitando de reparos simples</td><td>8,09</td></tr> <tr><td>Necessitando de reparos simples</td><td>18,1</td></tr> <tr><td>Necessitando de reparos simples e importantes</td><td>33,2</td></tr> <tr><td>Necessitando de reparos importantes</td><td>52,6</td></tr> <tr><td>Necessitando de reparos estruturais</td><td>75,2</td></tr> <tr><td>Sem valor</td><td>100</td></tr> </table>	Nova	0	Entre nova e regular	0,32	Regular	2,52	Entre regular e necessitando de reparos simples	8,09	Necessitando de reparos simples	18,1	Necessitando de reparos simples e importantes	33,2	Necessitando de reparos importantes	52,6	Necessitando de reparos estruturais	75,2	Sem valor	100
Nova	0																		
Entre nova e regular	0,32																		
Regular	2,52																		
Entre regular e necessitando de reparos simples	8,09																		
Necessitando de reparos simples	18,1																		
Necessitando de reparos simples e importantes	33,2																		
Necessitando de reparos importantes	52,6																		
Necessitando de reparos estruturais	75,2																		
Sem valor	100																		
<b>Localização#</b>	X4Qualitativa. Valores passíveis de serem assumidos: 1(Regular), 2(Regular / Bom ), 3(Bom ), 4(Bom / Muito Bom ), 5(Muito Bom ) e 6(Excelente).																		



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

**Nome**                      **Descrição**

**Garagem**                      X5- Existência ou não de garagem na matrícula da sala  
**Dicotômica#**

### A.2.2 Parâmetros dos regressores

As variáveis aplicadas no modelo estatístico apresentam as seguintes características:

	unidade	tipo		coeficiente	t	significância	crescimento
<b>Y</b>	ln(y)	Variável dependente	-	-	-	-	-
<b>X1</b>	ln(x)	Contínua - própria	variável-	0,680364	-7,878	0,01%	-17,45506%
<b>X2</b>	x	Contínua - própria	variável	0,469051	4,44	0,01%	9,11623%
<b>X3</b>	x	Contínua - própria	variável-	0,007762	-1,45	15,29808%	-2,51994%
<b>X4</b>	1/x	Código variável própria	alocado	-0,633681	-2,12	3,86906%	2,33676%
<b>X5</b>	x	Dicotômica variável própria	Isolada	-0,375044	4,455	0,01%	45,50558%

### A.3 Análise da sensibilidade do modelo estatístico

A análise da sensibilidade do modelo, mediante representação gráfica individualizada do grau de responsividade da variável dependente em função das variações de cada independente aplicada, permite a aferição da coerência do comportamento estatístico em relação ao mercado, de suas tendências de crescimentos e das adequabilidades em relação ao esperado pela modelagem, além da elasticidade em torno da estimativa de tendência central (nível de elasticidade da variável dependente em função de alterações arbitradas e aplicadas nas variáveis independentes). Abaixo, mostram-se os gráficos de sensibilidade obtidos e parâmetros representativos de cada variável independente:

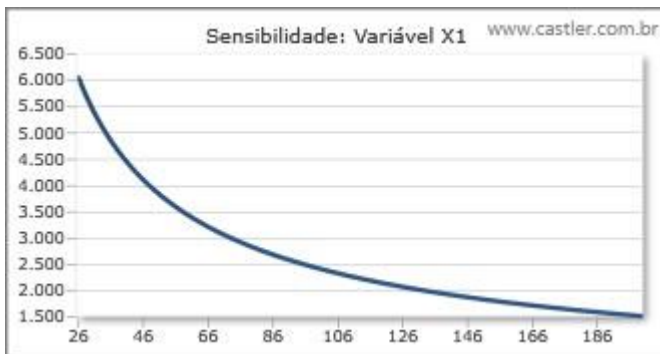


# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

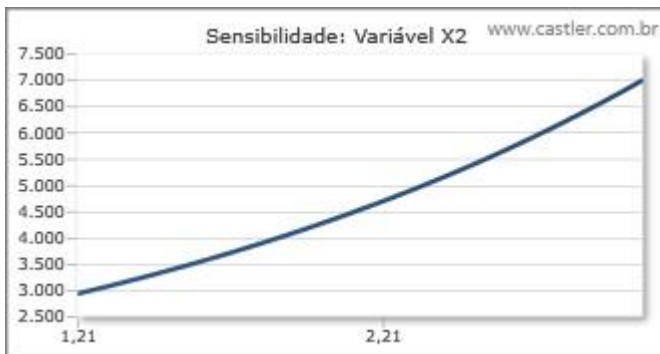
### Sensibilidade

### Variáveis



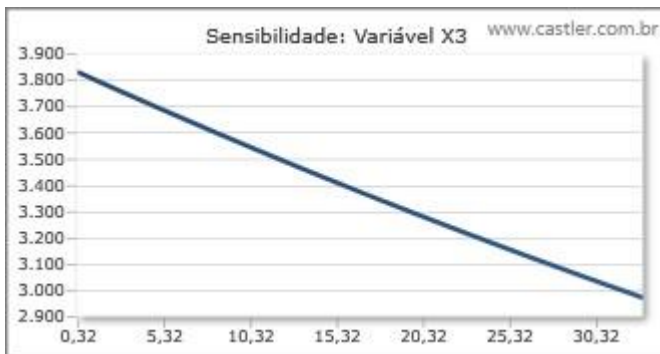
#### Área Privativa Construída#

Tipo: Contínua  
 Transformação:  $\ln(x)$   
 Origem: variável própria  
 Amplitude: 175  
 Desvio Padrão: 32,05  
 Crescimento Esperado/Obtido: (-)negativo / (-)negativo



#### Padrão de Acabamento#

Tipo: Contínua  
 Transformação:  $x$   
 Origem: variável própria  
 Amplitude: 1,86  
 Desvio Padrão: 0,35  
 Crescimento Esperado/Obtido: (+)positivo / (+)positivo



#### Estado de Conservação#

Tipo: Contínua  
 Transformação:  $x$   
 Origem: variável própria  
 Amplitude: 32,88  
 Desvio Padrão: 6,53  
 Crescimento Esperado/Obtido: (-)negativo / (-)negativo

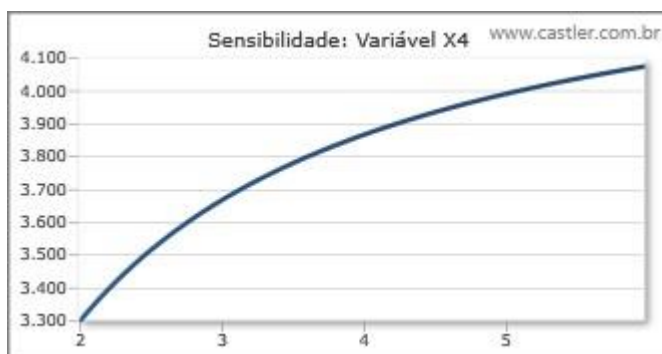


# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

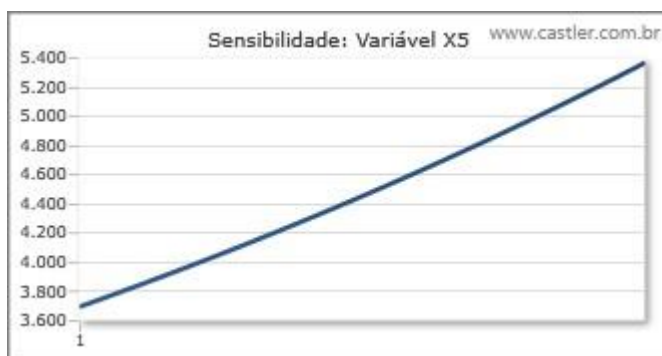
### Sensibilidade

### Variáveis



#### Localização#

Tipo: Código alocado  
 Transformação: 1/x  
 Origem: variável própria  
 Amplitude: 4  
 Desvio Padrão: 1,31  
 Crescimento Esperado/Obtido: (+)positivo / (+)positivo



#### Garagem Dicotômica#

Tipo: Dicotômica Isolada  
 Transformação: x  
 Origem: variável própria  
 Amplitude: 1  
 Desvio Padrão: 0,5  
 Crescimento Esperado/Obtido: (+)positivo / (+)positivo

## A.4 Equações

As funções de ajuste calculadas são as seguintes:

Tipo	Função
Função Estimativa	$Y = e^{(9,998990900096473 - 0,680364150160313 * \ln(X1) + 0,4690506356235744 * X2 - 0,007762267183242355 * X3 - 0,6336806977672609 / X4 + 0,3750442271879848 * X5)}$
Equação de Regressão	$\ln(Y) = 9,998990900096473 - 0,680364150160313 * \ln(X1) + 0,4690506356235744 * X2 - 0,007762267183242355 * X3 - 0,6336806977672609 / X4 + 0,3750442271879848 * X5$



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

### A.5 Multicolinearidade

Deve-se investigar se há dependências entre os regressores, pois existem situações em que essas dependências são significativas, causando efeitos nocivos de multicolinearidade.

A multicolinearidade pode ser um problema no ajuste do modelo de regressão, podendo causar sérios impactos nas estimativas dos parâmetros e degenerações em seu comportamento.

A correlação prejudicial pode ocorrer da forma isolada ou de forma múltipla.

Diagnostica-se a correlação múltipla, de forma preliminar, por meio do FIV (Fator de Inflação de Variância), que é uma medida do grau em que cada variável independente é explicada pelas demais variáveis também independentes.

Pode ocorrer a multicolinearidade nociva mesmo quando os coeficientes de correlação isolada são baixos, no momento em que existirem uma ou mais variáveis independentes altamente correlacionadas entre si, de forma múltipla. Verifica-se este comportamento por intermédio de regressões auxiliares de cada  $X_i$  contra as demais  $X$ 's, obtendo-se os respectivos coeficientes de correlação ( $r$ ). Cada uma dessas regressões é chamada de regressão auxiliar em relação à equação de regressão principal, que tem  $Y$  como variável dependente dos  $X$ 's.

