

LAUDO PERICIAL DE AVALIAÇÕES DE IMÓVEIS E BENFEITORIAS

INDÚSTRIAS R. CAMARGO LTDA.

Abdo Osório Maluf Germano¹

RESUMO

Trata-se de Pericia Judicial de Engenharia de Avaliação de Imóvel e benfeitorias nos autos da Execução Fiscal n.º 0001936-14.2009.4.03.6115 em trâmite perante esta Egrégia 1.ª Vara Federal de São Carlos - São Paulo, em que é Exequente a UNIÃO FEDERAL e Executada a empresa INDÚSTRIAS R. CAMRGO LTDA. Os trabalhos periciais de Engenharia de Avaliações foram realizados através de Vistorias e Inspeções Técnicas nas edificações no Complexo Industrial Matricula n.º 1.366 do CRI de São CARLOS – SP. Tem como objetivo obter o valor de mercado do imóvel e das benfeitorias através de métodos científicos normatizados, para fins de responder aos quesitos judiciais e das partes. Para concepção dos trabalhos periciais foi manejada a ABNT NBR 13752 - Perícias de Engenharia na Construção Civil e demais normas técnicas nacionais e internacionais aplicáveis ao caso vertente, indicados neste ludo pericial de engenharia de avaliação. O presente laudo pericial foi fundamentado em pesquisa científica sobre a matéria em estrita observância ao Art. 473, caput, do Novo CPC.

¹ GERMANO, Abdo O. M.. Engenheiro Civil e de Segurança do Trabalho, CREA SP 0600435704. Perito Judicial de Engenharia DE Avaliações nomeado nos autos do Processo em epígrafe. Graduado na Escola de Engenharia de Piracicaba em 24 de janeiro de 1974, Diploma Registrado na USP - Universidade de São Paulo, sob n.º 184998, em 01 de abril de 1975. Especialização em Cálculos Estruturais. Autor do Software MG1000 (1978) para elaboração de cálculos estruturais em elementos finitos. Monitor da Cadeira de Calculo Estrutural II da EEP (1974). Pesquisador junto ao CNPQ do Projeto de aço com mossas (1974). Pós Graduado em Engenharia de Segurança do Trabalho. Pós Graduando Engenharia Ambiental. Perito Judicial da Justiça Federal Piracicaba, Americana, Campinas, Limeira, São Carlos, e Jundiaí (SP), e da Justiça Estadual de Nova Odessa, Pedreira, Rio das Pedras e Rio Claro do Estado de São Paulo. Autor dos Projetos Estruturais e Laudos Técnicos de obras de vulto internacionais entre elas: Estruturas Metálicas do Grande Prêmio de Formula 1, nos anos de 2007, 2008, 2010 a 2015; Palcos construídos para a visita do PAPA Bento XVI em 2007 no Pacaembu e Campo de Marte na cidade de São Paulo, SP; Estruturas Metálicas da Formula Indy 2011/2013; Estruturas Metálicas das Arquibancadas – Arena das Dunas, Natal, RN (Copa do Mundo 2014); Estruturas Metálicas X Games Foz do Iguaçu 2013. Projeto das Arenas das Olimpíadas 2016, na cidade do Rio de Janeiro, RJ. Autor e Responsável Técnico por Projeto e Gerenciamento de Obras, num total aproximado de Um Milhão e oitocentos mil metros quadrados em Projetos e obras de Edifícios Residências com 23 Pavimentos, Edifícios Comerciais, Industriais, Hospitalares, entre outros. Finalista no Premio talento Engenharia Estrutural 2018. Projetos Estruturais indicados ao Prêmio Talento Engenharia Estrutural nos anos de 2007 a 2017, e finalista nos anos de 2018 e 2019, que é uma iniciativa da ABECE – Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural, e tem como objetivo reconhecer e premiar os profissionais ou empresas que desenvolvem projetos de destaque na engenharia de estruturas, considerado o evento mais importante da engenharia estrutural do país. Autor de 238 artigos técnicos de Engenharia Estrutural e de Engenharia de Segurança do Trabalho. E-mail: abdogermano@gmail.com

Sumário

| | |
|--|----|
| Abdo Osório Maluf Germano..... | 1 |
| LAUDO PERICIAL DE AVALIAÇÕES DE IMÓVEIS E BENFEITORIAS | 2 |
| RESUMO | 2 |
| Simbologia..... | 7 |
| 1. REFERÊNCIAS NORMATIVAS..... | 10 |
| 2. CONCEITOS NA AVALIAÇÃO DE IMÓVEL..... | 12 |
| 3. CONCEITOS DE VALORES..... | 16 |
| 4. DEFINIÇÕES TÉCNICAS NA AVALIAÇÃO | 17 |
| 5. VISTORIA E INSPEÇÃO TÉCNICA DO BEM AVALIANDO..... | 25 |
| 6. PROPRIEDADES DO SOLO DA ÁREA LIVRE | 27 |
| 6.1. Cor do solo..... | 27 |
| 6.2. Textura do solo | 28 |
| 6.3. Estrutura do solo..... | 28 |
| 6.4. Consistência do solo..... | 29 |
| 6.5. Porosidade do solo | 29 |
| 6.6. Cerosidade do solo | 29 |
| 6.7. Nódulos e concreções minerais..... | 29 |
| 6.8. Coesão do solo | 30 |
| 6.9. Caminhamento elétrico vertical. | 30 |
| 6.10. Conclusões da análise Visual do solo | 31 |
| 7. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DA ANÁLISE VISUAL DO SOLO | 32 |
| 8. AVALIAÇÃO DA INFRAESTRUTURA. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA. | 40 |
| 8.1. Conceitos Técnicos..... | 40 |
| 8.2. Propriedades físicas do asfalto..... | 40 |
| 8.3. Ensaios correntes e cálculo da suscetibilidade térmica. | 40 |
| 8.4. Conclusões | 42 |
| 9. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA. | 43 |
| 10. ETE - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES..... | 46 |
| 11. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO ESTAÇÃO TRATAMENTO DE EFLUENTES | 49 |
| 12. VISTORIA E INSPEÇÃO TÉCNICA DO BLOCO. | 53 |
| 12.1. MEMORIAL DESCRIPTIVO DO BLOCO A. | 53 |
| 12.2. MEMORIAL DESCRIPTIVO DO BLOCO B. | 54 |
| 12.3. MEMORIAL DESCRIPTIVO DO BLOCO C. | 54 |
| 13. PLANILHA DE CONFORMIDADE DAS EDIFICAÇÕES E INFRAESTRUTURA..... | 55 |
| 14. ENSAIO NÃO DESTRUTÍVEL DE PACOMETRIA E SCANNER EM ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO VEDAÇÕES VERTICais (PAREDES). | 56 |
| 14.1. Ensaio Não destrutível de Pacometria | 56 |
| 14.2. Resultados dos ensaios..... | 56 |
| 15. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO ENSAIO NÃO DESTRUTÍVEL PACOMETRIA..... | 57 |



| | |
|--|----|
| 16. ENSAIO NÃO DESTRUTÍVEL DE ESCLEROMETRIA DE REFLEXÃO | 61 |
| 16.1. Requisitos Normativos da ABNT NBR 7584 | 61 |
| 16.2. Material e Método | 62 |
| 16.3. Cálculo do Índice Esclerométrico | 63 |
| 16.4. Conclusões | 65 |
| 17. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO ENSAIO DE ESCLEROMETRIA NA ÁREA ADMINISTRATIVA. | 66 |
| 18. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO ESCLEROMETRIA ÁREA INDUSTRIAL..... | 68 |
| 19. DEFINIÇÃO DO MÉTODO DE AVALIAÇÃO..... | 70 |
| 19.1. Conceitos Técnicos..... | 70 |
| 19.2. Escolha dos Métodos de Avaliação..... | 71 |
| 20. MÉTODO INVOLUTIVO CONCEITUAÇÃO E UTILIZAÇÃO..... | 72 |
| 20.1. Conceitos Técnicos..... | 72 |
| 20.2. Procedimentos Gerais | 72 |
| 20.3. Projeto Hipotético..... | 75 |
| 20.4. Conclusões | 76 |
| 21. MÉTODO EVOLUTIVO CONCEITUAÇÃO E UTILIZAÇÃO | 77 |
| 21.1. Conceitos Técnicos..... | 77 |
| 21.2. Procedimentos Gerais | 77 |
| 21.3. Especificação das avaliações pelo Método Evolutivo | 78 |
| 22. MÉTODO DA QUANTIFICAÇÃO DO CUSTO..... | 79 |
| 22.1. Conceituação e utilização | 79 |
| 22.2. Identificação de custo pelo orçamento detalhado | 79 |
| 22.3. Estimativa do valor das benfeitorias | 79 |
| 23. CÁLCULO DA DEPRECIAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES..... | 80 |
| 23.1. Conceitos da depreciação | 80 |
| 23.2. Método de Kuentzle (Parábola) | 80 |
| 23.3. Método de HEIDECKE | 81 |
| 23.4. Método de ROSS- HEIDECKE | 81 |
| 23.5. Fator de depreciação (Fd) | 82 |
| 24. MÉTODO COMPARATIVO DIRETO DE DADOS DE MERCADO..... | 87 |
| 24.1. Conceituação e utilização | 87 |
| 24.2. Procedimentos Gerais | 87 |
| 24.3. Especificação das avaliações | 88 |
| 25. TRATAMENTO DE DADOS MÉTODO COMPARATIVO DIRETO DE DADOS DE MERCADO. | 89 |
| 26. TRATAMENTO DE DADOS POR FATORES..... | 90 |
| 27. LEVANTAMENTO DE DADOS DE MERCADO | 91 |
| 28. TRATAMENTO CIENTÍFICO DOS DADOS | 93 |
| 28.1. Considerações iniciais | 93 |
| 28.2. Identificação das variáveis do modelo..... | 93 |
| 28.3. Variáveis dependentes | 94 |
| 28.4. Variáveis independentes | 94 |
| 29. PRESSUPOSTO BÁSICO DO MODELO | 96 |



| | |
|---|-----|
| 30. IDENTIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS DO MODELO | 97 |
| 31. AVALIAÇÃO DO TERRENO SEM BENFEITORIAS. | 98 |
| 31.1. Atividades Preliminares | 98 |
| 31.2. Vistoria | 98 |
| 31.3. Caracterização da Região | 99 |
| 31.4. Caracterização do Terreno | 101 |
| 31.5. Definição do Método | 102 |
| 32. DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS EXPLICATIVAS E PESQUISA DE DADOS..... | 103 |
| 33. PESQUISA DE MERCADO | 104 |
| 34. DIAGNÓSTICO DE MERCADO..... | 108 |
| 35. INFERÊNCIA ESTATÍSTICA | 110 |
| 35.1. Média aritmética..... | 110 |
| 35.2. Mediana | 110 |
| 35.3. Moda | 110 |
| No Capítulo 32. Definição das variáveis explicativas e pesquisa de dados, temos: | 111 |
| 35.4. Variância | 111 |
| 35.5. Desvio Padrão | 112 |
| 35.6. Regressão Linear..... | 112 |
| 35.7. Coeficiente de Determinação da Regressão | 113 |
| 35.8. Coeficiente de Correlação de Regressão..... | 114 |
| Coeficiente de Correlação de Regressão obtido a parir das amostras: | 116 |
| 36. PRESSUPOSTOS BÁSICOS PARA VALIDAÇÃO DO MODELO..... | 117 |
| 36.1. Linearidade | 117 |
| 36.2. Normalidade..... | 117 |
| 36.3. Homocedasticidade | 119 |
| 36.4. Verificação da Autocorrelação..... | 120 |
| 36.5. Verificação da Multicolinearidade | 120 |
| 36.6. Outliers..... | 121 |
| 37. TESTES DE SIGNIFICÂNCIA..... | 123 |
| 37.1. Teste de hipótese bicaudal para os parâmetros da Regressão | 123 |
| 37.2. Teste de hipótese unicaudal para a relação entre a variável dependente e as independentes (Teste de significância do modelo)..... | 124 |
| 38. ESTIMATIVAS INTERVALARES | 125 |
| 39. ENQUADRAMENTO DO LAUDO | 126 |
| 39.1. Quanto ao Grau de Fundamentação | 126 |
| 39.2. Quanto ao Grau de Precisão | 126 |
| 40. AVALIAÇÕES DAS EDIFICAÇÕES E INFRAESTRUTURA. | 127 |
| 40.1. PORTARIA..... | 127 |
| 40.2. CENTRAL DE DISTRIBUIÇÃO ENERGIA ELÉTRICA | 128 |
| 40.3. PRÉDIO INDUSTRIAL (BLOCO A) | 129 |
| 40.4. COBERTURA EM ESTRUTURA METÁLICA DO BLOCO A | 131 |
| 40.5. GALPÃO GROSELHA | 131 |