A seguir, mostram-se, para cada variável independente, os parâmetros das regressões auxiliares realizadas e os gráficos relativos às correlações isoladas:

Variável em Análise		$r$	FIV	F	Significância
Área Privativa Construída#	X1	33,99%	1,1307	1,764	14,96%

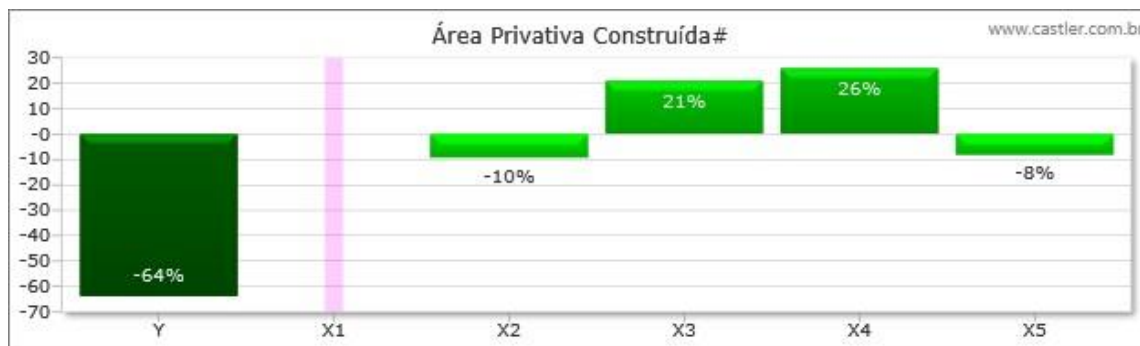
Acessória		Isolada	Coef.	t	Signif.
Padrão de Acabamento#	X2	-9,51%	-0,117	-0,703	48,5% -
Estado de Conservação#	X3	20,92%	0,013	1,587	11,83% +



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

Acessória	Isolada	Coef.	t	Signif.		
Localização#	X4	25,85%	0,793	1,729	8,95%	-
Garagem Dicotômica#	X5	-8,3%	0,039	0,297	76,79%	+



Variável em Análise	r	FIV	F	Significância	
Padrão de Acabamento#	X2	46,04%	1,269	3,632	1,08%

Acessória	Isolada	Coef.	t	Signif.		
Área Privativa Construída#	X1	-9,51%	-0,078	-0,703	48,5%	-
Estado de Conservação#	X3	16,65%	0,006	0,832	40,9%	+
Localização#	X4	-19,74%	0,091	0,237	81,37%	-
Garagem Dicotômica#	X5	44,39%	0,306	3,056	0,35%	+



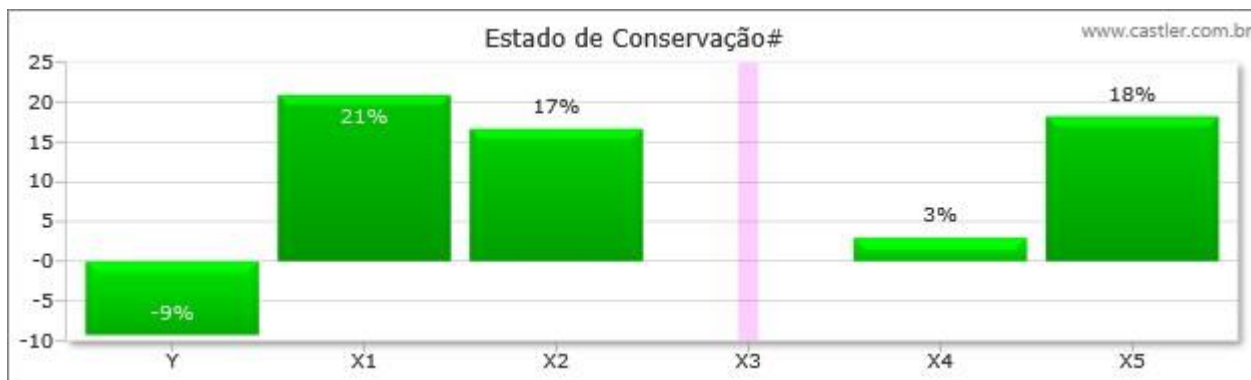
# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA



Variável em Análise	r	FIV	F	Significância	
Estado de Conservação#	X3	31,93%	1,1136	1,533	20,57%

Acessória	Isolada	Coef.	t	Signif.	
Área Privativa Construída#	X1	20,92%	3,406	1,587	11,83% +
Padrão de Acabamento#	X2	16,65%	2,22	0,832	40,9% +
Localização#	X4	3%	4,548	0,601	55,06% -
Garagem Dicotômica#	X5	18,19%	2,489	1,178	24,4% +



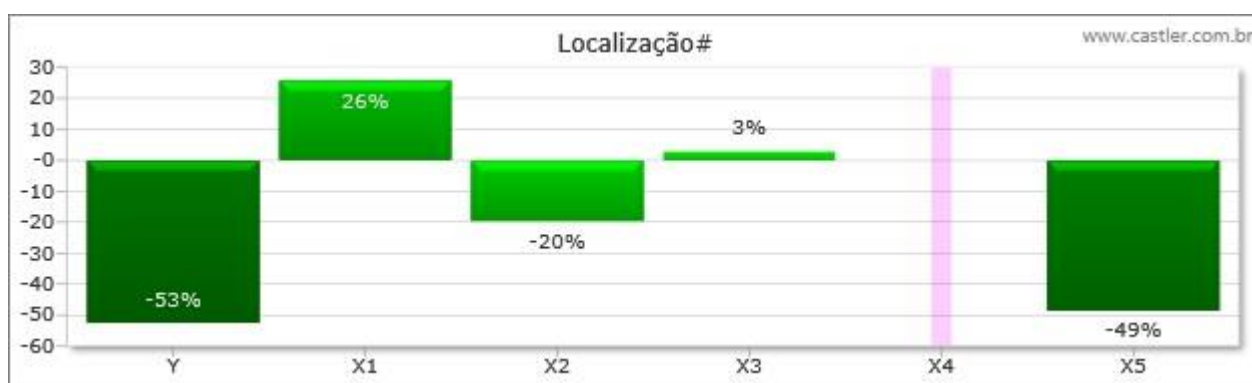
Variável em Análise	r	FIV	F	Significância	
Localização#	X4	53,95%	1,4105	5,542	0,08%



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

Acessória	Isolada	Coef.	t	Signif.		
Área Privativa Construída#	X1	25,85%	0,066	1,729	8,95%	-
Padrão de Acabamento#	X2	-19,74%	0,011	0,237	81,37%	-
Estado de Conservação#	X3	3%	0,001	0,601	55,06%	-
Garagem Dicotômica#	X5	-48,7%	-0,131	-3,844	0,03%	+



Variável em Análise	r	FIV	F	Significância	
Garagem Dicotômica#	X5	61,85%	1,6197	8,366	0,01%

Acessória	Isolada	Coef.	t	Signif.		
Área Privativa Construída#	X1	-8,3%	0,041	0,297	76,79%	+
Padrão de Acabamento#	X2	44,39%	0,482	3,056	0,35%	+
Estado de Conservação#	X3	18,19%	0,01	1,178	24,4%	+
Localização#	X4	-48,7%	-1,645	-3,844	0,03%	+



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

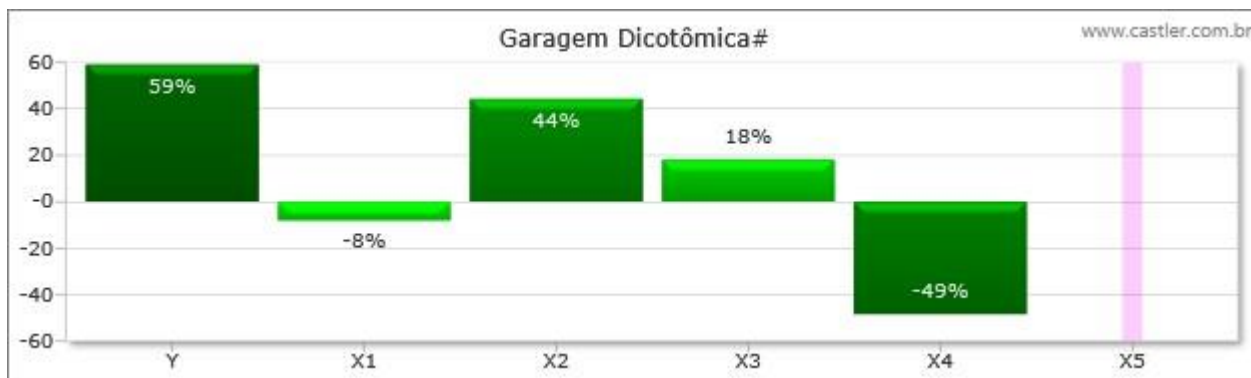
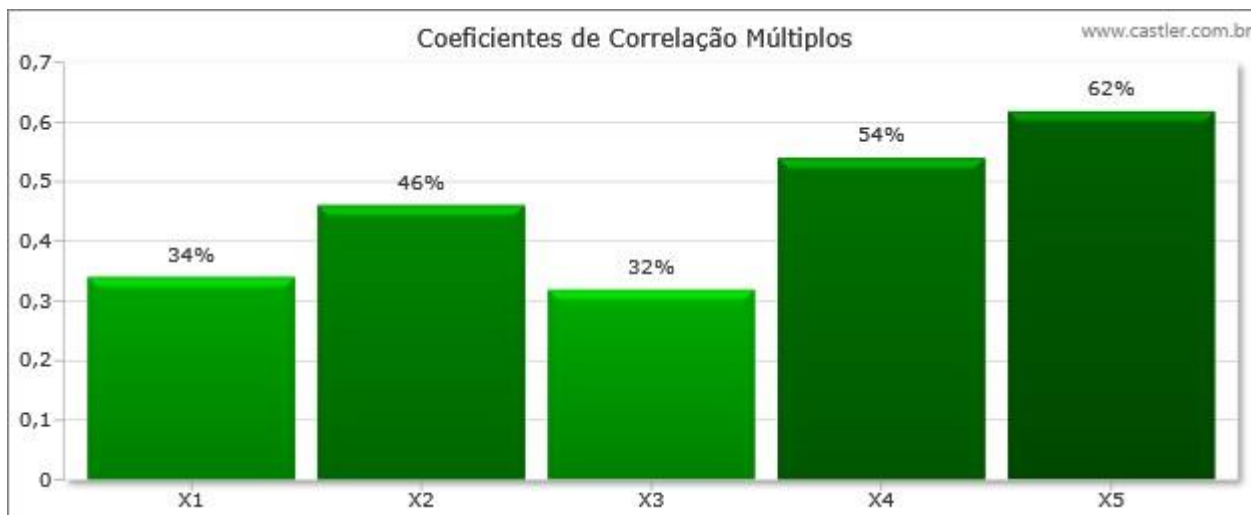


Gráfico de Coeficientes de Correlação Múltiplos (Variáveis Independentes)



### Fator de Inflação da Variância

Uma forma eficaz para detecção da presença de multicolinearidade é o cálculo do Fator de Inflação de Variância (FIV), que mede o quanto da variância de cada coeficiente de regressão do modelo estatístico se encontra inflado em relação à situação de correlação em que as suas variáveis preditoras se encontram.

Representamos esta estatística, que quantifica a gravidade da multicolinearidade, no gráfico abaixo:



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA



### A.6 Tabelas ANOVA

A tabela ANOVA é uma forma usual de se representar a Análise de Variância de uma amostra populacional. Para o caso do modelo estatístico, aqui descrito, tem-se as seguintes tabelas:

#### A.6.1 Equação de regressão

Variação	Graus	Soma dos Quadrados	Quadrado Médio	F Calculado	Significância
Explicada	5	13,155619469	2,631123894	41,33993	0,01%
Não Explicada	53	3,373241707	0,06364607		
Total	58	16,528861176			

#### A.6.2 Função estimativa

Variação	Graus	Soma dos Quadrados	Quadrado Médio	F Calculado	Significância
Explicada	5	3,700319913e+008	7,400639826e+007	48,42477	0,01%
Não Explicada	53	8,099861602e+007	1,528275774e+006		
Total	58	4,510306073e+008			



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

### A.7 Avaliando

Os parâmetros obtidos, para os avaliandos, são os seguintes:

#### Praça Dom Feliciano, 78

Atributos de Cálculo do Avaliando: Área Privativa Construída#(X1)=35,03025 , Padrão de Acabamento#(X2)=1,836 , Estado de Conservação#(X3)=0,32 , Localização#(X4)=2 e Garagem Dicotômica#(X5)=1.

Endereço completo: Praça Dom Feliciano, 78. CEP: 90020-160. Bairro: Centro Histórico. Porto Alegre/Rio Grande do Sul.

Coordenadas (Sirgas2000 / WGS84)	Latitude - y	Longitude - x	Fuso
UTM	6677918 m	478547 m	22J
Geodésica Decimal	-30,029563°	-51,222497°	-
Geodésica Sexagesimal	30° 01' 46,43" S	51° 13' 20,99" O	-

	Inferido	Nível de Confiança	Estimador Pontual	Precisão
Venda	Valor	80%	Mediana	grau III

#### Valor Unitário

Estimador pontual - Valor Mediano (Unitário)	R\$ 4.896,98 / m <sup>2</sup> (0%)
Intervalo de Confiança (Unitário)	R\$ 4.484,69 / m <sup>2</sup> (-8,42%) à R\$ 5.347,17 / m <sup>2</sup> (9,19%)
Campo de Arbítrio (Unitário)	R\$ 4.162,43 / m <sup>2</sup> (-15%) à R\$ 5.631,52 / m <sup>2</sup> (15%)
Amplitude (Unitário)	R\$ 862,48 / m <sup>2</sup> (17,61%)
Valor Definido (Unitário)	R\$ 4.896,98 / m <sup>2</sup> (0%)
Avaliação Intervalar (Unitário)	R\$ 4.484,69 / m <sup>2</sup> (-8,42%) à R\$ 5.347,17 / m <sup>2</sup> (9,19%)



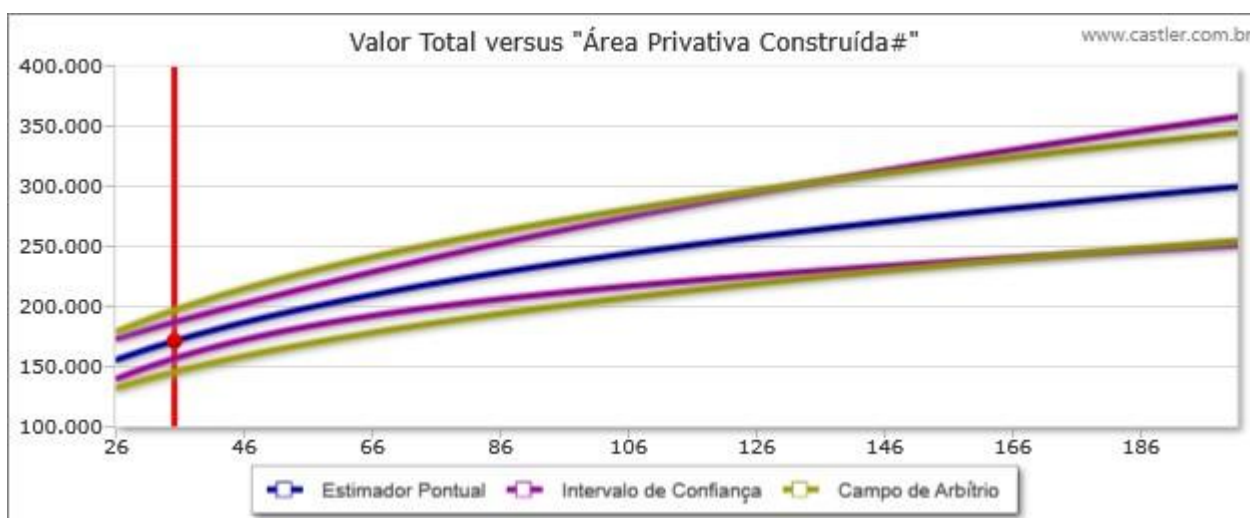
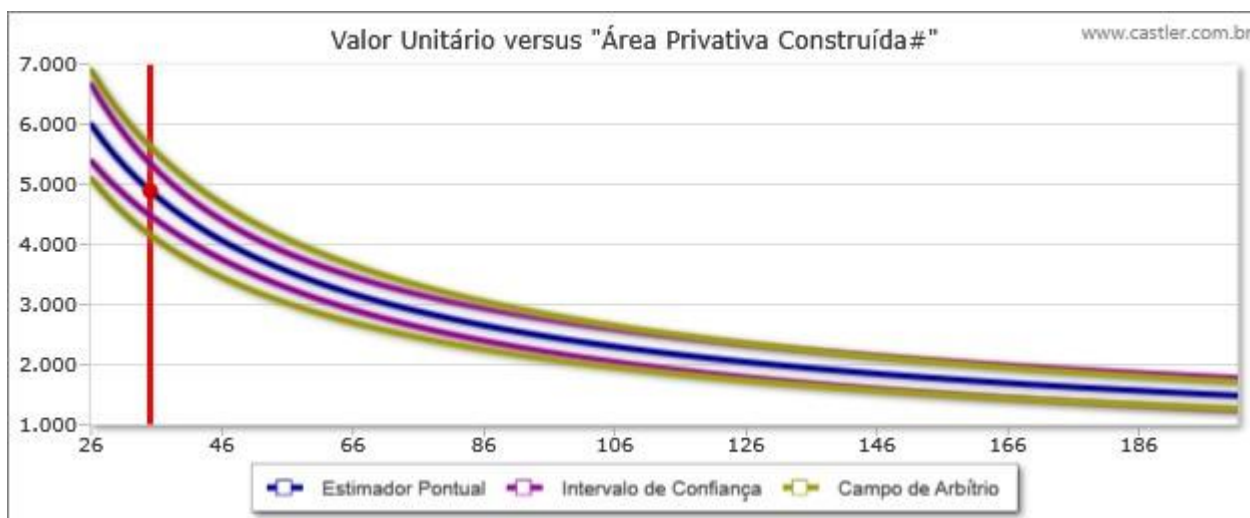
# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

### Valor Total

<b>Estimador pontual - Valor Mediano (Total)</b>	R\$ 171.541,14 (0%)
<b>Intervalo de Confiança (Total)</b>	R\$ 157.098,65 (-8,42%) à R\$ 187.311,36 (9,19%)
<b>Campo de Arbitrio (Total)</b>	R\$ 145.809,97 (-15%) à R\$ 197.272,31 (15%)
<b>Amplitude (Total)</b>	R\$ 30.212,71 (17,61%)
<b>Valor Definido (Total)</b>	R\$ 171.541,14 (0%) → (R\$ 170.000,00)
<b>Avaliação Intervalar (Total)</b>	R\$ 157.098,65 (-8,42%) à R\$ 187.311,36 (9,19%)

### Gráficos de Pontos Extremos





# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

### A.8 Descarte

#### A.8.1 Dados e variáveis

Durante os testes estatísticos, 4(QUATRO) dados não se mostraram aptos a fazerem parte da amostra populacional e foram descartados.

Quanto às variáveis, 4(QUATRO) não tiveram a significância desejada e não foram consideradas, são elas:

Nome	Tipo	Descrição
* Valor m2 terreno #	Contínua	Valor do m2 estimado do terreno por região
* Vagas Cobertas#	Discreta	Número de vagas de estacionamento cobertas disponíveis para o imóvel
* Banheiros#	Discreta	Quantidade de banheiros
* Banheiro Dicotomica#	Dicotômica Isolada	1 - não, 2 - sim

#### A.8.2 Transformações configuradas para os testes estatísticos e não utilizadas

Durante o processo de determinação da equação de ajuste, algumas transformações podem ser também testadas, além das que são efetivamente aplicadas no modelo. Entretanto, estas não são utilizadas no cálculo por não serem geralmente as que melhor representam o comportamento real do mercado com relação ao atributo ao qual se vinculam.

Como se mostra a seguir, para as seguintes variáveis:

Nome	Transformações Descartadas
Preço Unitário	$y$ e $1/y$
Área Privativa Construída#	$x$ e $1/x$
Padrão de Acabamento#	$1/x$ e $\ln(x)$
Estado de Conservação#	$1/x$ e $\ln(x)$
Localização#	$x$ e $\ln(x)$



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

### A.9 Fundamentação

O enquadramento de Fundamentação se trata da especificação da avaliação, sendo função direta do nível de aprofundamento do estudo, englobando verificações quanto à qualidade estatística, objetividade e empenho do avaliador, tipo da metodologia empregada, níveis de confiabilidade do modelo matemático, qualidade dos dados amostrais utilizados, entre outros.

#### A.9.1 Parâmetros Obtidos

Grau: II.

Soma da pontuação para enquadramento global: 16 (dezesesseis).

#### A.9.2 Tabela - Enquadramento Geral

Pontos mínimos	Grau III (16)	Grau II (10)	Grau I (6)	Enquadramento
<b>Itens obrigatórios</b>	2, 4, 5 e 6 no Grau III e os demais no mínimo no Grau II	2, 4, 5 e 6 no mínimo no Grau II e os demais no mínimo no Grau I	Todos, no mínimo, no Grau I	Grau II

#### A.9.3 Tabela - Pontuação

Descrição	Grau III	Grau II	Grau I	Ponto(s)
<b>1 - Caracterização do(s) imóvel(eis) avaliando(s)</b>	Completa quanto a todas as variáveis analisadas	Completa quanto às variáveis utilizadas no modelo	Adoção de situação paradigma	3 (três)
<b>2 - Quantidade mínima de dados de mercado efetivamente utilizados</b>	$6(K + 1)$ , onde K é o número de variáveis independentes	$4(K + 1)$ , onde K é o número de variáveis independentes	$3(K + 1)$ , onde K é o número de variáveis independentes	3 (três)
<b>3 - Identificação dos dados de mercado</b>	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem, com	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem	Apresentação de informações relativas aos dados e variáveis efetivamente utilizados no modelo	2 (dois)



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

Descrição	Grau III	Grau II	Grau I	Ponto(s)
	foto e características observadas no local pelo autor da avaliação			
<b>4 - Extrapolação</b>	Não admitida	Admitida para apenas uma variável, desde que: a) as medidas das características do(s) imóvel(eis) avaliando(s) não sejam superiores a 100% do limite amostral superior, nem inferiores à metade do limite amostral inferior; b) o(s) valor(es) estimado(s) não ultrapasse(m) 15% do valor calculado no limite da fronteira amostral, para a referida variável, em módulo	Admitida, desde que: a) as medidas das características do(s) imóvel(eis) avaliando(s) não sejam superiores a 100% do limite amostral superior, nem inferiores à metade do limite amostral inferior; b) o(s) valor(es) estimado(s) não ultrapasse(m) 20% do valor calculado no limite da fronteira amostral, para as referidas variáveis, de per si e simultaneamente, e em módulo	3 (três)
<b>5 - Nível de significância (somatório do valor das duas caudas) máximo para a rejeição da hipótese nula de cada regressor (teste bicaudal)</b>	10%	20%	30%	2 (dois)
<b>6 - Nível de significância máximo admitido para a rejeição da</b>	1%	2%	5%	3 (três)



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

Descrição	Grau III	Grau II	Grau I	Ponto(s)
hipótese nula do modelo através do teste F de Snedecor				



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

### APÊNDICE B -

### ELEMENTOS AMOSTRAIS - SALAS COMERCIAIS

Dado	Situação	Informante	Contato do Informante	Bairro	Logradouro	Preço Unitário	Preço de Venda	Área Privativa Construída#	Padrão de Acabamento#	Estado de Conservação#	* Valor m2 terreno #	* Vagas Cobertas#	* Banheiros#	Localização#	* Banheiro Dicotômica#	Garagem Dicotômica#
1	habitado	Luage Imóveis - Vendas	(51) 3268-1888	Centro Histórico	Rua Demétrio Ribeiro, Nº 1050	R\$ 3,846.15	R\$ 150.000,00	39	1,836	2,52	-	0	1	2	-	1
2	habitado	Imobiliária Coliseu	(51) 3221-4200	Centro Histórico	Praça Osvaldo Cruz, Nº 15	R\$ 2,000.00	R\$ 100.000,00	50	1,41	8,09	-	0	1	2	-	1
3	habitado	RE/MAX CAPITAL PARK	(51) 3737-4861	Centro Histórico	Praça Osvaldo Cruz	R\$ 2,000.00	R\$ 80.000,00	40	1,41	2,52	-	0	1	2	-	1
4	habitado	Barcellos, Winiemko Silva & Cia Ltda	(51) 3212-5400	Centro	Praça Dom Feliciano, Nº 26	R\$ 6,818.18	R\$ 300.000,00	44	2,286	33,2	-	1	1	2	-	2
5	habitado	Imobiliária Coliseu	(51) 3221-4200	Centro Histórico	Rua Riachuelo, Nº 1339	R\$ 4,000.00	R\$ 160.000,00	40	1,41	8,09	-	0	1	2	-	1
6	habitado	Libertas Bela Vista	(51) 3022-0200	Centro Histórico	Rua Vigário José Inácio, Nº 371	R\$ 1,704.55	R\$ 150.000,00	88	1,41	8,09	-	0	2	2	-	1
7	habitado	Imóveis Crédito Real	(51) 99691-0690!	Centro Histórico	Rua Professor Annes Dias, Nº 154	R\$ 3,434.78	R\$ 158.000,00	46	1,836	2,52	-	0	1	2	-	1
8	habitado	BERTÉ IMÓVEIS	(51) 3352-8569	Rio Branco	Rua Mostardeiro, Nº 407	R\$ 6,730.77	R\$ 350.000,00	52	1,656	2,52	-	1	1	4	-	2
9	habitado	Libertas Imobiliária	(51) 3022-0200	Centro Histórico	Praça Osvaldo Cruz, Nº 15	R\$ 4,363.64	R\$ 240.000,00	55	1,41	8,09	-	0	1	2	-	1