| | |
|--|-----|
| 40.6. REFEITÓRIO, SANITÁRIOS | 132 |
| 40.7. PRÉDIO INDUSTRIAL (BLOCO C) | 132 |
| 40.8. ANEXO AO PRÉDIO INDUSTRIAL (BLOCO C) | 133 |
| 40.9. GALPÃO GINÁSIO DE ESPORTES | 133 |
| 40.10. GALPÃO LOCADO 01 (ANTERIORMENTE CHAMADO DE FREEZER)..... | 134 |
| 40.11. GALPÃO LOCADO 02 | 134 |
| 40.12. ETE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES | 135 |
| 40.13. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E INFRAESTRUTURA | 135 |
| 40.14. MURO DE DIVISA | 136 |
| 41. AVALIAÇÃO DO IMÓVEL. MÉTODO EVOLUTIVO. | 137 |
| 41.1. AVALIAÇÃO DO TERRENO. MÉTODO COMPARATIVO DIRETO DADOS DE MERCADO.. | 138 |
| 41.2. AVALIAÇÃO DAS BENFEITORIAS. MÉTODO DA QUANTIFICAÇÃO DO CUSTO | 139 |
| 41.3. AVALIAÇÃO FINAL..... | 139 |
| 42. ENCERRAMENTO..... | 140 |
| Abdo Osório Maluf Germano..... | 140 |



Simbologia

σ - desvio-padrão da população

Aa - área do imóvel avaliando

Ab - área das benfeitorias

Ae - área do elemento pesquisado

Abp - área real privativa da unidade autônoma

Ate - área total edificada

Att - área total do terreno

Atu - área total da União

Cr - custo de reprodução

Dp - despesas em percentagem do Produto geral de vendas (Pgv)

fi - fração ideal em condomínios horizontais ou verticais

Fac - fator de acabamento

Fc - fator de comercialização

Fcd - fator de condomínio

Fd - fator de depreciação

Fpj - fator de projeto

Flj - fator de loja ou de valorização comercial

Fpd - fator de pedologia

Ftm - fator de frentes ou de testadas múltiplas

Frl - fator de restrição legal

Ft - fator de frente ou de testada

Ftr - fator de transposição de local

i - taxa de juros (por período ou mensal)

lap - idade aparente (ou estimada) do imóvel

Kp - coeficiente do valor pleno

Kcf - coeficiente de vantagem da coisa feita



Kr - coeficiente do valor residual

Kd - coeficiente de depreciação

Li - lucro do incorporador

Lp - lucro percentual em relação ao Pgv

n - número de elementos da amostra

P - profundidade-padrão (do lote-padrão)

Pa - percentagem de aproveitamento para lotear glebas urbanizáveis

Peq - profundidade equivalente

Pgv - produto geral de vendas

PVG - planta de valores genéricos

r – proporcionalidade entre área da União (Atu)/áreatotal do terreno (Att)

Rlo - receita líquida operacional

s - desvio-padrão da amostra

t - abscissa da distribuição de Student

T - frente ou testada real

Tef - frente ou testada efetiva (projeção da frente sobre a normal a um dos lados)

Tr - frente ou testada de referência

Vad - valor adotado

Vau - valor da área da União (CDRU / IN 01/2014)

Vb - valor das benfeitorias

Vbp - valor da benfeitoria proporcional em relação à área do terreno da União

Vd - valor declarado

Vdu - valor do domínio útil do terreno da União

VI - valor locativo

Vg - valor genérico unitário do terreno para trecho de logradouro

Vip - valor proporcional do imóvel para fins de laudêmio

Vir - valor de referência do imóvel para cálculo de laudêmio

Vpf - valor espaço físico (portaria 404)



Vpu - valor preço público (Portaria 404)

Vr - valor residual

Vti - valor total do imóvel

Vtt - valor total do terreno

Vtu - valor do domínio pleno do terreno da União

Vuc - valor unitário corrigido

Vui - valor unitário inicial

Vuh - valor unitário homogeneizado

xi - elemento da amostra

x - média aritmética

Yi - índice de valor do trecho de logradouro do imóvel pesquisado

YIp - índice de valor do trecho de logradouro do lote padrão.



1. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Serão aplicadas na elaboração do laudo pericial judicial as leis, decretos, restrições e normas relacionadas a seguir:

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS

NBR 13752/1996 – Perícias de Engenharia na Construção Civil

NBR 12721:1999 – Avaliação de custos unitários e preparo de orçamento de construção para incorporação de edifícios em condomínio – Procedimento

NBR 14653-1:2001 – Avaliação de bens – Parte 1: Procedimentos gerais

NBR 14653-2:2011 – Avaliação de bens – Parte 2: Imóveis urbanos

NBR 14653-4:2002 – Avaliação de bens - Parte 4: Empreendimentos

NBR 5462: confiabilidade e manutenibilidade. Rio de Janeiro: ABNT, 1994a.

NBR 5628: componentes construtivos estruturais: determinação da resistência ao fogo. Rio de Janeiro: ABNT, 2001b.

NBR 13534: instalações elétricas de baixa tensão: requisitos específicos para instalação em estabelecimentos assistenciais de saúde. Rio de Janeiro: ABNT, 2008b.

Diretrizes:

Norma Básica de Perícias em Engenharia do IBAPE/SP

Glossário de Terminologia Aplicável à Engenharia de Avaliações e Perícias do IBAPE/SP de 2002.

Normas Técnicas Internacionais

Para complementação da fundamentação do laudo pericial de engenharia serão manejadas e aplicadas as seguintes Normas Internacionais:

ASTM C 805 - Standard Test Method for Rebound Number of Hardened Concrete

BS 1881 “British Standards Institution” - part 207.
ASTM C900 (ASTM, 1987)



ASTM C876-91, da “American Society for Testing and Materials”.

ASHRAE (2001). Ashrae Handbook –Fundamentals. Capítulo 8 - Physiological principles for comfort and health.

ISO 7726 (1998). Thermal environments: Instruments and methods for measuring physical quantities.

ISO 7730 (1994). Moderate thermal environments: Determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort.

ASHRAE (1997). Ashrae Standard 55/1992 –Thermal environmental conditions for human occupancy

ASHRAE (1997). Ashrae Standard –Thermal environmental conditions for human occupancy

D2216: 1998 - Standard test method for laboratory determination of water (moistures) content of soil and rock mass by mass

D2850: 2003 - Standard test method for unconsolidated undrained triaxial compression test for cohesive soils

D3080: 2004 - Standard test method for direct shear test of soils under consolidated drained conditions

D4220: 2000 - Standard practices for preserving and transporting soil samples

D4254: 2000 - Standard test methods for minimum index density and unit weight of soils and calculation of relative density

D4648: 2000 - Standard test method for laboratory miniature vane shear test for saturated fine-grained clayey soil

D4767: 2004 - Standard test method for consolidated undrained triaxial compression test for cohesive soils

Caso essas normas e leis tenham sofrido atualização, serão aplicados os textos mais recentes aprovados.

2. CONCEITOS NA AVALIAÇÃO DE IMÓVEL.

É a análise técnica, realizada por profissional habilitado e capacitado para identificar o valor de um bem, de seus custos, frutos e direitos, assim como determinar indicadores da viabilidade de sua utilização econômica, para uma determinada finalidade, por meio de seu valor de mercado ou valor de referência. (IN nº01/2014).

A Apuração do valor do imóvel, das benfeitorias e do provável valor de rendimento respectivo será realizada através da metodologia preconiza no item 11.3 Recomendações da Norma para Avaliação de Imóveis Urbanos do IBAPE/20052 e IBAPE/SP: 2011, que atende as exigências do item 8.2.1.4.2 da NBR 14653-2 - 2011 da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Da Norma para Avaliação de Imóveis Urbanos IBAPE/SP: 2011 destacam-se as seguintes premissas que serão adotadas na elaboração do Laudo Pericial Judicial, quanto aos aspectos econômicos:

Valor de Mercado é a quantia mais provável pela qual um bem seria negociado em uma data de referência, entre vendedor e comprador prudentes e interessados no negócio, com conhecimento de mercado, mas sem compulsão, dentro das condições mercadológicas.

A “Quantia mais provável” se refere ao preço expresso em termos de moeda corrente nacional, que pode ser obtida pela propriedade em uma transação livre, ou seja, sem que o comprador e o vendedor tenham vínculos entre si ou interesses especiais na compra e venda, na data da avaliação. O valor de mercado é medido como o mais provável preço a ser obtido razoavelmente no mercado vigente, na data de referência da avaliação. Esse valor específico exclui um preço super ou sub estimado por circunstâncias especiais relativa àquele bem tais como financiamento atípico, arranjos especiais em permutas ou retrovendas, considerações especiais ou concessões fornecidas por alguém associado com a venda.

Um bem seria negociado se refere ao fato de que o valor da propriedade é uma quantidade estimada, e não uma quantidade pré-determinada ou preço de venda atual. É o preço que o mercado espera numa transação que atenda a todos os outros requisitos da definição de valor de mercado, em uma data de referência que indica que o valor de mercado estimado está vinculado a uma data de referência, e portanto pode variar ao longo do tempo. A eventual mudança das condições de mercado pode conduzir a diferente valor em outra data. O

² O IBAPE/SP – Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo é entidade sem fins lucrativos integrada por engenheiros, arquitetos e empresas dedicados às áreas de avaliações, perícias e inspeções de engenharia no Estado de São Paulo. Dentre seus objetivos destacam-se primordialmente o aprimoramento, a divulgação e a transmissão do conhecimento técnico nas áreas de atuação de seus associados.



valor estimado deve refletir o estado e circunstâncias do mercado na data de referência, e não em uma data passada ou futura.

O termo “entre vendedor e comprador...” se refere a vendedor e comprador motivados, mas não compelidos à compra e venda. O comprador atua de acordo com a realidade e expectativa do mercado atual, e não em relação a um mercado hipotético ou imaginário cuja existência não se pode demonstrar ou antecipar. O comprador é portanto um agente “do mercado”, que não pagará um preço maior do que o indicado pelo mercado. O vendedor está motivado, mas não compelido, a vender o bem nas condições de mercado, pelo melhor preço que lhe possam oferecer, após um marketing adequado. Circunstâncias eventuais ou fatos especiais aplicáveis ao vendedor não devem ser considerados na avaliação.

Prudentes e interessados no negócio indica que o vendedor e comprador agem independentemente, e que não existem relações particulares ou especiais entre eles, tais como as e parentesco, venda da matriz a companhia subsidiária ou entre locador e locatário) que poderiam tornar o preço atípico. Presume-se que ambos estão razoavelmente informados sobre a natureza e características da propriedade, seu uso atual e potencial, e a situação do mercado na data de referência da avaliação. Não pode ser considerada imprudência do vendedor vender a propriedade numa situação de queda de preços de mercado, portanto mais baixo do que os preços anteriormente praticados. Em outra situação de compra e venda, num mercado de preços mutantes, presume-se que o comprador e o vendedor prudente agem de acordo com as melhores informações de mercado disponíveis naquele momento. Estas circunstâncias não precisam estar comprovadas, mas podem ser identificadas nas análise dos dados colhidos.

O termo “com conhecimento de mercado...” significa que o bem deveria estar exposto ao mercado na melhor forma possível, de forma a que possa atingir o melhor e mais razoável preço que se poderia atingir, de acordo com a definição de valor de mercado. O tempo de exposição pode variar conforme as condições de mercado, mas deve ser suficiente para que a propriedade chame a atenção de um adequado número de potenciais compradores. É admitido que o período de exposição ocorre antes da data da avaliação.

E quanto “... mas sem compulsão...” estabelece que cada parte está motivada para efetuar a transação, mas nenhum deles está forçado ou obrigado coercitivamente a completá-la. O valor de mercado deve ser entendido como o valor estimado de um bem, sem considerar os custos adicionais relativos comprador, aplicáveis aos valores finais de compra e venda, tais como, ITBI, despesas de escritura e registro, e já embutidas as despesas inerentes do vendedor, tais como comissões. A definição presume que o bem esteja livre e sem ônus, que devem ser considerados quando existirem. Se for solicitada a determinação de



outro valor que não o de mercado, esse fato deve ser destacado junto ao respectivo valor.

Os valores de mercado são mensurados em ambientes onde é possível se fazer uma comparação direta, ou ter suporte de mercado para tal assertiva.

É importante destacar que o Valor de Mercado definido acima é uma estimativa objetiva do bem e/ou seus direitos, para uma determinada situação e data. Implícito dentro desta definição está o contexto do Mercado no qual o bem está inserido e reflete a motivação dos seus participantes.

Desta forma o Valor de Mercado está associado a um estimador, seus intervalos, calculado e fundamentado de acordo com as metodologias e critérios da Norma IBAPE/SP: 2011, observando os seguintes critérios:

O Valor de Mercado de um bem imobiliário é mais uma decorrência de sua utilidade, reconhecida pelo mercado, do que por sua condição física. A utilidade dos ativos para uma empresa ou pessoa física, pode diferir daquela que um mercado ou uma indústria em particular reconhecem. Portanto, é necessário que a avaliação de ativos e os relatórios resultantes para propósitos contábeis, estabeleçam a diferença entre os valores reconhecidos no mercado.

A propriedade imobiliária se distingue de outros bens devido ao período relativamente dilatado necessário para sua comercialização. Este tempo de exposição, as diferentes naturezas, e diversidade dos mercados, justificam a necessidade de Engenheiros de Avaliações habilitados e capacitados, e Normas de Avaliação que deem amparo, diretrizes e ferramentas que possam ser utilizadas em função da situação do mercado.

A postura do IVSC, assim como do IBAPE, é que o termo Valor de Mercado nunca necessita de mais qualificações e que todos os países devem encaminhar-se para seu emprego e uso. Quando se objetiva a apuração do valor de mercado, de acordo com as Normas Internacionais de Avaliação, ele sempre se vinculará à definição proposta. O termo valor deve ser utilizado com associação a algum adjetivo que descreva o tipo de valor particular, e qualquer que seja a base de valor empregada, deve estar identificada de forma clara nas contratações e explicitada nos laudos de avaliação.

Nas ações judiciais indenizatórias os respectivos valores são representados, via de regra pelo valor de mercado. Já nas desapropriações, os valores de indenização podem não corresponder ao valor de mercado, tendo em vista seu caráter de venda compulsória. Para determinados bens, que extrapolam as condições do mercado em que estão inseridos (como propriedades urbanas com contendo



benfeitorias incondizentes com a vocação econômica e legal do local), o valor de mercado difere do valor de indenização.

3.2 Valor patrimonial: Somatório do valor do terreno, benfeitorias e eventuais equipamentos de um imóvel. Para que o mesmo represente o valor de mercado deve ser apurado e aplicado o fator de comercialização com base em informações de mercado levantadas pelo avaliador ou em pesquisa de caráter regional, previamente publicada.

3.3 Valor em risco: Valor para fins de seguros de um determinado imóvel, representado pelo valor das benfeitorias, equipamentos e instalações, conforme objeto da apólice ou da contratação, observada a máxima depreciação.

3.4 Valor econômico: Valor resultante do Fluxo de Caixa Descontado na aplicação do método da capitalização da renda

3.5 Valor de liquidação forçada: Valor para uma situação de venda compulsória, típico de leilões e também muito utilizado para garantias bancárias. Quando utilizado, deve ser também apresentado o valor de mercado.

3.6 Valor de custo: Total dos custos necessários para se repor o bem, com explicitação do estado em que se encontra ou sem considerar eventual depreciação.

3.7 Valor de indenização: Valor de bens, não obrigatoriamente de mercado, destinado a resarcimento de débitos, desapropriações ou congêneres.



3. CONCEITOS DE VALORES

Valor de mercado

É o valor de um bem, admitido pelas Instruções Normativas da Secretaria do Patrimônio da União da SPU, em função da legislação vigente.

Conceituado pela NBR 14.653 como sendo a quantia mais provável pela qual se negociaria voluntariamente e conscientemente um bem, numa data de referência, dentro das condições do mercado vigente. Este valor de mercado sempre será oriundo de um laudo de avaliação em conformidade com a NBR 14.653. Salvo referência em contrário, esse valor é para pagamento à vista, considerando-se o imóvel livre e desembaraçado de quaisquer ônus, inclusive locação.

Valor patrimonial

É o valor correspondente à totalidade dos bens de pessoa física ou jurídica.

Valor arbitrado

É o valor pontual adotado como resultado final da avaliação, dentro dos limites do campo de arbítrio estabelecimento na Norma NBR 14.653.

Valor contábil líquido

É aquele resultante do valor do imóvel, acrescido de suas atualizações e reavaliações, descontadas da sua depreciação acumulada.

Valor de referência

É a quantia aceitável para referenciar o valor de um bem imóvel, determinada por profissional habilitado, numa data de referência. Este valor deverá ser oriundo de um Relatório de Valor de Referência.

Valor justo

É aquele determinado a partir de laudo de avaliação

Valor residual

Quantia representativa do bem ao final de sua vida útil.



4. DEFINIÇÕES TÉCNICAS NA AVALIAÇÃO

Para consulta e complementação de informações, são transcritas a seguir as definições constantes da ABNT NBR 14.653 e NBR 12.721, adotadas nas bibliografias especializadas e aplicadas neste laudo pericial.

Amostra: é o conjunto de dados de mercado representativos de uma população.

Amostragem: é o procedimento utilizado para constituir uma amostra.

Andar: é o pavimento que está acima ou abaixo do pavimento térreo, podendo receber diferentes nomenclaturas, a serem especificadas no respectivo projeto arquitetônico (ex.: mezanino, sobreloja, subsolo etc).

Aproveitamento eficiente: é aquele recomendável e tecnicamente possível para o local, numa data de referência, observada a atual e efetiva tendência mercadológica nas circunvizinhanças, entre os diversos usos permitidos pela legislação pertinente.

Área coberta-padrão: é a medida da superfície de quaisquer dependências cobertas, nela incluída as superfícies de projeções de paredes, de pilares e demais elementos construtivos, que possuem áreas de padrão de acabamento semelhantes às respectivas áreas do projetos-padrão adotados na NBR 12.721.

Área coberta de padrão diferente: é a área coberta de padrão de acabamento substancialmente inferior ou superior ao tipo escolhido entre os padronizados na NBR 12.721.

Área de servidão: é a parte do imóvel serviente diretamente atingida pela servidão.

Área descoberta: é a medida da superfície de quaisquer dependências não cobertas que integram a edificação (ex.: área de serviço, estacionamento descoberto, terraço etc).

Área equivalente: é a área virtual cujo custo de construção é equivalente ao custo da respectiva área real, utilizada quando este custo é diferente do custo unitário básico da construção adotado como referência. Pode ser, maior ou menor que a área real correspondente.

Área homogênea: é a região cujas características locais se assemelham e cuja legislação quanto ao uso e parcelamento do solo, percentual de construção admissível, gabarito e áreas mínimas dos lotes são os mesmos.

Área real do pavimento: é a superfície limitada pelo perímetro externo da edificação, no nível do piso do pavimento correspondente, excluídas as áreas não edificadas.

Área real privativa da unidade autônoma: é a superfície limitada pela linha que contorna as dependências privativas, cobertas ou descobertas, da unidade autônoma, excluídas as áreas não edificadas, passando pelas projeções:

a. das faces externas das paredes externas da edificação e das paredes que separam as dependências privativas da unidade autônoma, das dependências de uso comum; e

b. dos eixos das paredes que separam as dependências privativas da unidade autônoma considerada, das dependências privativas de unidades autônomas contíguas.



Área real global da edificação: é a soma das áreas cobertas e descobertas reais, situadas nos diversos pavimentos da edificação calculadas a partir do projeto arquitetônico aprovado e com o auxílio do Quadro I do Anexo A da NBR 12.721.

Área total de construção: é a área resultante do somatório da área real privativa e da área comum atribuídas a uma unidade autônoma, definidas conforme a NBR 12.721.

Área útil da unidade: é a área real privativa, definida na NBR 12.721, subtraída a área ocupada pelas paredes e outros elementos construtivos que impeçam ou dificultem sua utilização.

Arrendamento: é a retribuição pela cessão de direito à exploração, uso ou fruição de um bem capaz de produzir frutos, por prazo certo e condições convencionadas.

Bem: é a coisa que tem valor, suscetível de utilização ou que pode ser objeto de direito, que integra um patrimônio.

Bem tangível: é o bem identificado materialmente (ex.: imóveis, equipamentos, matérias-primas).

Bem intangível: é o bem não identificado materialmente (ex.: fundo de comércio, marcas e patentes).

Benefícios e Despesas Indiretas ou Bonificação de Despesas Indiretas - BDI: é o percentual que indica os benefícios e despesas indiretas incidentes sobre o custo direto da construção.

Benfeitoria: é o resultado de obra ou serviço realizado num bem e que não pode ser retirado sem destruição, fratura ou danos.

Cadastro de logradouros: é o sistema organizado de informações que, mediante códigos apropriados, atribui a cada logradouro um valor genérico do m² do terreno, observados os fatores de desvalorização e/ou valorização que incidem sobre sua localização e características próprias.

Campo de arbítrio: é o intervalo de variação no entorno do estimador pontual adotado na avaliação, dentro do qual se pode arbitrar o valor do bem, desde que justificado pela existência de características próprias não contempladas no modelo.

Códigos alocados: é escala lógica ordenada para diferenciar as características qualitativas dos imóveis.

Coeficiente ou fator de depreciação física e funcional - Fd: é o multiplicador que visa a depreciação do imóvel novo para atingir condições semelhantes às do imóvel avaliado.

Custo Unitário Básico – CUB: publicado pelas revistas técnicas especializadas ao valor de reprodução da benfeitoria. Nele se incluem as despesas complementares, não contempladas no CUB (elevadores, fundações etc.) e o BDI. Este coeficiente não incorpora a vantagem da coisa feita, nem o fator de valorização comercial, que devem ser usados, quando for o caso, para obter-se o valor de mercado de benfeitoria.

Custo: é o total dos gastos diretos e indiretos necessários à produção, manutenção ou aquisição de um bem, numa determinada data e situação.



Custo Unitário Básico – CUB: é o custo por metro quadrado de construção do projeto-padrão considerado, calculado de acordo com a metodologia estabelecida na NBR 12.721 e pelos Sindicatos da Indústria da Construção Civil.

Custo de reedição: é o custo de reprodução, descontada a depreciação do bem, tendo em vista o estado em que se encontra.

Custo de reprodução: gasto necessário para reproduzir um bem, sem considerar eventual depreciação.

Custo de substituição: é o custo de reedição de um bem, com a mesma função e características assemelhadas ao avaliado.