Engenheiro Civil Perito  
 CREA/RS 246348 – 51 98177.4488 – joaofelipe.perito@gmail.com



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

10	habilitado	Foxter Cia Imobiliária	(51) 3083-7777	Petrópolis	Avenida Iguaçu, Nº 119	R\$ 3,571.43	R\$ 150.000,00	42	1,206	2,52	-	0	1	4	-	1
11	habilitado	Libertas Bela Vista	(51) 3022-0200	Centro Histórico	Rua dos Andradas, Nº 1464	R\$ 2,588.24	R\$ 220.000,00	85	1,836	2,52	-	0	2	2	-	1
12	desabilitado	BONA-ADM. DE IMOVEIS LTDA - EPP	(51) 3333-1662	Centro	Avenida Alberto Bins	R\$ 1,666.67	R\$ 55.000,00	33	1,41	8,09	-	0	1	2	-	1
13	habilitado	Auxiliadora Predial - Moínhos de Vento	(51) 3573-1139	Cristal	Avenida Wenceslau Escobar, Nº 3100	R\$ 2,380.95	R\$ 450.000,00	189	1,41	2,52	-	2	1	3	-	2
14	habilitado	Luagge Imóveis - Vendas	(51) 3268-1888	Rio Branco	Avenida Protásio Alves, Nº 2284	R\$ 4,864.86	R\$ 180.000,00	37	1,41	2,52	-	0	1	4	-	1
15	habilitado	Auxiliadora Predial - Centro B	(51) 99952-9959!	Centro Histórico	Rua Vigário José Inácio, Nº 547	4500	R\$ 117.000,00	26	1,41	2,52	-	0	1	2	-	1
16	habilitado	Libertas Bela Vista	(51) 3022-0200	Centro Histórico	Rua Uruguai, Nº 295	R\$ 2,962.96	R\$ 160.000,00	54	1,41	2,52	-	0	1	2	-	1
17	habilitado	Libertas Imobiliária	(51) 3022-0200	Centro Histórico	Praça Osvaldo Cruz, Nº 15	R\$ 3,921.57	R\$ 200.000,00	51	1,41	2,52	-	0	1	2	-	1
18	desabilitado	BERTÉ IMÓVEIS	(51) 3352-8569	Higienópolis	Rua Marquês do Pombal, Nº 1907	R\$ 4,953.49	R\$ 213.000,00	43	1,836	8,09	-	1	1	6	-	2
19	habilitado	Libertas Bela Vista	(51) 3022-0200	Centro Histórico	Rua Doutor Flores, Nº 323	R\$ 3,490.57	R\$ 185.000,00	53	1,41	2,52	-	0	2	2	-	1
20	habilitado	Auxiliadora Predial - Borges de Medeiros	(51) 3029-7929	Centro Histórico	Rua Washington Luiz, Nº 862	R\$ 3,684.21	R\$ 140.000,00	38	1,41	2,52	-	0	1	2	-	1
21	habilitado	Libertas Bela Vista	(51) 3022-0200	Praia de Belas	Avenida Ipiranga, Nº 40	R\$ 13,564.10	R\$ 529.000,00	39	3,066	0,32	-	1	1	6	-	2
22	habilitado	Libertas Bela Vista	(51) 3022-0200	Praia de Belas	Avenida Aureliano de Figueiredo Pinto, Nº 575	R\$ 4,339.62	R\$ 230.000,00	53	1,41	2,52	-	1	1	6	-	2
23	habilitado	Libertas Bela Vista	(51) 3022-0200	Moínhos de Vento	Rua Vinte e Quatro de Outubro, Nº 850	R\$ 7,714.29	R\$ 270.000,00	35	1,41	2,52	-	1	1	6	-	2
24	habilitado	Libertas Bela Vista	(51) 3022-0200	Praia de Belas	Rua Doutor Vicente de Paula Dutra, Nº 215	R\$ 4,711.11	R\$ 169.600,00	36	1,41	2,52	-	0	1	6	-	1
25	habilitado	Luagge Imóveis - Vendas	(51) 3268-1888	Cristal	Avenida Icarai, Nº 1814	R\$ 8,611.11	R\$ 310.000,00	36	1,836	2,52	-	1	1	3	-	2
26	habilitado	Libertas Bela Vista	(51) 3022-0200	Auxiliadora	Avenida Carlos Gomes, Nº 403	R\$ 8,207.18	R\$ 320.080,00	39	1,836	2,52	-	1	1	4	-	2
27	habilitado	Libertas Imobiliária	(51) 3022-0200	Petrópolis	Avenida Protásio Alves, Nº 3161	R\$ 4,827.59	R\$ 140.000,00	29	1,41	2,52	-	0	1	4	-	1
28	desabilitado	Libertas Imobiliária	(51) 3022-0200	Independência	Avenida Independência, Nº 172	R\$ 4,909.09	R\$ 270.000,00	55	1,836	2,52	-	0	1	5	-	1
29	habilitado	Imóveis Crédito Real	(51) 99691-0690!	Petrópolis	Avenida Taquara, Nº 572	R\$ 6,956.52	R\$ 320.000,00	46	1,656	2,52	-	0	1	4	-	1
30	habilitado	Libertas Imobiliária	(51) 3022-0200	Centro Histórico	Rua Doutor Flores, Nº 307	R\$ 4,000.00	R\$ 280.000,00	70	1,836	2,52	-	0	0	2	-	1
31	habilitado	Auxiliadora Predial - Jardim Europa	(51) 3061-1155	Floresta	Rua Ramiro Barcelos, Nº 630	R\$ 12,162.16	R\$ 450.000,00	37	2,286	18,1	-	1	1	3	-	2
32	habilitado	TERRITORIO SUL LTDA - ME	(51) 98598-1990!	Centro Histórico	Rua dos Andradas, Nº 1755	R\$ 1,937.50	R\$ 155.000,00	80	1,41	2,52	-	0	1	2	-	1

Engenheiro Civil Perito  
CREA/RS 246348 – 51 98177.4488 – joaofelipe.perito@gmail.com



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

33	habilitado	Luage Imóveis - Vendas	(51) 3268-1888	Petrópolis	Avenida Protásio Alves, Nº 3233	R\$ 6.666,67	R\$ 200.000,00	30	1,41	2,52	-	0	1	4	-	1
34	habilitado	Auxiliadora Predial - Bela Vista	(51) 3022-0800	Centro Histórico	Rua Washington Luiz, Nº 1010	R\$ 9.467,13	R\$ 369.218,00	39	2,286	2,52	-	1	1	2	-	2
35	habilitado	Libertas Imobiliária	(51) 3022-0200	Centro Histórico	Largo Visconde do Cairu, Nº 12	R\$ 2.777,78	R\$ 150.000,00	54	1,836	2,52	-	0	1	2	-	1
36	habilitado	ITHLUX Brasil	(11) 99802-1733!	Passo da Areia	Rua Paulo Setúbal, Nº 45	R\$ 4.745,76	R\$ 280.000,00	59	1,41	2,52	-	1	1	3	-	2
37	habilitado	Imóveis Crédito Real	(51) 99691-0690!	Praia de Belas	Avenida Aureliano de Figueiredo Pinto, Nº 575	R\$ 9.743,59	R\$ 380.000,00	39	2,286	2,52	-	1	1	6	-	2
38	habilitado	Imóveis Crédito Real	(51) 99691-0690!	Praia de Belas	Avenida Praia de Belas, Nº 2124	R\$ 10.272,73	R\$ 339.000,00	33	1,836	2,52	-	1	1	6	-	2
39	habilitado	Central de Imóveis	(51) 3228-8288	Petrópolis	Rua Maranguape	R\$ 10.256,41	R\$ 400.000,00	39	2,286	8,09	-	1	1	4	-	2
40	habilitado	Adacon Imóveis	(51) 3073-6440	Centro Histórico	Rua Washington Luiz, Nº 1010	R\$ 6.127,27	R\$ 337.000,00	55	1,836	2,52	-	1	1	2	-	2
41	habilitado	Barcellos, Winiemko Silva & Cia Ltda	(51) 3212-5400	Centro	Praça Dom Feliciano, Nº 26	R\$ 5.744,68	R\$ 270.000,00	47	1,41	2,52	-	1	2	2	-	2
42	habilitado	Imóveis Crédito Real	(51) 99691-0690!	Floresta	Rua Santos Dumont, Nº 1500	R\$ 6.571,43	R\$ 230.000,00	35	1,41	2,52	-	1	1	3	-	2
43	habilitado	Auxiliadora Predial - Jardim Europa	(51) 3061-1155	Petrópolis	Avenida Taquara, Nº 586	R\$ 6.052,63	R\$ 230.000,00	38	1,836	2,52	-	1	0	4	-	2
44	habilitado	Libertas Bela Vista	(51) 3022-0200	Tristeza	Avenida Wenceslau Escobar, Nº 1100	R\$ 5.238,10	R\$ 220.000,00	42	1,41	2,52	-	0	1	2	-	1
45	habilitado	Imóveis Crédito Real	(51) 99691-0690!	Auxiliadora	Avenida Luiz Manoel Gonzaga, Nº 351	R\$ 8.076,19	R\$ 339.200,00	42	2,286	2,52	-	1	1	4	-	2
46	habilitado	Kotel	(51) 99176-9383!	Centro Histórico	Praça Otávio Rocha, Nº 115	R\$ 2.560,98	R\$ 105.000,00	41	1,41	2,52	-	0	1	2	-	1
47	habilitado	Libertas Imobiliária	(51) 3022-0200	Azenha	Avenida da Azenha, Nº 1678	R\$ 3.333,33	R\$ 230.000,00	69	1,41	8,09	-	0	1	4	-	1
48	habilitado	Libertas Bela Vista	(51) 3022-0200	Auxiliadora	Avenida Augusto Meyer, Nº 163	R\$ 7.368,42	R\$ 280.000,00	38	1,41	18,1	-	1	1	4	-	2
49	habilitado	Foxter Cia Imobiliária	(51) 3083-7777	Centro Histórico	Avenida Alberto Bins, Nº 392	R\$ 3.250,00	R\$ 169.000,00	52	1,41	2,52	-	1	2	2	-	2
50	habilitado	Libertas Bela Vista	(51) 3022-0200	Menino Deus	Rua José de Alencar, Nº 1073	R\$ 5.848,28	R\$ 169.600,00	29	1,836	2,52	-	1	1	4	-	2
51	habilitado	Imóveis Crédito Real	(51) 99691-0690!	Jardim São Pedro	Rua Tapajós, Nº 45	R\$ 1.904,76	R\$ 160.000,00	84	1,836	33,2	-	1	1	4	-	2
52	desabilitado	Libertas Bela Vista	(51) 3022-0200	São João	Avenida Ceará, Nº 811	R\$ 4.117,65	R\$ 140.000,00	34	1,836	2,52	-	1	1	3	-	2
53	habilitado	Libertas Bela Vista	(51) 3022-0200	Rio Branco	Rua César Lombroso, Nº 49	R\$ 6.644,44	R\$ 299.000,00	45	1,836	2,52	-	1	2	4	-	2
54	habilitado	Auxiliadora Predial - Menino de Deus A	(51) 99933-7193!	Centro Histórico	Praça Osvaldo Cruz, Nº 15	R\$ 2.708,74	R\$ 279.000,00	103	1,836	2,52	-	0	2	2	-	1
55	habilitado	Libertas Bela Vista	(51) 3022-0200	Centro Histórico	Avenida Alberto Bins, Nº 658	R\$ 1.487,56	R\$ 299.000,00	201	1,836	18,1	-	0	2	2	-	1

Engenheiro Civil Perito  
CREA/RS 246348 – 51 98177.4488 – joaofelipe.perito@gmail.com



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

56	habilitado	Libertas Bela Vista	(51) 3022-0200	Centro Histórico	Rua dos Andradas, Nº 1234	R\$ 2,968.25	R\$ 187.000,00	63	1,41	2,52	-	0	1	2	-	1
57	habilitado	Libertas Bela Vista	(51) 3022-0200	Menino Deus	Avenida Getúlio Vargas, Nº 1594	R\$ 2,833.33	R\$ 170.000,00	60	1,41	2,52	-	0	1	4	-	1
58	habilitado	Cedro Administradora de Imóveis Ltda - Epp	(51) 3226-5999	Centro Histórico	Rua dos Andradas, Nº 1646	R\$ 2,608.70	R\$ 120.000,00	46	1,836	2,52	-	0	2	2	-	1
59	habilitado	Kotel	(51) 99176-9383!	Floresta	Rua Félix da Cunha, Nº 849	R\$ 2,612.61	R\$ 290.000,00	111	1,836	2,52	-	1	0	3	-	2
60	habilitado	Miller Imóveis		Santana	Rua Gomes Jardim N. 201	R\$ 10,384.62	R\$ 405.000,00	39	2,286	2,52	-	1	1	4	-	2
61	habilitado	ImovelWeb	(51) 3083-7777	Menino Deus	Av. Getúlio Vargas, 1570	R\$ 4,500.00	R\$ 171.000,00	38	1,836	2,52	-	0	1	4	-	1
62	habilitado	Foxtex Cia Imobiliária	(51) 3083-7777	Centro	Praça Dom Feliciano	R\$ 4,428.57	R\$ 155.000,00	35	1,836	2,52	-	0	1	2	-	1
63	habilitado	Foxtex Cia Imobiliária		Centro	Praça Dom Feliciano	R\$ 5,285.71	R\$ 185.000,00	35	1,836	2,52	-	0	1	2	-	1



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

### APÊNDICE C - DISCUSSÃO ESTATÍSTICA DA AVALIAÇÃO DAS SALAS COMERCIAIS

#### C.1 Discussão estatística da avaliação das salas comerciais

##### C.1.1 Determinação do valor

Neste trabalho pericial, foi adotado o Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, que permite a determinação do valor do imóvel com base nas características e no comportamento do mercado imobiliário regional.

Nesse método, o valor do imóvel avaliado é estabelecido por meio da comparação com uma amostra de propriedades com diferentes características intrínsecas e extrínsecas, utilizando dados obtidos diretamente do mercado. A análise desses dados é realizada por meio de técnicas de inferência estatística, empregando um modelo matemático de regressão linear.

##### C.1.2 Regressão linear

Após execução de todos os testes e cálculos necessários, utilizando-se de 2(DUAS) variáveis independentes efetivas, que se mostraram as mais representativas, em conjunto, nesta análise, elaborou-se modelo de regressão linear e tratamento estatístico aplicável, baseado na amostra de 12(DOZE) dados de mercado, cujos resultados elementares foram:

- Coeficiente de Determinação ( $R^2$ ): 0,8905325855221338(er) / 0,8844694294586364(fe)
- Coeficiente de Determinação Ajustado ( $R$  ajustado<sup>2</sup>): 0,8662064934159412(er) / 0,8587959693383334(fe)
- Coeficiente de Correlação (R): 0,9436803407521711(er) / 0,9404623487724728(fe)

##### C.1.3 Coeficiente de determinação

Medida de ajuste utilizada na inferência estatística e que se pode obter da soma dos quadrados dos resíduos (SQR), sendo, também, a proporção da melhoria que pode ser debitada ao nosso modelo em relação à Soma dos Quadrados Totais (SQT).



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

O coeficiente de determinação representa o poder de explicação das variáveis independentes, sobre a variável dependente.

Na análise de regressão linear múltipla, o coeficiente de determinação  $R^2$ , na maioria das vezes, aumenta (e nunca diminui) quando é adicionada nova variável independente, exceto quando este estiver perfeitamente correlacionado com as demais variáveis independentes, visto que, ao se acrescentar novas variáveis ao modelo, estas diminuem o SQR.

O modelo adotado responde por 89,05%(er) e por 88,45%(fe) da formação dos preços pertencentes à amostra.

### C.1.4 Coeficiente de correlação

O coeficiente de correlação (ou R) é obtido do  $R^2$  e nos fornece uma medida de força de correlação entre as variáveis do modelo estatístico.

Para efeitos de classificação, quanto à intensidade de correlação entre as variáveis, utiliza-se a seguinte escala:

- Correlação Perfeita:  $R = 1,00$
- Correlação Forte:  $1,00 > R \geq 0,75$
- Correlação Média:  $0,75 > R \geq 0,50$
- Correlação Fraca:  $0,50 > R > 0,00$
- Correlação Inexistente:  $R = 0$

O modelo de regressão, aqui ajustado, indica um coeficiente de correlação Forte para a Equação de Regressão (94,37%) e também para a Função Estimativa (94,05%).

### C.1.5 Análise de variância

Uma parte importante da análise de variância é a estatística F (Fisher-Snedecor) e sua significância estatística, trata-se de uma medida da qualidade de ajuste do modelo.



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

A estatística F mede quanto o modelo matemático melhorou na previsão dos valores, comparando-se com o seu nível de não precisão.

Testada a hipótese nula da não representatividade do modelo, obteve-se:

- Equação de Regressão: F calculado em 36,60812355863103, correspondendo ao nível de significância de 0,01% e confiabilidade mínima de 99,99%.
- Função Estimativa: F calculado em 34,45072948149994, correspondendo ao nível de significância de 0,01% e confiabilidade mínima de 99,99%.

### C.1.6 Normalidade dos resíduos

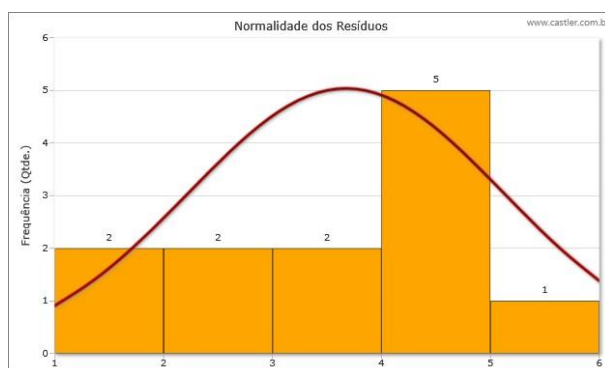
A existência da normalidade dos resíduos é uma suposição essencial para que os resultados do ajuste do modelo de regressão linear sejam confiáveis.

Em uma distribuição normal de resíduos, a probabilidade de o valor estar no intervalo que dista um desvio-padrão da média é cerca de 68%; a probabilidade de estar no intervalo que dista 1,64 desvio padrões da média é de 90% e a probabilidade de estar no intervalo que dista dois desvios-padrão da média é cerca de 95%.

Os valores, aqui obtidos, são:

- -1dp à 1dp: 75%(er) / 75%(fe)
- -1,64dp à 1,64dp: 92%(er) / 100%(fe)
- -1,96dp à 1,96dp: 100%(er) / 100%(fe)

Para a Equação de Regressão, a sua representação pode ser notada no gráfico abaixo, distribuídos em classes ao longo de sua abscissa. Em tom avermelhado, a curva presente indica a Distribuição Normal.





# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

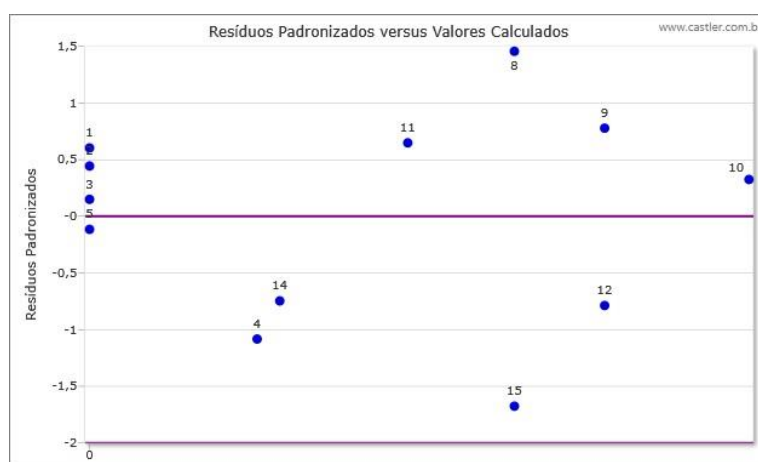
## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

### C.1.7 Outliers

São os resíduos extremos que apresentam alto afastamento dos restantes, sendo considerados, também, pontos atípicos à massa de dados.

Identifica-se, no presente modelo de regressão estatística, 0 (0%) outlier(s) acima de  $\pm 2DP$  para a Equação de Regressão e 0 (0%) para a Função Estimativa.

Para a Equação de Regressão, no gráfico abaixo, referente ao contraponto dos Resíduos Padronizados versus Valores Calculados, pode-se identificá-los em vermelho.



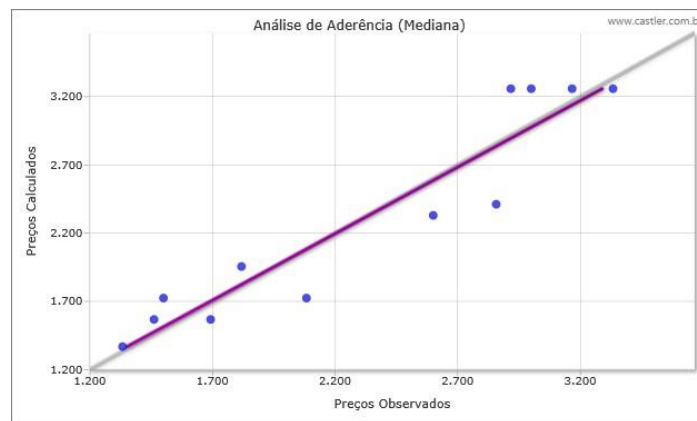
### C.1.8 Análise de aderência

Visa testar a adequabilidade deste modelo probabilístico ao conjunto de dados imobiliários observados. No gráfico abaixo, nota-se a linha ideal e a linha de regressão obtida, cuja proximidade indica se as experiências adquiridas são suficientemente próximas do esperado sob a hipótese assumida, objetivando ter seus pontos aderentes à bissetriz no primeiro quadrante.