Depreciação física: é a perda de valor de um bem, devido a modificações sem seu estado ou qualidade, ocasionadas por:

- a. Decrepitude: desgaste de suas partes constitutivas, em consequência de seu envelhecimento natural, em condições normais de utilização e manutenção;
- b. Deterioração: desgaste de seus componentes em razão de uso ou manutenção inadequada;
- c. Mutilação: retirada de sistemas ou componentes originalmente existentes;
- d. Obsoletismo: superação tecnológica ou funcional.

Desmembramento: é a subdivisão de um terreno em lotes, com aproveitamento do sistema viário existente, desde que não implique em abertura de novas vias e logradouros públicos, nem o prolongamento, modificação ou ampliação dos já existentes.

Dado de mercado: é o conjunto de informações coletadas no mercado relacionadas a um determinado bem.

Domínio: é o direito real que submete a propriedade, de maneira legal, absoluta e exclusiva, ao poder e vontade de alguém.

Domínio direto: é aquele pertencente ao proprietário do imóvel sob o instituto da enfiteuse.

Domínio pleno: é o domínio total, que é a soma do domínio útil com o domínio direto.

Domínio útil: é o direito atribuído ao enfiteuta de se utilizar do imóvel, podendo extrair dele seus frutos, vantagens e rendimentos econômicos.

Edifício: é a construção com mais de um pavimento, destinada a abrigar atividades institucionais, comerciais, industriais ou habitações multifamiliares.

Empreendimento: é o conjunto de bens capaz de produzir receitas por meio de comercialização ou exploração econômica. Pode ser: imobiliário (ex.: loteamento, prédios comerciais/residenciais) de base imobiliária (ex.: hotel, “shopping center”, parques temáticos), industrial ou rural.

Engenharia de avaliações: é o conjunto de conhecimentos técnico-científicos especializados, aplicados à avaliação de bens.



Engenharia legal: é a parte da engenharia que atua na interface técnico-legal envolvendo avaliações e toda espécie de perícias relativas a procedimentos judiciais.

Estado de conservação: é a situação física de um bem em decorrência de sua manutenção.

Fator de comercialização - Fc: é a razão entre o valor de mercado de um bem e o seu custo de reedição ou de substituição, que pode ser maior ou menor do que 1 (um).

Fração ideal: é a fração expressa de forma decimal ou ordinária que representa a parte ideal do terreno e coisas de uso comum atribuída à unidade autônoma, sendo parte inseparável desta.

Frente ou testada efetiva do terreno: é a distância real, medida pelo desenvolvimento da frente ao longo da via ou logradouro público, servidão, orla marítima, lacustre ou fluvial, ou ainda costões e canais.

Frente projetada: é a projeção da frente real sobre a normal ao menor dos lados ou a corda, no caso de frente em curva.

Frente real: é o comprimento efetivo da linha divisória do imóvel com a via de acesso, em projeção horizontal.

Frente de referência: é a frente da situação paradigma adotada.

Gabarito de altura: é a altura máxima de uma edificação permitida legalmente para um determinado local.

Gleba urbanizável: é o terreno passível de receber obras de infraestrutura urbana, visando o seu aproveitamento eficiente, através de loteamento, desmembramento ou implantação de empreendimento.

Hipótese nula em um modelo de regressão: é a hipótese de que uma ou um conjunto de variáveis independentes envolvidas no modelo de regressão não é importante para explicar a variação do fenômeno, a um nível de significância preestabelecido.

Homogeneização: é o tratamento dos preços observados, mediante a aplicação de transformações matemáticas que expressem, em termos relativos, as diferenças entre os atributos dos dados de mercado e os do bem avaliando.

Idade estimada: aproximação da idade real do imóvel, levando em consideração as suas características construtivas, arquitetônicas e funcionais.

Idade real: é o tempo decorrido desde a conclusão de fato da construção até a data de referência adotada no laudo.

Imóvel: é o bem constituído de terreno e eventuais benfeitorias a ele incorporadas. Pode ser classificado como urbano ou rural, em função da sua localização, uso ou vocação.

Imóvel alodial: é aquele livre de quaisquer ônus, encargos, foros ou pensões.

Imóvel de referência: é o dado de mercado com características comparáveis às do imóvel avaliando.

Imóvel dominante: é o imóvel que impõe restrição a outro por servidão (ex.: lote encravado).



Imóvel paradigma: é o imóvel hipotético cujas características são adotadas como padrão representativo da região ou referencial da avaliação.

Imóvel com vocação urbana: é o imóvel em local com características, uso, ocupação, acesso e melhoramentos públicos disponíveis que possibilitam sua utilização imediata para fins urbanos.

Imóvel rural: é o imóvel com vocação para exploração animal ou vegetal, qualquer que seja a sua localização.

Imóvel urbano: é o imóvel situado dentro do perímetro urbano definido em lei.

Imóvel serviente: é o imóvel que sofre restrição imposta por servidão.

Inferência estatística: é a parte da ciência estatística que permite extrair conclusões sobre a população a partir de amostra.

Intervalo de confiança: é o intervalo de valores dentro do qual está contido o parâmetro populacional com determinada confiança.

Laudo de avaliação: é o relatório técnico elaborado por engenheiro de avaliações, em conformidade com a NBR 14.653, para avaliar o bem

Liquidação forçada: é a condição relativa à hipótese de uma venda compulsória ou em prazo menor que o médio de absorção pelo mercado.

Logradouro: é qualquer espaço público reconhecido pela administração de um município (ex.: avenidas, jardins, parques, ruas etc.).

Lote: é a porção de terreno resultante de parcelamento do solo urbano.

Loteamento: é a subdivisão de gleba em lotes destinados a edificações, com abertura de novas vias de circulação, de logradouros públicos ou prolongamento, modificação ou ampliação das vias existentes.

Lote-padrão urbano: é aquele de forma retangular, com uma só frente ou testada, com as medidas-padrão adotadas pela municipalidade em que esteja localizado, ou estabelecidas pela SPU, quando da elaboração da Planta de Valores Genéricos.

Lote urbano: é o terreno situado em zona urbana ou de expansão urbana, como tal definida na lei municipal de zoneamento urbano, passível de ser aceito como unidade autônoma conforme o disposto na Lei 6.766 de 19.12.79, especialmente nos artigos 2º, 4º e 6º, e na legislação local do uso do solo e cujo aproveitamento eficiente não dependa de parcelamento.

Modelo: é a representação técnica da realidade.

Modelo dinâmico: é o modelo no qual as despesas e receitas são previstas ao longo do tempo, com base em fluxo de caixa.

Modelo estático: é o modelo que utiliza fórmulas simplificadas e que não leva em conta o tempo de ocorrência das despesas e receitas.

Modelo de regressão: é o modelo utilizado para representar determinado fenômeno, com base numa amostra, considerando-se as diversas características influenciantes.



Nível de significância: é a probabilidade de rejeitar a hipótese nula, quando ela for verdadeira.

Outlier: é o ponto atípico, identificado como estranho à massa de dados, que, ao ser retirado, melhora a qualidade de ajustamento do modelo analisado.

Padrão construtivo: é a qualidade das benfeitorias em função das especificações dos projetos, de materiais, execução e mão-de-obra efetivamente utilizados na construção.

Parecer técnico: é o relatório circunstanciado ou esclarecimento técnico emitido por um profissional capacitado e legalmente habilitado sobre assunto de sua especialidade.

Pavimento: é a parte coberta da edificação situada num mesmo nível ou em vários níveis situados entre os planos de dois pisos superpostos, distantes entre si numa altura correspondente ao pé-direito mínimo previsto na legislação municipal, ou parte descoberta do prédio, definida pela sua área.

Pesquisa: é o conjunto de atividades de identificação, investigação, coleta, seleção, processamento, análise e interpretação de resultados sobre dados de mercado.

Planta de valores: é a representação gráfica ou listagem dos valores genéricos de metro quadrado de terreno ou do imóvel numa mesma data.

Polo de influência: é o local que, por suas características, influencia os valores dos imóveis, na medida de sua proximidade.

Ponto influenciante: é o ponto atípico que, quando retirado da amostra, altera significativamente os parâmetros estimados ou a estrutura linear do modelo.

População: é a totalidade de dados de mercado do segmento que se pretende analisar.

Posse: é a detenção ou ocupação, com ou sem fruição, de coisa ou direito.

Preço: é a quantia pela qual se efetua, ou se propõe efetuar, uma transação envolvendo um bem, um fruto ou um direito sobre ele.

Profissional avaliador: é o profissional de nível superior, com habilitação legal e capacitação técnico-científica para realizar avaliações, devidamente registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA ou Conselho de Arquitetura e Urbanismo - CAU.

Profundidade equivalente: é o resultado numérico da divisão da área de um lote pela sua frente projetada principal.

Quota parte: é o valor atribuído a uma fração ideal.

Relatório de Valor de Referência: é o relatório técnico elaborado por profissional habilitado, para determinar o valor de referência de um imóvel

Renda: é o fruto da exploração de bens ou direitos, ou aplicação de capital.

Servidão: é o encargo específico que se impõe a uma propriedade em proveito de outrem.

Situação paradigma: é a situação hipotética adotada como referencial para avaliação de um bem.



Taxa de desconto: é a taxa adotada p/ o cálculo do valor presente de uma despesa ou receita futura.

Terreno de fundo: é aquele que, situado no interior da quadra, se comunica com a via pública por um corredor de acesso.

Terreno encravado: é aquele que não se comunica com a via pública.

Terreno interno: é aquele localizado em vila, passagem, travessa ou local assemelhado, acessório da malha viária do Município ou de propriedade de particulares, e que não consta oficialmente da Planta de Valores Genéricos do Município.

Terrenos acrescidos de marinha: são aqueles que se tiverem formados, natural ou artificialmente, para o lado do mar ou dos rios e lagoas, em seguimento aos terrenos de marinha.

Terrenos de marinha: são aqueles medidos horizontalmente, em uma profundidade de 33 m para a parte da terra, da posição da linha do preamar-médio de 1831.

Testada: é a medida da frente do imóvel.

Tratamento de dados: é a aplicação de operações que expressem, em termos relativos, as diferenças de atributos entre os dados de mercado e os do bem avaliando.

Trecho de logradouro: é a parte do logradouro, com igual valor genérico para os terrenos, nela situada. O ponto inicial do trecho deve ser o início do logradouro ou o término de um trecho anterior, e o seu ponto final o início do trecho subsequente. O trecho pode corresponder apenas ao lado direito ou esquerdo de um determinado logradouro.

Unidade autônoma: é a parte da edificação vinculada a uma fração ideal de terreno, e coisas comuns, sujeita às limitações da Lei.

Valor depreciável: é a diferença entre o custo de reprodução da benfeitoria e o seu valor residual.

Valor em risco: é o valor representativo da parcela do bem que se deseja segurar.

Valor residual: é a quantia representativa do valor do bem ao final de sua vida útil.

Vantagem da coisa feita: é a diferença entre o valor de mercado e o custo de reedição de um bem, quando positiva.

Variáveis independentes: são as variáveis que dão conteúdo lógico à variação dos preços de mercado coletados na amostra.

Variáveis qualitativas: são as variáveis que não podem ser medidas ou contadas, mas apenas ordenadas ou hierarquizadas, de acordo com atributos inerentes ao bem (ex.: padrão construtivo, estado de conservação, qualidade do solo).

Variáveis quantitativas: são as variáveis que podem ser medidas ou contadas (ex.: área privativa, número de quartos, número de vagas de garagem).

Variável dependente: é a variável cujo comportamento se pretende explicar pelas variáveis independentes.

Variável dicotômica: é a variável que assume apenas duas posições.

Variável proxy: é a variável utilizada para substituir outra de difícil mensuração e que se presume guardar com ela relação de pertinência obtida por meio de indicadores publicados ou inferidos em outros estudos de mercado.

Vida útil: é o prazo de utilização funcional de um bem.

Vida remanescente: é a vida útil que resta a um bem.

Vistoria: é a constatação local de fatos, mediante observações criteriosas em um bem e nos elementos e condições que o constituem ou influenciam.

Vocação do imóvel: é o uso economicamente mais adequado de determinado imóvel em função das características próprias e do entorno, respeitadas as limitações legais.