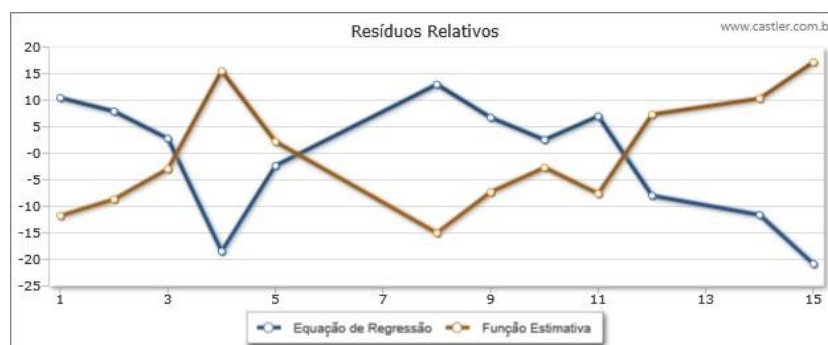
# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA



### C.1.9 Resíduos relativos

Os resíduos relativos correspondem à diferença, em termos percentuais, existente entre os preços calculados e os preços observados. No gráfico, abaixo, demonstra-se para a Função Estimativa e também para a Equação de Regressão:



### C.1.10 Variação residual

A Variação Residual corresponde à relação percentual entre os resíduos do modelo estatístico e a Soma dos Quadrados dos Resíduos (SQR), perante a reta de regressão calculada, sendo uma medida da contribuição do resíduo de cada dado na sua somatória total.

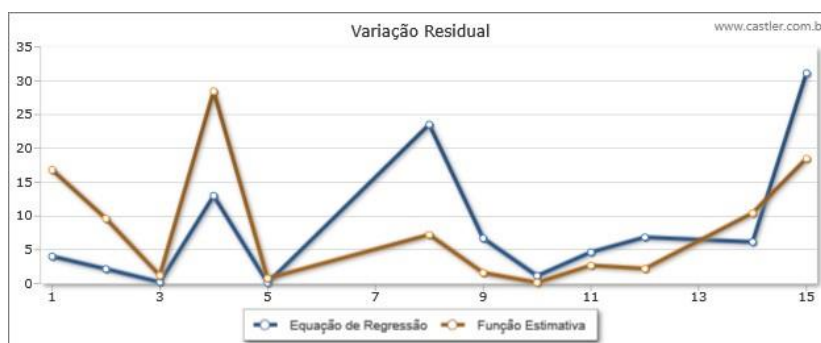
Dessa forma, valores elevados de Variação Residual indicam alta contribuição junto à SQR e podem ajudar a identificar possíveis dados influenciadores ou pontos de alavancagem dentro do modelo calculado.

O gráfico abaixo mostra os valores obtidos para cada dado:



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

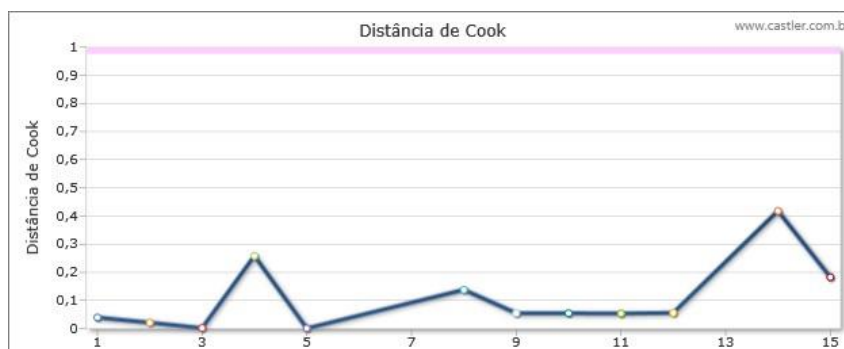
## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA



### C.1.11 Distância de cook

É uma medida tradicional para detectar pontos com grande poder de atuação no modelo estatístico, informando o quanto cada dado é capaz de influenciar a estimativa da regressão de mínimos quadrados elaborada.

No gráfico, a seguir, vemos essas medidas para nossa amostra.



### C.1.12 Distância de mahalanobis

A alavancagem de Mahalanobis visa detectar valores discrepantes na amostra e se baseia nas correlações entre as variáveis habilitadas com o intuito de se identificar padrões distintos intrínsecos.

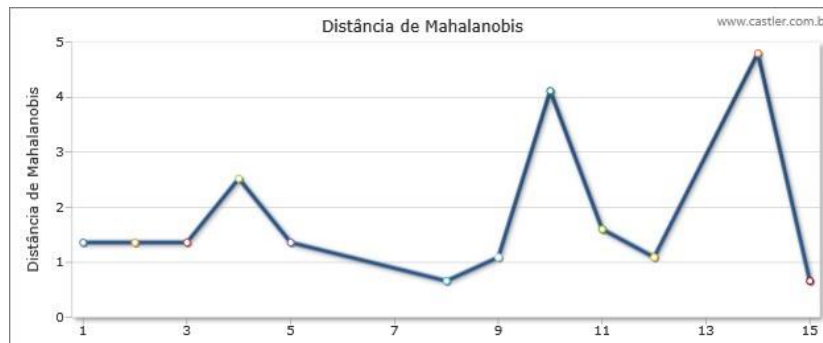
Essa distância é útil para verificar a similaridade entre uma amostra desconhecida e uma conhecida e pode, também, determinar outliers multivariados no modelo aplicado.



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

Para os dados habilitados, segue o gráfico correspondente:

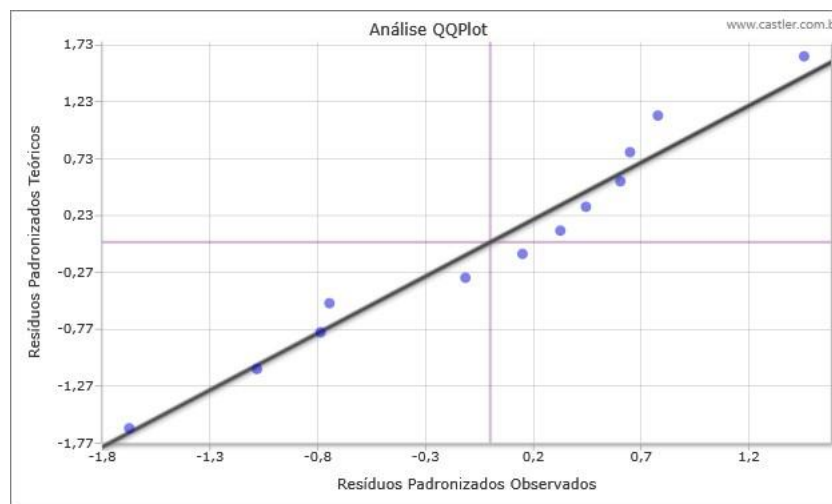


### C.1.13 Análise qqplot

A análise "quantile-quantile" relaciona a distribuição empírica estabelecida versus os quantiles de uma distribuição teórica, possuindo o objetivo de se identificar a normalidade nos resíduos padronizados do modelo de regressão adotado.

Ao se comparar o conjunto de dados da amostra com um modelo teórico, tem-se uma avaliação da qualidade do ajuste obtido.

No gráfico, abaixo, para a Equação de Regressão, percebe-se essa qualidade mencionada na aproximação dos pontos à reta teórica desenhada.





# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

### C.2 Variáveis

#### C.2.1 Aplicadas

Mostraram-se significativas e estão presentes, no modelo estatístico, as seguintes variáveis:

Nome		Descrição
Preço Unitário	Y	Preço de Venda / Área Privativa Construída#
Área Privativa Construída#	X1	Área da unidade autônoma de uso exclusivo
Localização#	X2	Qualitativa. Valores passíveis de serem assumidos: 1(Regular), 2(Regular / Bom ), 3(Bom ), 4(Bom / Muito Bom ), 5(Muito Bom ) e 6(Excelente).

#### C.2.2 Parâmetros dos regressores

As variáveis aplicadas no modelo estatístico apresentam as seguintes características:

	unidade	tipo		coeficiente	t	significância	crescimento
Y	1/y	Variável dependente	-	-	-	-	-
X1	1/x	Contínua - própria	variável-	0,009045	-4,303	0,19828%	-6,29637%
X2	1/x	Código variável própria	alocado	-0,00091	7,781	0,01%	5,89222%

### C.3 Análise da sensibilidade do modelo estatístico

A análise da sensibilidade do modelo, mediante representação gráfica individualizada do grau de responsividade da variável dependente em função das variações de cada independente aplicada, permite a aferição da coerência do comportamento estatístico em relação ao mercado, de suas tendências de crescimentos e das adequabilidades em relação ao esperado pela modelagem, além da elasticidade em torno da estimativa de tendência central (nível de elasticidade da variável dependente em função de alterações arbitradas e aplicadas nas variáveis independentes). Abaixo,



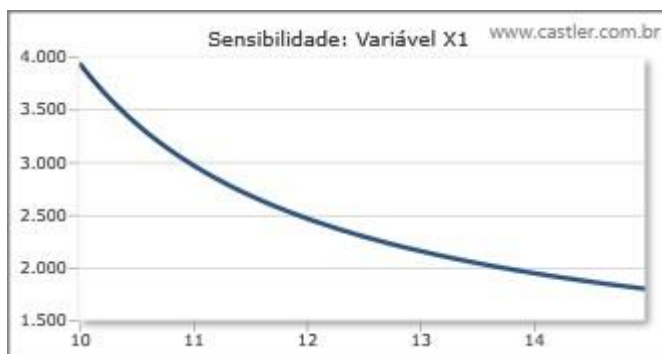
# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

mostram-se os gráficos de sensibilidade obtidos e parâmetros representativos de cada variável independente:

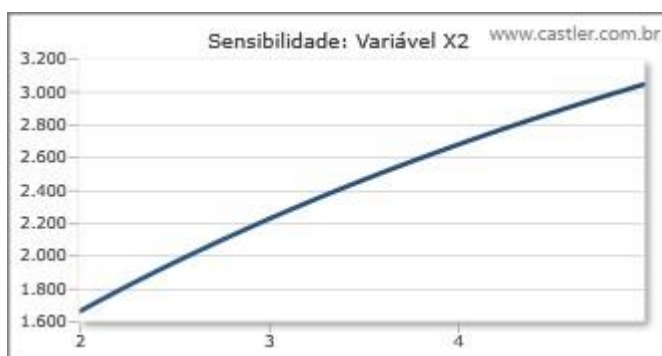
### Sensibilidade

### Variáveis



#### Área Privativa Construída#

Tipo: Contínua  
 Transformação: 1/x  
 Origem: variável própria  
 Amplitude: 5  
 Desvio Padrão: 1,3  
 Crescimento Esperado/Obtido: (-)negativo / (-)negativo



#### Localização#

Tipo: Código alocado  
 Transformação: 1/x  
 Origem: variável própria  
 Amplitude: 3  
 Desvio Padrão: 1,54  
 Crescimento Esperado/Obtido: (+)positivo / (+)positivo

## C.4 Equações

As funções de ajuste calculadas são as seguintes:

Tipo	Função
Função Estimativa	$Y = 1/(0,000878612455957608 - 0,009044956855910093 / X1 + 0,0009099716355740889 / X2)$
Equação de Regressão	$1/Y = 0,000878612455957608 - 0,009044956855910093 / X1 + 0,0009099716355740889 / X2$



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

### C.5 Multicolinearidade

Deve-se investigar se há dependências entre os regressores, pois existem situações em que essas dependências são significativas, causando efeitos nocivos de multicolinearidade.

A multicolinearidade pode ser um problema no ajuste do modelo de regressão, podendo causar sérios impactos nas estimativas dos parâmetros e degenerações em seu comportamento.

A correlação prejudicial pode ocorrer da forma isolada ou de forma múltipla.