Zonas ou categorias homogêneas categorias homogêneas: são aquelas que apresentam características semelhantes quanto à dimensão dos lotes e construções, infraestrutura urbana e entorno, tipo de uso e ocupação de solo estabelecidos, vocação e capacidade de aproveitamento



5. VISTORIA E INSPEÇÃO TÉCNICA DO BEM AVALIANDO

No dia 01 de setembro de 2021, dei inicio aos trabalhos periciais, incialmente em pesquisas junto às imobiliárias locais a partir das 10h00min. Posteriormente foram realizadas Vistorias e Inspeções Técnicas nas edificações que compõem o complexo industrial, áreas livres, Infraestrutura, ETE Estação de Tratamento de Efluentes, Poço Artesiano e demais dependências. Os Trabalhos periciais foram realizados no local indicado nos autos, das 14h00min às 17h30min.

Estavam presentes no local da pericia o Senhor Agenor Camargo, representante da empresa INDÚSTRIA R. CAMARGO LTDA, o Assistente Técnico Eng. Rogério Giglio Ferreira, este Perito e Auxiliar Técnico da pericia.

A Inspeção Predial é a análise isolada ou combinada das condições técnicas, de uso e de manutenção das edificações objeto dos autos.³

Trata-se de análise diagnóstica das edificações, quanto aos seus aspectos técnicos, de uso e de manutenção. A inspeção predial foi fundamentada nas conclusões em observações visuais e dos resultados de ensaios não destrutíveis normatizados.

Foi realizada Inspeção Predial na Portaria, Blocos A, B, C, Galpão Groselha, Galpão Chocolino, Quadra de basquete, Barracões locados, anteriormente denominado de Barracão Freezer, e a ETE Estação de Tratamento de Efluentes.

Foram realizadas Vistorias e Inspeções Técnicas minuciosas nas edificações industriais, tendo sido constatado até a data da pericia, inexistência de sintomas patológicos, diagnosticado através de Inspeção Visual, e Ensaios não Destrutíveis de Esclerometria, Pacometria, Scanner em vedações verticais (paredes), e Medições de Umidade Relativa, que serão demonstradas em Capítulos Próprios deste Laudo pericial.

Não foram detectadas, fissuras, trincas, e rachaduras, que indica um bom estado de conservação e manutenção das Fundações, Estruturas de Concreto Armado, Pisos, Vedações Verticais Internas e Externas, Sistemas de Cobertura, Sistema de Impermeabilização, e Sistemas Hidrossanitários (Água Fria, Esgoto Predial e Água Pluvial).

Através da Inspeção Técnica realizada permite-se concluir que as edificações industriais dos Blocos A, B e C atendem os requisitos das normas de desempenho por atingir o comportamento apropriado para uso, dentro dos

³ INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. Norma de Inspeção Predial do IBAPE Nacional. 2015.



parâmetros de segurança, utilidade e sustentabilidade. Foi observado que a empresa mantém higienização de toda planta industrial e áreas internas.

O ensaio não destrutivo de esclerometria de reflexão indica a resistência superficial do concreto, e foi constatado que as estruturas de concreto armado atendem os requisitos normativos para as cargas atuantes de primeira e segunda ordem, na modelagem pelo Método dos Elementos Finitos, de cargas industriais.

Os resultados dos ensaios não destrutivos permitem concluir que as edificações possam ser utilizadas no ramo alimentício, em face dos revestimentos de azulejos até o teto, higienização e conforto térmico.

O Sistema de Infraestrutura está em bom estado de conservação, adequado a atividade industrial e comercial.

A Infraestrutura é composta de ruas internas asfaltadas, calçadas, galerias de águas pluviais, bocas de lobo, guias e sarjetas, e distribuição de energia elétrica. Não foram observadas patologias no asfalto que inviabilizasse seu uso para cargas decorrentes das atividades industriais e comerciais.

As áreas externas das edificações são planas, tendo sido observado manutenção do gramado, e da vegetação, que permite que sejam utilizadas para construção de conjunto habitacional vertical, observando as diretrizes das normas municipais, como também para empresa do ramo de transportes e logística, em face de estar de frente para a Rodovia Washington Luís.

As ruas internas asfaltadas permitem que o imóvel seja utilizado por transportadora, área de distribuição, e área para implantação de condomínios verticais, mantendo os Blocos A, B e C na área da indústria alimentícia.

A área livre remanescente é plana, com inclinação entre 10 a 18% em relação ao marco 0,00 da Portaria.

O solo avaliado é de boa qualidade, não apresenta erosão, pilling, viabilizando implantação de empreendimentos, com fundações rasas e profundas tipo estacas escavadas, com redução do custo de execução de futuros empreendimentos no local. A Área é totalmente fechada, parte executada com muros de alvenaria e parte com alambrados. A área não edificada, em face de suas características supracitadas será avaliada com fundamento no MÉTODO INVOLUTIVO.

Os Capítulos a seguir tratam da avaliação técnica através de ensaios não destrutivos da resistência do solo, das estruturas de concreto armado e dos demais componentes das edificações.



6. PROPRIEDADES DO SOLO DA ÁREA LIVRE

Para avaliação visual e laboratorial do solo livre, para ser utilizado para construção vertical de empreendimentos, serão demonstradas as características morfológicas do solo em alinhamento a doutrina científica do Embrapa.⁴

Características morfológicas são características presentes e observáveis nos solos que permitem distinguir um determinado tipo de solo dos demais. Algumas características rotineiramente observadas na descrição morfológica de solos são: Cor, Textura, Estrutura, Consistência, Porosidade, Cerosidade, Nódulos e concreções minerais, Minerais magnéticos e Coesão.

6.1. Cor do solo

É de fácil identificação e possibilita fazer inferências a respeito do conteúdo de matéria orgânica, tipos de óxidos de ferro, processos de formação, dentre outros.

Para que se tenha um padrão de identificação de cor do solo, utiliza-se a Carta de Cores de Munsell (Munsell Color Charts), que considera as variações da cor em escalas de três componentes: matiz, valor e croma.

Sendo: Matiz - diz respeito a cor pura, descrita entre vermelho (R) e amarelo (Y).
Valor = é a proporção das cores branco e preto no solo. Croma = é a proporção da mistura das cores fundamentais, com tonalidade cinza. Varia de 0 a 10.

A Carta de Cores Munsell para Solos reúne uma série de padrões de cor encontradas nos solos, abaixo de cada padrão de cor há uma abertura onde são posicionadas as amostras de solo para comparação visual. A notação Munsell referente a cada padrão de cor é observada na matiz valor/croma. A determinação da cor dos solos pela carta de Munsell foi utilizada devido à sua fácil e rápida aplicação em campo.

O sistema Brasileiro de Classificação de Solos-SiBCS (EMBRAPA, 2013) surgiu como uma evolução do antigo sistema de classificação americano. Começou a ser desenvolvido no ano de 1950, sendo a sua primeira edição publicada no ano de 1999. O SiBCS utiliza a carta de Munsell (MUNSELL SOIL COLOR COMPANY, 1950) como padrão na classificação da cor do solo.

A cor é uma propriedade física da qual pode-se inferir diversas informações sobre o solo. A mudança da cor pode ser uma resposta a mudanças de relevo, vegetação,

⁴ <https://www.embrapa.br/solos/sibcs/propriedades-do-solo>



profundidade, clima, aeração, material de origem, grau de intemperismo, mineralogia e concentração de matéria orgânica. Nesse contexto, a análise da cor pode ser utilizada para obter informações sobre as propriedades do solo e do ambiente, na classificação dos solos e diferenciação dos horizontes além de exercer influência na temperatura do solo (FERNANDEZ & SCHULZE, 1992; SCHAETZL & ANDERSON, 2005).⁵

A cor do solo está diretamente relacionada às propriedades químicas e físicas do solo e a sua composição biológica e mineralógica, sendo que os principais fatores que influenciam a cor dos solos são a mineralogia, a umidade e o conteúdo de matéria orgânica.

6.2. Textura do solo

A textura tem grande influência no comportamento físico-hídrico e químico do solo, e por isso, sua avaliação é de grande importância para o uso e manejo dos solos utilizados para a agricultura. É expressa pela proporção dos componentes granulométricos da fase mineral do solo, areia, silte e argila. No Brasil, a classificação de tamanho de partículas utilizada segue o padrão disposto a seguir (Embrapa, 1979): - Argila (< 0,002 mm); - Silte (0,002 - 0,05 mm); - Areia fina (0,05 - 0,2 mm); - Areia grossa (0,2 - 2 mm).

As frações mais grosseiras do que a fração areia são: - Cascalho (2 - 20 mm); - Calhau (20 - 200 mm); - Matacão (> 200 mm)

Deve ser observada em campo, na descrição morfológica, mas seu valor definitivo é dado pela análise granulométrica, realizada em laboratório.

6.3. Estrutura do solo

É o arranjo estabelecido pela ligação das partículas primárias do solo entre si por substâncias diversas encontradas no solo, como matéria orgânica, óxidos de ferro e alumínio, carbonatos, sílica, etc.

Este arranjo dá origem aos agregados ou peds, que são unidades estruturais separadas entre si por superfícies de fraqueza. A estrutura tem grande influência no desenvolvimento de plantas no solo, como sistema radicular, armazenamento e disponibilidade de água e nutrientes e resistência à erosão.

⁵ FERNANDEZ, R.N.; SCHULZE, D.G. Munsell colors of soils simulated by mixtures of Goethita and Hematita with kaolinite. Zeitschrift. Pflanzenernähr Bodenk, 155:473-478, 1992.



A estrutura é caracterizada conforme três aspectos: - Tipo: laminar, prismática, colunar, blocos angulares, blocos subangulares, granular; - Tamanho: muito pequena, pequena, média, grande muito grande; - Grau de desenvolvimento: solta, fraca, moderada, forte

6.4. Consistência do solo

A consistência diferencia a adesão e coesão de partículas do solo, que podem variar em função da textura, matéria orgânica e mineralogia e deve ser observada em campo em três condições de umidade: - Consistência seca - avalia o grau de resistência à quebra ou esboroamento do torrão. É classificada em solta, macia, ligeiramente dura, dura, muito dura, extremamente dura. - Consistência úmida - é dada pela friabilidade do torrão ligeiramente úmido. É classificada em solta, muito friável, friável, firme, muito firme, extremamente firme. - Consistência molhada - é observada em amostras molhadas, amassadas e homogeneizadas nas mãos.

Avalia-se a plasticidade (capacidade do material em ser moldado), em três tipos: não plástica, ligeiramente plástica e muito plástica e; a pegajosidade (capacidade de aderência), em três tipos: não pegajosa, ligeiramente pegajosa e muito pegajosa.

6.5. Porosidade do solo

A porosidade é visualizada no perfil de solo e deve ser descrita conforme a quantidade e o tamanho dos poros. Quantidade: poucos, comuns ou muitos. Tamanho: pequenos, médios grandes ou muito grandes.

6.6. Cerosidade do solo

A cerosidade pode ser visualizada em campo a olho nu ou com auxílio de lupa na superfície dos agregados ou em laboratório, por análise micromorfológica. Ocorre nas superfícies dos agregados ou nos poros. Tem aspecto de brilhante ou lustroso, resultante da deposição de material inorgânico ou argila. A classificação é feita conforme dois aspectos: Grau de desenvolvimento: fraca, moderada ou forte. Quantidade: pouco, comum ou abundante.

6.7. Nódulos e concreções minerais

São corpos cimentados diferentes da matriz do solo e que podem ser destacados da mesma. Os nódulos não possuem organização interna. Já as concreções são desenvolvidas em torno de um ponto, de forma concêntrica. Na descrição de campo,



devem-se considerar diversos aspectos dos nódulos ou concreções, tais como quantidade, tamanho, dureza, forma, cor e natureza.