Diagnostica-se a correlação múltipla, de forma preliminar, por meio do FIV (Fator de Inflação de Variância), que é uma medida do grau em que cada variável independente é explicada pelas demais variáveis também independentes.

Pode ocorrer a multicolinearidade nociva mesmo quando os coeficientes de correlação isolada são baixos, no momento em que existirem uma ou mais variáveis independentes altamente correlacionadas entre si, de forma múltipla. Verifica-se este comportamento por intermédio de regressões auxiliares de cada  $X_i$  contra as demais  $X$ 's, obtendo-se os respectivos coeficientes de correlação ( $r$ ). Cada uma dessas regressões é chamada de regressão auxiliar em relação à equação de regressão principal, que tem  $Y$  como variável dependente dos  $X$ 's.

A seguir, mostram-se, para cada variável independente, os parâmetros das regressões auxiliares realizadas e os gráficos relativos às correlações isoladas:

Variável em Análise		$r$	FIV	F	Significância
Área Privativa Construída#	X1	9,78%	1,0097	0,097	76,24%

Acessória		Isolada	Coef.	t	Signif.
Localização#	X2	9,78%	0,005	0,311	76,24% +



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA



Variável em Análise	r	FIV	F	Significância	
Localização#	X2	9,78%	1,0097	0,097	76,24%

Acessória	Isolada	Coef.	t	Signif.	
Área Privativa Construída#	X1	9,78%	1,758	0,311	76,24% +





# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

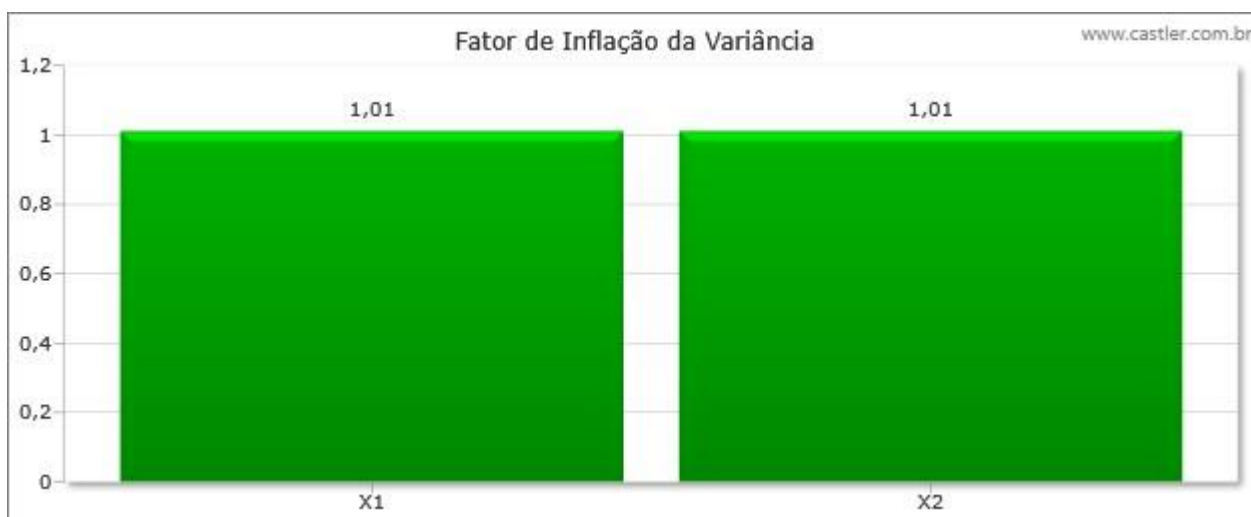
Gráfico de Coeficientes de Correlação Múltiplos (Variáveis Independentes)



### Fator de Inflação da Variância

Uma forma eficaz para detecção da presença de multicolinearidade é o cálculo do Fator de Inflação de Variância (FIV), que mede o quanto da variância de cada coeficiente de regressão do modelo estatístico se encontra inflado em relação à situação de correlação em que as suas variáveis preditoras se encontram.

Representamos esta estatística, que quantifica a gravidade da multicolinearidade, no gráfico abaixo:





# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

### C.6 Tabelas ANOVA

A tabela ANOVA é uma forma usual de se representar a Análise de Variância de uma amostra populacional. Para o caso do modelo estatístico, aqui descrito, tem-se as seguintes tabelas:

#### C.6.1 Equação de regressão

Variação	Graus	Soma dos Quadrados	Quadrado Médio	F Calculado	Significância
Explicada	2	2,6E-07	1,3E-07	36,60812	0,01%
Não Explicada	9	3,2E-08	4E-09		
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>2,92E-07</b>			

#### C.6.2 Função estimativa

Variação	Graus	Soma dos Quadrados	Quadrado Médio	F Calculado	Significância	Variação
Explicada	2	5,318508854e+006	2,659254427e+006	34,45073	0,01%	Explicada
Não Explicada	9	694710,684002891	77190,076000321			Não Explicada
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>6,013219538e+006</b>				<b>Total</b>

### C.7 Avaliando

Os parâmetros obtidos, para os avaliandos, são os seguintes:

#### Praça Dom Feliciano, 78

Atributos de Cálculo do Avaliando: Área Privativa Construída#(X1)=15,81 e Localização#(X2)=2.

Endereço completo: Praça Dom Feliciano, 78. CEP: 90020-160. Bairro: Centro Histórico. Porto Alegre/Rio Grande do Sul.



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

Foi extrapolada a seguinte variável: 'Área Privativa Construída#'. Admitindo-se:

- Variável 'Área Privativa Construída#': Para o grau de fundamentação II, a Variável pôde ser majorada em 5,400000000000006%, em relação à amostra. Limite admitido: 100%. Atribuído: 15,81 / Fronteira amostral Superior: 15.
- Para o grau de fundamentação II: Somente é permitida e foi efetuada a extrapolação de somente uma variável independente.
- Variável 'Área Privativa Construída#': Atribuído: 15,81 / Fronteira amostral Superior: 15. Para o grau de fundamentação II, o valor estimado do avaliando (R\$ 1.313,21 / m<sup>2</sup>), afastou-se, de forma aceitável, em 4,05696705756435%, do obtido pela projeção no limite desta fronteira amostral (R\$ 1.368,74 / m<sup>2</sup>), sendo o máximo permitido: 15%.

Coordenadas (Sirgas2000 / WGS84)	Latitude - y	Longitude - x	Fuso
UTM	6677918 m	478547 m	22J
Geodésica Decimal	-30,029563°	-51,222497°	-
Geodésica Sexagesimal	30° 01' 46,43" S	51° 13' 20,99" O	-

	Inferido	Nível de Confiança	Estimador Pontual	R
Venda	Valor	80%	Mediana	grau III

Valor Unitário	
Estimador pontual - Valor Mediano (Unitário)	R\$ 1.313,21 / m <sup>2</sup> (0%)
Intervalo de Confiança (Unitário)	R\$ 1.211,00 / m <sup>2</sup> (-7,78%) à R\$ 1.434,26 / m <sup>2</sup> (9,22%)
Campo de Arbítrio (Unitário)	R\$ 1.116,23 / m <sup>2</sup> (-15%) à R\$ 1.510,19 / m <sup>2</sup> (15%)
Amplitude (Unitário)	R\$ 223,26 / m <sup>2</sup> (17%)
Valor Definido (Unitário)	R\$ 1.313,21 / m <sup>2</sup> (0%)
Avaliação Intervalar (Unitário)	R\$ 1.211,00 / m <sup>2</sup> (-7,78%) à R\$ 1.434,26 / m <sup>2</sup> (9,22%)



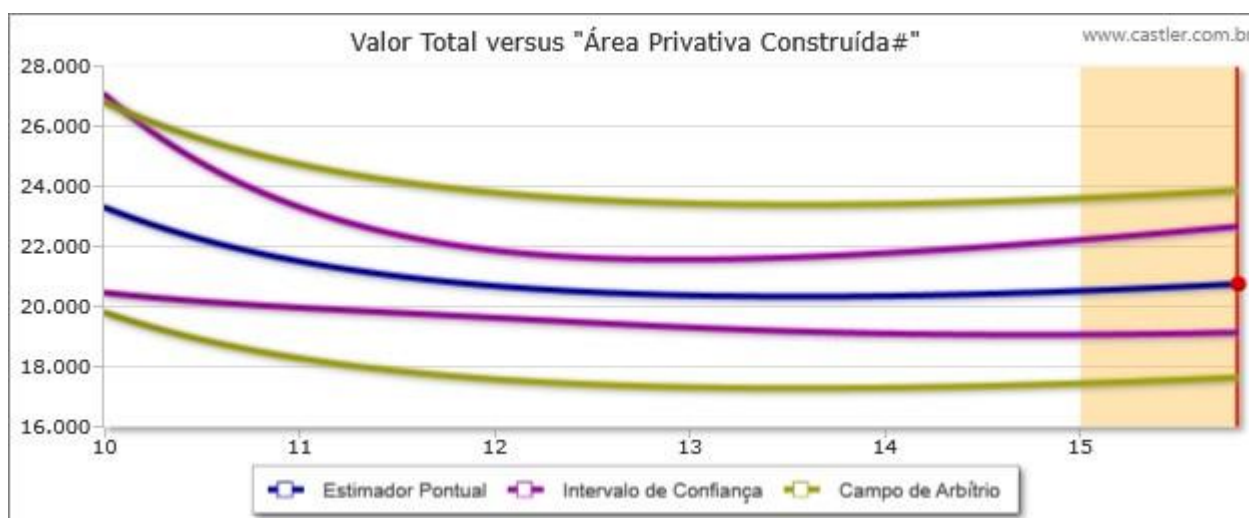
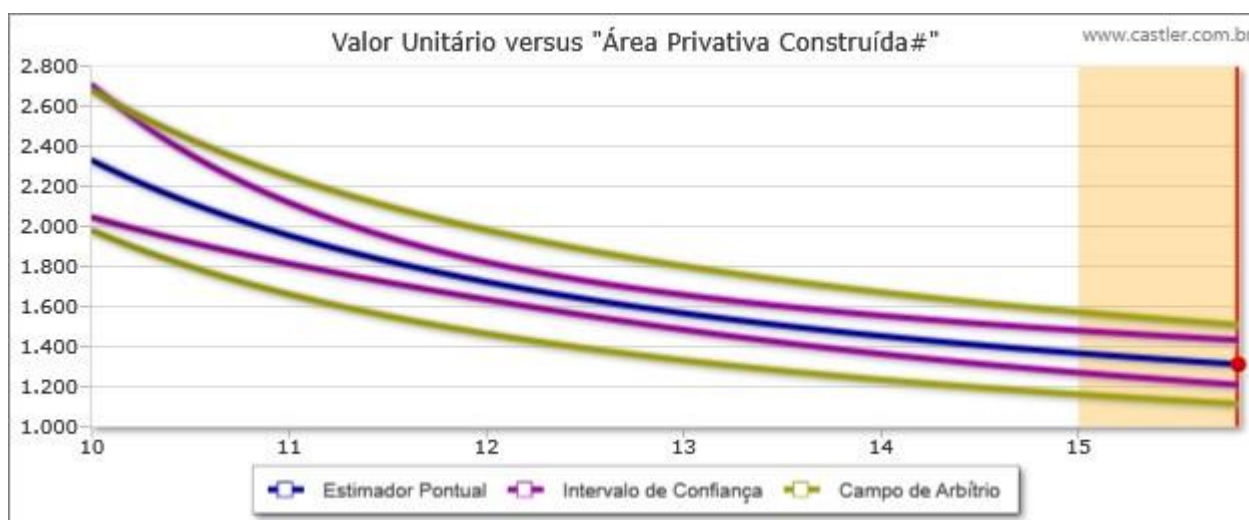
# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

### Valor Total

Estimador pontual - Valor Mediano (Total)	R\$ 20.761,80 (0%)
Intervalo de Confiança (Total)	R\$ 19.145,85 (-7,78%) à R\$ 22.675,67 (9,22%)
Campo de Arbítrio (Total)	R\$ 17.647,53 (-15%) à R\$ 23.876,07 (15%)
Amplitude (Total)	R\$ 3.529,81 (17%)
Valor Definido (Total)	R\$ 20.761,80 (0%) → (R\$ 20.800,00)
Avaliação Intervalar (Total)	R\$ 19.145,85 (-7,78%) à R\$ 22.675,67 (9,22%)

### Gráficos de Pontos Extremos





# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

### C.8 Descarte

#### C.8.1 Dados e variáveis

Durante os testes estatísticos, 3(TRÊS) dados não se mostraram aptos a fazerem parte da amostra populacional e foram descartados.

Quanto às variáveis, 4(QUATRO) não tiveram a significância desejada e não foram consideradas, são elas:

Nome	Tipo	Descrição
* Valor m2 terreno #	Contínua	-
* Vagas Cobertas#	Discreta	Número de vagas de estacionamento cobertas disponíveis para o imóvel
* Banheiros#	Discreta	Quantidade de banheiros
* Banheiro Dicotomica#	Dicotômica Isolada	1 - não, 2 - sim

#### C.8.2 Transformações configuradas para os testes estatísticos e não utilizadas

Durante o processo de determinação da equação de ajuste, algumas transformações podem ser também testadas, além das que são efetivamente aplicadas no modelo. Entretanto, estas não são utilizadas no cálculo por não serem geralmente as que melhor representam o comportamento real do mercado com relação ao atributo ao qual se vinculam.

Como se mostra a seguir, para as seguintes variáveis:

Nome	Transformações Descartadas
Preço Unitário	y e ln(y)
Área Privativa Construída#	x e ln(x)
Localização#	x e ln(x)



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

### C.9 Fundamentação

O enquadramento de Fundamentação se trata da especificação da avaliação, sendo função direta do nível de aprofundamento do estudo, englobando verificações quanto à qualidade estatística, objetividade e empenho do avaliador, tipo da metodologia empregada, níveis de confiabilidade do modelo matemático, qualidade dos dados amostrais utilizados, entre outros.

#### C.9.1 Parâmetros Obtidos

Grau: II.

Soma da pontuação para enquadramento global: 13 (treze).

#### C.9.2 Tabela - Enquadramento Geral

Pontos mínimos	Grau III (16)	Grau II (10)	Grau I (6)	Enquadramento
<b>Itens obrigatórios</b>	2, 4, 5 e 6 no Grau III e os demais no mínimo no Grau II	2, 4, 5 e 6 no mínimo no Grau II e os demais no mínimo no Grau I	Todos, no mínimo, no Grau I	Grau II

#### C.9.3 Tabela - Pontuação

Descrição	Grau III	Grau II	Grau I	Ponto(s)
<b>1 - Caracterização do(s) imóvel(eis) avaliando(s)</b>	Completa quanto a todas as variáveis analisadas	Completa quanto às variáveis utilizadas no modelo	Adoção de situação paradigma	2 (dois)
<b>2 - Quantidade mínima de dados de mercado efetivamente utilizados</b>	$6(K + 1)$ , onde K é o número de variáveis independentes	$4(K + 1)$ , onde K é o número de variáveis independentes	$3(K + 1)$ , onde K é o número de variáveis independentes	2 (dois)
<b>3 - Identificação dos dados de mercado</b>	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem, com foto e características observadas no local	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem	Apresentação de informações relativas aos dados e variáveis efetivamente utilizados no modelo	1 (um)



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

Descrição	Grau III	Grau II	Grau I	Ponto(s)
	pelo autor da avaliação			
<b>4 - Extrapolação</b>	Não admitida	Admitida para apenas uma variável, desde que: a) as medidas das características do(s) imóvel(eis) avaliando(s) não sejam superiores a 100% do limite amostral superior, nem inferiores à metade do limite amostral inferior; b) o(s) valor(es) estimado(s) não ultrapasse(m) 15% do valor calculado no limite da fronteira amostral, para a referida variável, em módulo	Admitida, desde que: a) as medidas das características do(s) imóvel(eis) avaliando(s) não sejam superiores a 100% do limite amostral superior, nem inferiores à metade do limite amostral inferior; b) o(s) valor(es) estimado(s) não ultrapasse(m) 20% do valor calculado no limite da fronteira amostral, para as referidas variáveis, de per si e simultaneamente, e em módulo	2 (dois)
<b>5 - Nível de significância (somatório do valor das duas caudas) máximo para a rejeição da hipótese nula de cada regressor (teste bicaudal)</b>	10%	20%	30%	3 (três)
<b>6 - Nível de significância máximo admitido para a rejeição da hipótese nula do</b>	1%	2%	5%	3 (três)



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

Descrição	Grau III	Grau II	Grau I	Ponto(s)
-----------	----------	---------	--------	----------

---

modelo através do teste F de Snedecor				
---------------------------------------	--	--	--	--

---



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

### APÊNDICE D -

### ELEMENTOS AMOSTRAIS - GARAGEM

Dado	Situação	Informante	Bairro	Logradouro	Preço Unitário	Preço de Venda	Área Privativa Construída#	Localização#
1	habilitado	<a href="https://www.imovelweb.com.br/propriedades/comercial-a-venda-em-independencia-2966081555.html">https://www.imovelweb.com.br/propriedades/comercial-a-venda-em-independencia-2966081555.html</a>	Independência	Av. Independência, 330	R\$ 2,916.67	R\$ 35.000,00	12	5
2	habilitado	<a href="https://www.imovelweb.com.br/propriedades/box-garagem-12.5-m-em-independencia-2959694494.html">https://www.imovelweb.com.br/propriedades/box-garagem-12.5-m-em-independencia-2959694494.html</a>	Independência	Av. Independência, 140	R\$ 3.000,00	R\$ 36.000,00	12	5
3	habilitado	<a href="https://www.imovelweb.com.br/propriedades/box-a-venda-no-piazza-navona-porto-alegre-3000170623.html">https://www.imovelweb.com.br/propriedades/box-a-venda-no-piazza-navona-porto-alegre-3000170623.html</a>	Independência	R. Santo Antônio, 522	R\$ 3,166.67	R\$ 38.000,00	12	5
4	habilitado	<a href="https://www.imovelweb.com.br/propriedades/vaga-de-garagem-av.-independencia-em-frente-a-santa-3007671402.html">https://www.imovelweb.com.br/propriedades/vaga-de-garagem-av.-independencia-em-frente-a-santa-3007671402.html</a>	Independência	Av. Independência, 160	R\$ 2,857.14	R\$ 40.000,00	14	5
5	habilitado	<a href="https://www.imovelweb.com.br/propriedades/estacionamento-independencia-2965682886.html">https://www.imovelweb.com.br/propriedades/estacionamento-independencia-2965682886.html</a>	Independência	Av. Independência, 140	R\$ 3,333.33	R\$ 40.000,00	12	5
6	desabilitado	<a href="https://www.imovelweb.com.br/propriedades/comercial-a-venda-em-independencia-3000623751.html">https://www.imovelweb.com.br/propriedades/comercial-a-venda-em-independencia-3000623751.html</a>	Independência	Av. Independência, 811	R\$ 4,583.33	R\$ 55.000,00	12	5
7	desabilitado	<a href="https://www.imovelweb.com.br/propriedades/garagem-para-venda-centro-historico-porto-alegre-2996597304.html">https://www.imovelweb.com.br/propriedades/garagem-para-venda-centro-historico-porto-alegre-2996597304.html</a>	Centro Histórico	Praça Dom Feliciano, 78	R\$ 666.67	R\$ 10.000,00	15	2
8	habilitado	<a href="https://www.imovelweb.com.br/propriedades/otimo-box-de-garagem-junto-a-santa-casa-3000999114.html">https://www.imovelweb.com.br/propriedades/otimo-box-de-garagem-junto-a-santa-casa-3000999114.html</a>	Centro Histórico	Rua Cel Vicente, 555	R\$ 1,500.00	R\$ 18.000,00	12	2
9	habilitado	<a href="https://www.imovelweb.com.br/propriedades/box-de-garagem-2956827330.html">https://www.imovelweb.com.br/propriedades/box-de-garagem-2956827330.html</a>	Centro Histórico	Comendador Manoel Pereira, 20	R\$ 1,461.54	R\$ 19.000,00	13	2
10	habilitado	<a href="https://www.imovelweb.com.br/propriedades/box-garagem-15.81-m-em-centro-historico-2930879550.html">https://www.imovelweb.com.br/propriedades/box-garagem-15.81-m-em-centro-historico-2930879550.html</a>	Centro Histórico	Praça Dom Feliciano, 78	R\$ 1,333.33	R\$ 20.000,00	15	2
11	habilitado	<a href="https://www.imovelweb.com.br/propriedades/box-em-edificio-garagem-no-centro-historico-de-porto-3000976590.html">https://www.imovelweb.com.br/propriedades/box-em-edificio-garagem-no-centro-historico-de-porto-3000976590.html</a>	Centro Histórico	Av. Sete de Setembro, 656	R\$ 1,818.18	R\$ 20.000,00	11	2
12	habilitado	<a href="https://www.imovelweb.com.br/propriedades/vaga-de-garagem-em-centro-historico-3010738781.html">https://www.imovelweb.com.br/propriedades/vaga-de-garagem-em-centro-historico-3010738781.html</a>	Centro Histórico	Rua Carlos Chagas, 293	R\$ 1,692.31	R\$ 22.000,00	13	2
13	desabilitado	<a href="https://www.chavesnao.com.br/imovel/garagem-a-venda-com-garagem-rs-porto-alegre-centro-historico-29m2-RS36000/id-26764283/">https://www.chavesnao.com.br/imovel/garagem-a-venda-com-garagem-rs-porto-alegre-centro-historico-29m2-RS36000/id-26764283/</a>	Centro Histórico	Av. Sete de Setembro, 772	R\$ 3,000.00	R\$ 36.000,00	12	2

Engenheiro Civil Perito  
 CREA/RS 246348 – 51 98177.4488 – joaofelipe.perito@gmail.com



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

---

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

14	habilitado	<a href="https://www.foxterciamobiliaria.com.br/ri/movel/310458">https://www.foxterciamobiliaria.com.br/ri/movel/310458</a>	Centro Histórico	Praça Dom Feliciano	R\$ 2.600,00	R\$ 26.000,00	10	2
15	habilitado	<a href="https://www.foxterciamobiliaria.com.br/ri/movel/260703">https://www.foxterciamobiliaria.com.br/ri/movel/260703</a>	Centro Histórico	Rua Mal. Floriano Peixoto,	R\$ 2.083,33	R\$ 25.000,00	12	2



# JOÃO FELIPE VON MÜHLEN

## AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

### APÊNDICE E

#### DEMAIS CÁLCULOS

##### ➤ SALA 709

Campo de Arbítrio (Total) R\$ 145.809,97 (-15%) à R\$ 197.272,31 (15%)

Valor Definido (Total) R\$ 171.541,14 (0%) → (R\$ 170.000,00)

Redução 14%

$R\$ 170.000,00 - 14\% = R\$ 146.200,00$

##### ➤ SALA 710

Campo de Arbítrio (Total) R\$ 145.809,97 (-15%) à R\$ 197.272,31 (15%)

Valor Definido (Total) R\$ 171.541,14 (0%) → (R\$ 170.000,00)

Redução 4%

$R\$ 170.000,00 - 4\% = R\$ 163.200,00$