Minerais magnéticos - É avaliada no campo pelo grau de atração magnética à um ímã de bolso. Carbonatos - É detectado em campo pelo grau de efervescência da superfície do material quando em contato com um pequeno volume de ácido clorídrico a 10 %. Manganês - É detectado em campo pelo grau de efervescência da superfície do material quando em contato com um pequeno volume de peróxido de hidrogênio de 20 volumes. Sulfetos - É comum serem observados em áreas de mangue ou com restrição de drenagem. No campo, os compostos de sulfetos apresentam coloração amarelo-dourada e odor característicos. Eflorescências - São observadas no campo como crostas de sais nas superfícies das estruturas. São resultado do acúmulo de sais após evaporação, portanto são encontradas em condições de solo seco.

6.8. Coesão do solo.

É uma característica observada em campo pela dureza (duro, muito duro ou extremamente duro) de horizontes subsuperficiais quando secos e friabilidade (friável a firme) quando úmidos. A coesão é comumente presente em Latossolos e Argissolos Amarelos da Formação Barreiras, na parte superior dos horizontes B. Podem ser descritos dois graus de coesão em campo: Moderadamente coeso: material resistente à penetração de faca, martelo pedológico e trado. Consistência dura quando seco e friável a firme quando úmido. Fortemente coeso: material resiste fortemente à penetração de faca, martelo pedológico e trado. Consistência muito dura a extremamente dura quando seco e friável a firme quando úmido.

6.9. Caminhamento elétrico vertical.

Trata-se de estudo geofísico por aplicação do método da Eletrorresistividade, a partir da técnica de tomografia elétrica, que consiste num procedimento de medidas de resistência elétrica do solo (injeção de corrente elétrica por um amperímetro e medida por um voltímetro do potencial elétrico gerado) por um sistema de cabos e sensores cravados no solo e dispostos em linha, que resulta numa investigação bidimensional.

Materiais como rocha e solo secos são caracterizados como isolantes elétricos, ao passo que caminhos de fluxo de água ou zonas de umidade eventualmente existentes são caracterizados como condutores elétricos, cujo contraste de propriedades físicas permite o reconhecimento de tais patologias a partir de levantamentos geofísicos por métodos Elétricos e Eletromagnéticos.



O produto de processamento dos dados permitiu a geração de modelos de inversão bidimensionais (seção distância x profundidade) com variação da resistividade. A interpolação lateral de diversas seções possibilitou a geração de modelo e análise detalhada de quaisquer eventuais zonas de fluxo no interior do solo, interface basal dos barramentos e nas rochas abaixo do solo.

Para o estudo objeto dos autos, foi realizado um conjunto de 04 linhas de tomografia elétrica em arranjos Schlumberger (recomendado para reconhecimento de fluxo em meio poroso) e arranjo Dipolo-dipolo (recomendado para fluxo em meio fraturado), com espaçamento de 2m a 5m entre eletrodos em linhas paralelas. As leituras de resistividade elétrica para cada barramento, densidade amostral foi suficiente para reconhecimento de inexistência de zonas de fluxo de água ou zonas de umidade.

6.10. Conclusões da análise Visual do solo

Foi inserido no solo hastes para ensaio de caminhamento elétrico vertical, tendo sido constado, solo coeso, de dureza tipológica duro, de horizontes subsuperficiais quando secos e friabilidade (friável a firme) quando úmidos.

Foi manejada a Carta de Cores de Munsell (*Munsell Color Charts*), que viabilizou a amostragem de solo em Latossolo (vermelho a vermelho-amarelo), resistente a penetração da haste de caminhamento elétrico vertical. O solo predominante está em Argila (< 0,002 mm) e Silte (0,002 - 0,05 mm), com propriedades físicas, estando classificada na base das fundações, como argila rija a dura, marron variegado. A ausência de recalque de fundações das edificações demonstra a eficácia do caminhamento elétrico realizado, podendo ser considerado solo de resistência apropriada para construção de empreendimentos imobiliários verticais.



7. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DA ANÁLISE VISUAL DO SOLO



Figura 1: Área de ensaio de amostragem do solo.



Figura 2: Amostra 01.





Figura 3: Segundo Ponto de amostragem do solo.



Figura 4: Amostra 02.





Figura 5: Terceiro Ponto de Amostragem do solo.



Figura 6: Amostra 03.





Figura 7: Quarto Ponto de Amostragem do solo.



Figura 8: Amostra 04.





Figura 9: Quinto Ponto de Amostragem do solo.



Figura 10: Amostra 04.





Figura 11: Área Interna superfície plana solo



Figura 12: Área Interna superfície plana solo





Figura 13: Área Interna superfície plana solo



Figura 14: Área Interna superfície plana solo





Figura 15: Área Interna superfície plana solo



Figura 16: Área Interna superfície plana solo



8. AVALIAÇÃO DA INFRAESTRUTURA. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA.

8.1. Conceitos Técnicos

O asfalto é um dos mais antigos e versáteis materiais de construção utilizados pelo homem. O Manual de asfalto (IA, 1989 versão em português, 2001) lista mais de 100 das principais aplicações desse material, desde a agricultura até a indústria. O uso em pavimentação é um dos mais importantes entre todos e um dos mais antigos também. Na maioria dos países do mundo, a pavimentação asfáltica é a principal forma de revestimento. No Brasil, cerca de 95% das estradas pavimentadas são de revestimento asfáltico, além de ser também utilizado em grande parte das ruas.⁶

8.2. Propriedades físicas do asfalto.

As propriedades físicas do asfalto são caracterizadas através de ensaios correntes e cálculo da suscetibilidade térmica. Todas as propriedades físicas do asfalto estão associadas à sua temperatura. O modelo estrutural do ligante como uma dispersão de moléculas polares em meio não-polar ajuda a entender o efeito da temperatura nos ligantes asfálticos. Em temperaturas muito baixas, as moléculas não têm condições de se mover umas em relação às outras e a viscosidade fica muito elevada; nessa situação o ligante se comporta quase como um sólido. À medida que a temperatura aumenta, algumas moléculas começam a se mover podendo mesmo haver um fluxo entre as moléculas. O aumento do movimento faz baixar a viscosidade e, em temperaturas altas, o ligante se comporta como um líquido. Essa transição é reversível.

8.3. Ensaios correntes e cálculo da suscetibilidade térmica.

Um dos critérios mais utilizados de classificação dos ligantes é a avaliação da sua suscetibilidade térmica, por algum ensaio que meça direta ou indiretamente sua consistência ou viscosidade em diferentes temperaturas. A faixa de temperatura correspondente à transição entre sólido e líquido é influenciada pela proporção dos quatro componentes do ligante asfáltico e pela interação entre eles.

Os ensaios físicos dos cimentos asfálticos podem ser categorizados entre ensaios de consistência, de durabilidade, de pureza e de segurança.

Ensaio de penetração: A penetração é a profundidade, em décimos de milímetro, que uma agulha de massa padronizada (100g) penetra numa amostra de volume padronizado de cimento asfáltico, por 5 segundos, à temperatura de 25°C. Em cada ensaio, três medidas

⁶ Pavimentação asfáltica : formação básica para engenheiros / Liedi Bariani Bernucci... [et al.]. – Rio de Janeiro : PETROBRAS: ABEDA, 2006. 504 f. : il (2008).



individuais de penetração são realizadas. A média dos três valores é anotada e aceita, se a diferença entre as três medidas não exceder um limite especificado em norma. A consistência do CAP é tanto maior quanto menor for a penetração da agulha. A norma brasileira para este ensaio é a ABNT NBR 6576

Ensaio de viscosidade: A viscosidade é uma medida da consistência do cimento asfáltico, por resistência ao escoamento. Considere-se um líquido viscoso perfeitamente aderente a duas placas paralelas de vidro, com uma distância D entre as placas. Aplicando-se uma tensão tangencial t na placa superior (móvel) durante um intervalo de tempo Dt , ela adquire uma velocidade V em relação à placa inferior (fixa). O líquido se deforma com uma velocidade de deformação Dg/Dt , onde Dg é o deslocamento DX sofrido em relação à distância D .

Ensaio de ponto de amolecimento: O ponto de amolecimento é uma medida empírica que correlaciona a temperatura na qual o asfalto amolece quando aquecido sob certas condições particulares e atinge uma determinada condição de escoamento. Trata-se de uma referência semelhante ao chamado ponto de fusão bastante usado na Europa. Uma bola de aço de dimensões e peso especificados é colocada no centro de uma amostra de asfalto que está confinada dentro de um anel metálico padronizado.

Ensaio de ductilidade: A coesão dos asfaltos é avaliada indiretamente pela medida empírica da dutilidade que é a capacidade do material de se alongar na forma de um filamento. Nesse ensaio, corpos-de-prova de ligantes colocados em moldes especiais (em forma de osso de cachorro – *dog bone* – ou gravata-borboleta), separados ao meio na seção diminuída do molde, são imersos em água dentro de um banho que compõe o equipamento. A dutilidade é dada pelo alongamento em centímetros obtido antes da ruptura de uma amostra de CAP, na seção diminuída do molde com largura inicial de 10mm, em banho de água a 25°C, submetida pelos dois extremos à velocidade de deformação de 5cm/minuto (ABNT NBR 6293/2001).

Ensaio de solubilidade: Uma amostra do asfalto é dissolvida por um solvente, sendo então filtrada através de um cadiño perfurado que é montado no topo de um frasco ligado ao vácuo. A quantidade de material retido no filtro representa as impurezas no cimento asfáltico (ASTM D 2042, ABNT NBR 14855/2002).

Ensaios de durabilidade: Os asfaltos sofrem envelhecimento (endurecimento) de curto prazo quando misturados com agregados minerais em usinas devido a seu aquecimento. O envelhecimento de longo prazo do ligante ocorre durante a vida útil do pavimento que estará submetido a diversos fatores ambientais. Os ensaios de envelhecimento acelerado designados de “efeito do calor e do ar” são usados para tentar simular o envelhecimento do ligante na usinagem.

Além dos ensaios supracitados, são realizados os ensaios a seguir elencados, como complemento da análise que são: Ensaio de espuma; Ensaio de massa específica e densidade relativa; Ensaio de ponto de ruptura Fraass; Suscetibilidade térmica; Ensaios correntes Recuperação elástica ou retorno elástico; Ensaio de separação de fases ou estabilidade à estocagem; Coesividade Vialit; Ensaio de toughness &



tenacity (fragilidade & tenacidade); Ensaios básicos de emulsão Ensaio de carga de partícula; Ruptura da emulsão; Ensaio de sedimentação; Ensaio de peneiração; Ensaio de desemulsibilidade; Ensaio de resíduo por evaporação; Determinação do resíduo por destilação; Viscosidade; Determinação do pH da emulsão asfáltica.

8.4. Conclusões

Para o caso dos autos, os custos de parte dos ensaios citados, inviabiliza sua realização, contudo, a Inspeção Visual, torna-se importante, vez que os ensaios são realizados para diagnóstico de patologias, tais como trincas, rachaduras, buracos, rupturas, remendos deteriorados, entre outros.

Os pavimentos são estruturas de múltiplas camadas, sendo o revestimento a camada que se destina a receber a carga dos veículos e mais diretamente a ação climática. Portanto, essa camada deve ser tanto quanto possível impermeável e resistente aos esforços de contato pneu-pavimento em movimento, que são variados conforme a carga e a velocidade dos veículos.

Na maioria dos pavimentos em vias industriais usa-se como revestimento uma mistura de agregados minerais, de vários tamanhos, podendo também variar quanto à fonte, com ligantes asfálticos que; de forma adequadamente proporcionada e processada, garanta ao serviço executado os requisitos de impermeabilidade, flexibilidade, estabilidade, durabilidade, resistência à derrapagem, resistência à fadiga e ao trincamento térmico, de acordo com o clima e o tráfego previsto para o local.

Durante os trabalhos periciais foram inspecionados toda a extensão do pavimento asfáltico, não tendo sido detectado patologia importante, que pudesse reduzir o custo da infraestrutura, devendo ser aplicado o índice de depreciação de 2,5%. As características relativas ao estado de conservação devem ser tomadas como referência geral, cabendo à ponderação das observações colhidas em vistoria.

Foram inspecionadas as calçadas do entorno, guias, sarjetas, bocas de lobo, e galeria de águas pluviais, não tendo sido constatado patologia que pudesse depreciar o valor a ser calculado.

Conclui-se afinal que a pavimentação asfáltica, e as obras de infraestrutura estão em bom estado de conservação, limpeza e manutenção, podendo ser utilizada para transito leve a pesado, da área industrial, comercial e residencial, caso seja realizado empreendimento vertical.



9. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA.



Figura 17:



Figura 18: Vista lateral da Planta Industrial. Infraestrutura, ruas asfaltadas, guias, sarjetas, em bom estado de conservação.





Figura 19: Acesso em asfalto, guias e sarjetas.



Figura 20: Vista Geral de Acesso aos demais Galpões Industriais. Infraestrutura e bom estado de conservação.





Figura 21: Vista Geral de Acesso aos demais Galpões Industriais. Infraestrutura e bom estado de conservação.



Figura 22: Vista Geral de Acesso aos demais Galpões Industriais. Infraestrutura e bom estado de conservação



10. ETE - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

Durante a Vistoria e Inspeção Técnica foi constatado que a ETE Estação de Tratamento de Efluentes, que era utilizado na Indústria de Sorvetes e chocolate da empresa periciada, embora desativada, pode ser reativada, com a aquisição de equipamentos atualizados, e revisão de outros já instalados.

A indústria de sorvetes gera grandes volumes de efluentes aquosos com alta carga orgânica e grande concentração de gordura que podem causar diversos problemas no processo de tratamento (FLYNN, 2009)⁷

O resíduo exclusivo da produção demanda tratamento e atenção especiais por apresentar consistência altamente viscosa e teor de lipídeos especialmente elevado, o chamado resíduo de retrabalho (ou de sorvete). É composto integralmente pela mistura descongelada de sorvete in natura e é inerente ao processo produção por ser gerado necessariamente a cada parada ou partida de uma linha de produção (DEMIREL et al., 2013).⁸ Apesar de apresentar composição igual a do sorvete comum, tal mistura não tem valor comercial por não atender aos requisitos de qualidade mínimos necessários para o envase, devendo ser, portanto, descartada ou reprocessada (GOFF e HARTEL, 2013).⁹

O tratamento, dos efluentes e do resíduo de retrabalho, é imprescindível pelo risco ambiental em potencial que eles representam para os ecossistemas aquáticos, caso sejam neles descartados de forma direta (SLAVOV, 2017).¹⁰ No entanto, ambos são gerados em grandes volumes e apresentam elevado teor energético e nutritivo de modo que são candidatos ideais para prática da recircularização produtiva (DEMIREL et al., 2013).²

No Brasil, a legislação aplicada aos efluentes e resíduos gerados por atividades industriais depende de sua origem, composição, estado físico e das condições do local de disposição. O Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), órgão responsável pela criação de normas ambientais a nível federal, estabelece por meio da Resolução 430/2011, que os efluentes provenientes de quaisquer fontes poluidoras somente podem ser lançados direta ou indiretamente em corpos d'água caso obeleçam às seguintes condições (CONAMA Resolução nº430, 2011): pH:

⁷ FLYNN, D. J. The Nalco Water Handbook, 3^a ed. Nova York (EUA): McGraw-Hill, 2009. 1217 p.

⁸ DEMIREL, B.; ÖROK, M.; HOT, E.; ERKISI, S.; ALBÜKREK, M.; ONAY, T. T. Recovery of biogas as a source of renewable energy from ice-cream production residues and wastewater. Environmental Technology, v. 34, nº 13-14, p. 2099-2104, 2013

⁹ GOFF, H. D.; HARTEL, R. W. Ice Cream. Nova York: Springer Science,Business Media, 2013 455 p

¹⁰ SLAVOV, A. K. General Characteristics and Treatment Possibilities of Dairy Wastewater – A Review. Food Technology and Biotechnology, vol. 55, nº1, p. 14-28, 2017.



entre 5 e 9; Temperatura: inferior a 40°C, sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura; Materiais sedimentáveis: até 1 mL/L em teste de 1 hora em cone Imhoff. Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes; Regime de lançamento com vazão máxima de até 1,5 vezes a vazão média do período de atividade diária do agente poluidor, exceto nos casos permitidos pela autoridade competente; Óleos e graxas; - Minerais: concentração até 20 mg/L. - Vegetais e animais: concentração até 50 mg/L. Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO 5 dias a 20°C): remoção mínima de 60% de DBO sendo que este limite só poderá ser reduzido no caso de existência de estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor.

Para atendimento da legislação do CONAMA, a empresa periciada executou o projeto configurado em Sistema Linear, onde o efluente caminha por gravidade até o equalizador para homogeneização e estabilização. Do equalizador o efluente segue para o flotador por um sistema de bombeamento. Na tubulação de entrada é dosado um produto químico alcalinizante e outro coagulante.

Um saturador de ar lança água saturada com ar abaixo da entrada do efluente no flotador, fazendo com que os flocos do efluente, já coagulado pelos produtos químicos, subam para superfície ao invés de decantarem no fundo do flotador. O lodo flotado será coletado na superfície por um sistema de pá que será conduzido por tubulação até o adensador de lodo.

O efluente, já clarificado, será bombeado para o sistema de tratamento primário, constituído por reator UASB de manta de lodo. Logo após, o efluente será conduzido por gravidade ao reator de lodo ativado seguido de um decantador secundário e tanque de contato.

O sobrenadante do decantador secundário será dirigido para o tanque de contato para desinfecção após passar pelo clorador de linha para dosagem de cloro e, então, para descarte. Todo o descarte de lodo gerado no sistema será direcionado para o adensador de lodo e logo após será encaminhado ao filtro prensa. O lodo seco será encaminhado para um aterro industrial.

A Estação de Tratamento de Efluentes periciada, embora não esteja em funcionamento, após complementação das peças que foram danificadas, deve ser reprovado junto a CETESB para atendimento das normas ambientais vigentes, CONAMA 430, e demais requisitos normativos.

A ETE projetada, após funcionamento tem alta eficiência de tratamento, facilidade de operação; Sistema compacto e modular; Baixo consumo de energia; Baixo custo

com produtos químicos; Processo automatizado; Fácil operação e controle; Ausência de odor; Economia de espaço; e Plataforma de apoio.

Quanto a Flexibilidade, por ser de forma modular, podem ser incorporados novos equipamentos, a fim de aumentar ainda mais a capacidade de tratamento, ou mesmo ser realocados parcial ou totalmente para outros locais.

Quanto a Segurança, o projeto atende aos requisitos normativos de estanqueidade e impermeabilização, sem risco de vazamentos e infiltrações no solo, evitando assim a formação de passivos ambientais.

Poderá ser incorporado ao Sistema de difusão de ar existente, um sistema aperfeiçoado de baixo custo, que poderá conferir ao sistema maior rendimento e aproveitamento na troca de oxigênio. O sistema de aeração por ar difuso tem alta durabilidade e não permite deposições, incrustações ou entupimentos, mesmo em severas condições de trabalho.

Conclusões

Após a Vistoria e Inspeção Técnica da ETE Estação de Tratamento de Efluentes permite-se concluir que pode ser aproveitado na indústria alimentícia, tanto na de sorvete, e chocolate, como de outra do ramo, eis que todas geram resíduos decorrentes da produção.

O relatório acima se tornou necessário para entendimento do funcionamento e importância da ETE Estação de Tratamento de Efluentes, do custo apurado para construção, e das observações que deverão ser feitas pelo comprador perante a CETESB, para regularização do empreendimento.

O Valor a ser atribuído para a ETE Estação de Tratamento de Efluentes será o do custo das obras de construção civil, acrescentadas dos equipamentos aproveitáveis, com redução do valor por depreciação.

Será adotado o coeficiente de depreciação na referência “e” do Quadro A necessitando reparos simples, ao nível de 18,10%, para apuração do custo das obras de construção civil e Item g, do Quadro A, necessitando de reparos importantes, em 52,60% para os equipamentos, para aplicação do Método de KUENTZLE (Parábola).

Os valores serão apresentados na planilha final deste laudo pericial.



11. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES



Figura 23: ETA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES.



Figura 24: ETA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES.





Figura 25: ETA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES.



Figura 26: ETA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES.





Figura 27: ETA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES.



Figura 28: ETA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES.





Figura 29:



Figura 30:



Figura 31:



12. VISTORIA E INSPEÇÃO TÉCNICA DO BLOCO.

12.1. MEMORIAL DESCRIPTIVO DO BLOCO A.

Trata-se de um Bloco Industrial, com dois pavimentos, com área total de 2.617,43 metros quadrados de construção, sendo 1.308,71 m² para cada pavimento.

A edificação industrial é construída em estruturas de concreto armado, vedações verticais (paredes) em alvenaria de bloco de concreto, e alvenaria cerâmica, revestimento de azulejos brancos até o teto em toda área de produção, revestimentos inorgânicos nas áreas de estoque, pisos cerâmicos antiderrapantes nas áreas de produção industrial, e pisos cerâmicos nas áreas administrativas.

A edificação é dotada de área de carga e descarga de matéria prima e produtos acabados para comercialização.

A edificação possui conjuntos sanitários, e vestiários, com revestimento de azulejo branco até o teto, piso cerâmico, e estão em bom estado de conservação e higiene.

O Pavimento Térreo é subdividido em Setor Administrativo, Laboratorial, Controle de Qualidade, e Setores de Produção, conforme descrição no Quadro abaixo.

| Setores do Pavimento Térreo em m². |
|---|
| Recepção – Escritório: 8,50 x 6,45 = 54,82 |
| Copa: 2,50 x 2,00 = 5,00 |
| Sanitários do escritório: 4,45 x 2,95 = 13,12 |
| Vestiários Masculino e Feminino: 6,65 x 6,85 = 45,55 |
| Moinho: 2,20 x 3,50 = 7,70 |
| Produção estabilizante: 5,85 x 6,85 = 40,07 |
| Produção Emulsificante: 7,85 x 6,85 = 53,77 |
| Produção Sorvete: 13,80 x 6,85 = 94,53 |
| Câmara Fria: 5,50 x 7,65 = 42,07 |
| Laboratório Aromas: 5,45 x 4,60 = 25,07 |
| Setor de embalagem e pré refrigeração: 10,50 x 4,60 = 48,30 |
| Recebimento e matéria prima: 10,00 x 9,45 = 94,50 |
| Expedição de produtos acabados: 9,30 x 11,50 = 106,95 |
| Estoque de chocolate: 5,60 x 3,00 = 16,80 |
| Elevador de Carga: 3,45 x 2,50 = 8,62 |
| Embalagem barra de chocolate: 5,35 x 8,45 = 45,21 |
| Laboratório de Controle de Qualidade: 6,60 x 4,35 = 28,71 |
| Produção de chocolate: 17,65 x 8,00 = 141,20 |
| Área de Produção Industrial: 12,75 x 17,15 = 218,66 |
| Área de circulação interna: 218,06 |
| Área Total do Pavimento Térreo = 1.308,71 m ² |

Tabela 1: Demonstrativo de áreas do Pavimento Térreo.



O Pavimento Superior é subdividido em Setores de Produção de Casquinha de Biju, Almoxarifado, Compressor de Agua Fria, conforme descrição no Quadro abaixo.

| Setores do Pavimento Superior |
|---|
| Escritório: $4,40 \times 6,05 = 26,62$ |
| Almoxarifado de produtos de limpeza: $3,30 \times 4,80 = 15,84$ |
| Almoxarifado 01 (estoque): $20,00 \times 4,60 = 92,00$ |
| Almoxarifado 02 (estoque): $6,85 \times 30,00 = 205,50$ |
| Compressor da Câmara Fria: $5,00 \times 6,20 = 31,00$ |
| Produção de Casquinha Biju: $18,75 \times 17,00 = 318,75$ |
| Área de circulação: 50,00 |
| Área de Produção: 386,57 |
| Elevador: $1,50 \times 1,20 = 1,80$ |
| Área vazio = 180,63 |
| Área Total do Pavimento Superior = 1.308,71 m ² |

Tabela 2: Demonstrativo de áreas do Pavimento Superior.

Área Total do Bloco A = 2.617,43 m²

12.2. MEMORIAL DESCRIPTIVO DO BLOCO B.

Trata-se de uma edificação industrial, com 612,07 m², que integram o Bloco A, com as mesmas características técnica construtiva.

A edificação industrial é construída em estruturas de concreto armado, vedações verticais (paredes) em alvenaria de bloco de concreto, e alvenaria cerâmica, revestimento de azulejos brancos até o teto em toda área de produção, revestimentos inorgânicos nas áreas de estoque, pisos cerâmicos antiderrapantes nas áreas de produção industrial, e pisos cerâmicos nas áreas administrativas.

12.3. MEMORIAL DESCRIPTIVO DO BLOCO C.

Trata-se de uma edificação industrial, com 600,00 m², que integram o Bloco A, com as mesmas características técnica construtiva.

A edificação industrial é construída em estruturas de concreto armado, vedações verticais (paredes) em alvenaria de bloco de concreto, e alvenaria cerâmica, revestimento de azulejos brancos até o teto em toda área de produção, revestimentos inorgânicos nas áreas de estoque, pisos cerâmicos antiderrapantes nas áreas de produção industrial, e pisos cerâmicos nas áreas administrativas.

13. PLANILHA DE CONFORMIDADE DAS EDIFICAÇÕES E INFRAESTRUTURA.

| Agentes de risco | Há risco? | | | | Observação |
|---|-----------|---|----|----|-------------------|
| | S | N | NA | ND | |
| Enchentes/sistema de drenagem urbana | | X | | | Conformidade ABNT |
| Erosão | | X | | | Conformidade ABNT |
| Deslizamentos | | X | | | Conformidade ABNT |
| Presença de solos colapsíveis | | X | | | Conformidade ABNT |
| Presença de solos expansíveis | | X | | | Conformidade ABNT |
| Dolinas/piping/subsidiência do solo | | X | | | Conformidade ABNT |
| Crateras em camadas profundas | | X | | | Conformidade ABNT |
| Desconfinamento do solo | | X | | | Conformidade ABNT |
| Ocorrência significativa de matacões | | X | | | Conformidade ABNT |
| Argilas moles em camadas profundas | | | X | | Conformidade ABNT |
| Rebaixamento do lençol freático | | | X | | Conformidade ABNT |
| Sobreposições de bulbos de pressão | | | X | | Conformidade ABNT |
| Efeito de grupo de estacas | | | X | | Conformidade ABNT |
| Vendavais | X | | | | |
| Tremores de terra | | | X | | Conformidade ABNT |
| Vibrações decorrentes de terraplenagem | | | X | | Conformidade ABNT |
| Vibrações por vias férreas/autoestradas | | | X | | Conformidade ABNT |
| Proximidade de aeroportos | | | X | | Conformidade ABNT |
| Sondagem do terreno | | | X | | Conformidade ABNT |
| Projeto da fundação | | X | | | Conformidade ABNT |
| Projeto Estrutural | | X | | | Conformidade ABNT |
| Projeto Instalações hidro sanitárias | | X | | | Conformidade ABNT |
| Projeto Instalações Elétricas | | X | | | Conformidade ABNT |
| Projeto Aprovado | | | X | | |
| Memorial Descritivo | | X | | | Conformidade ABNT |
| Especificações Técnicas | | X | | | Conformidade ABNT |
| Asfalto interno das ruas do empreendimento | | X | | | Conformidade DNIT |
| Sistema Hidrossanitário das ruas internas | | X | | | Conformidade DNIT |
| Sistema de Aguas Pluviais das ruas internas | | X | | | Conformidade DNIT |
| Calçadas externas do empreendimento | | X | | | Conformidade DNIT |
| ETE Estação de Tratamento de Efluentes | | X | | | Conformidade ABNT |

Códigos de Verificação: S – Item aceitável ou satisfatório. N – Item não aceitável ou insatisfatório. NA – Item não aplicável. ND – Item não disponível

Tabela 3: Planilha de Risco. GERMANO A. O. M..

Conclusão

A Planilha de risco demonstra que as Edificações Industriais atendem os requisitos normativos, conforme demonstrado nos Capítulos anteriores.



14. ENSAIO NÃO DESTRUTÍVEL DE PACOMETRIA E SCANNER EM ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO E VEDAÇÕES VERTICais (PAREDES).

14.1. Ensaio Não destrutível de Pacometria

A pacometria é um método de ensaio eletromagnético (emissão de ondas eletromagnéticas), que visa principalmente detecção de barras de aço no concreto utilizando-se dos princípios da indutância eletromagnética que recompõe a forma inicial de energia. O ensaio auxilia também ensaios de esclerometria e ultrassom.

O Ensaio não destrutivo de Pacometria foi realizado nas áreas internas e externas da edificação com objetivo de localização e mapeamento das armaduras no interior da estrutura de concreto armado e das alvenarias, para fins de Avaliações das Edificações, quanto ao desempenho estrutural. Tem também a função de localização das armaduras, no interior da estrutura de concreto, para que as mesmas não sejam danificadas durante a extração de corpos de prova e/ou aberturas de “janelas” para inspeção e aplicação de outros ensaios. O ensaio é baseado na norma americana ACI 228 2R-13, do “American Concrete Institute”. O ensaio foi realizado com o instrumento GMS 120 da marca BOSCH.

14.2. Resultados dos ensaios.

O ensaio demonstrou que a execução das estruturas de concreto armado, seguiu rigorosamente as normas da ABNT NBR 6118 – Projeto de estrutura de concreto – Procedimento, tendo sido verificado as posições das armaduras.

Foi constatado que as estruturas de concreto armado suportam o carregamento imposto ao elemento estrutural; não sofreram deformações que excedam as tolerâncias especificadas e podem resistir a danos na superfície durante a remoção, ou manutenção de máquinas do Setor industrial. O ensaio permitiu a análise das Condições de equilíbrio, que podem ser empregadas com base na geometria indeformada da estrutura (teoria da 1^a ordem), e foi analisado que não ocorreu deslocamento de elementos estruturais, que altere, de maneira significativa, os esforços internos (teoria de 2^a ordem), tendo sido dimensionadas para atendimento de cargas industriais. Foram verificadas as condições de compatibilidade adotadas que garantam a ductilidade adequada da estrutura no estado-limite último, resguardando o desempenho adequado no estado-limite de serviço. Foi avaliado o carregamento monotônico no estado limite considerado, que é importante que em ciclos de carga e descarga, em serviço, o concreto não sofra tensões de compressão superiores a 0,5 fck. Foi possível analisar no ensaio de pacometria, a modelagem pelo Método dos Elementos Finitos que gerou o dimensionamento das armaduras dos elementos estruturais, quanto às disposições construtivas das armaduras de cada elemento.



15. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO ENSAIO NÃO DESTRUTÍVEL DE PACOMETRIA

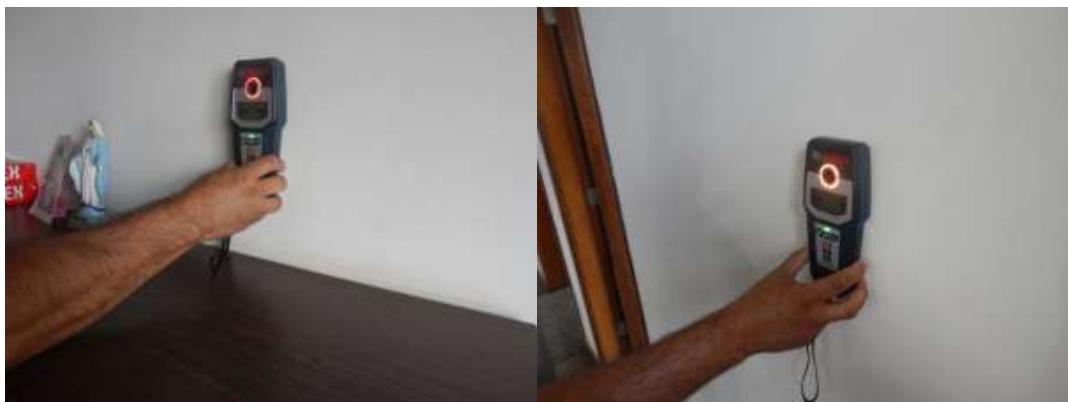


Figura 32: Ensaio não destrutivo de Pacometria

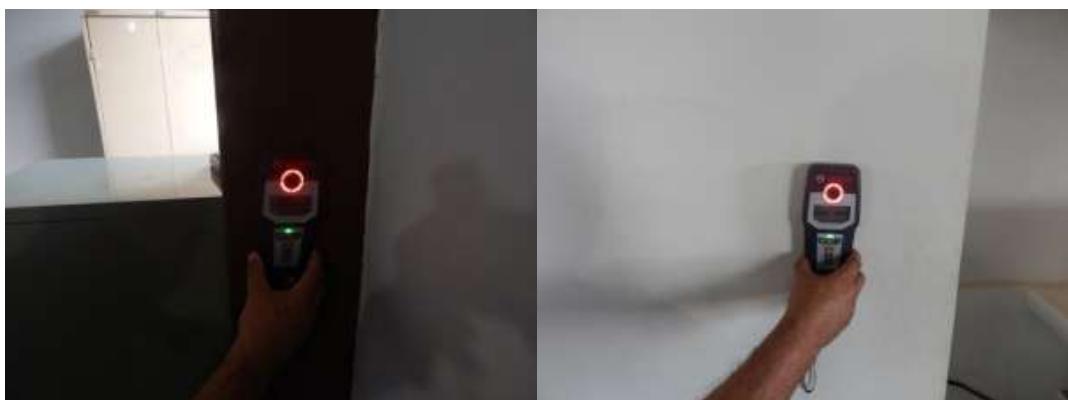


Figura 33: Ensaio não destrutivo de Pacometria



Figura 34: Ensaio não destrutivo de Pacometria





Figura 35: Ensaio não destrutivo de Pacometria

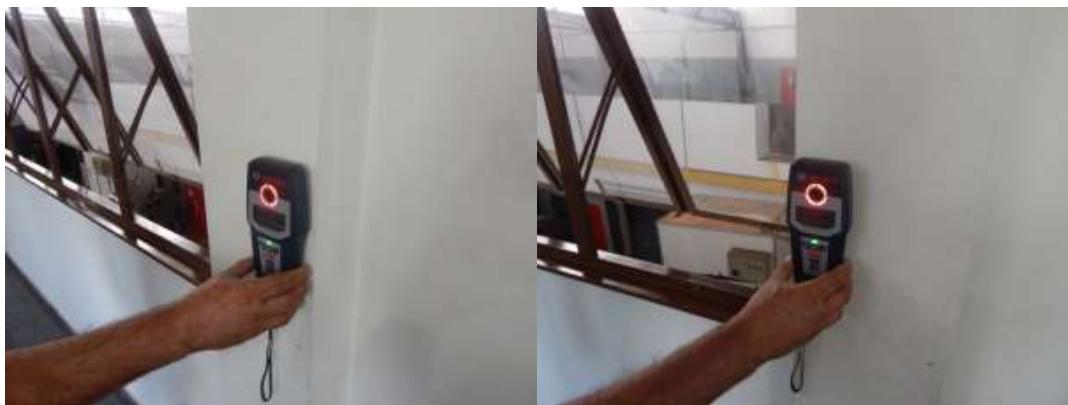


Figura 36: Ensaio não destrutivo de Pacometria



Figura 37: Ensaio não destrutivo de Pacometria





Figura 38: Ensaio não destrutivo de Pacometria



Figura 39: Ensaio não destrutivo de Pacometria

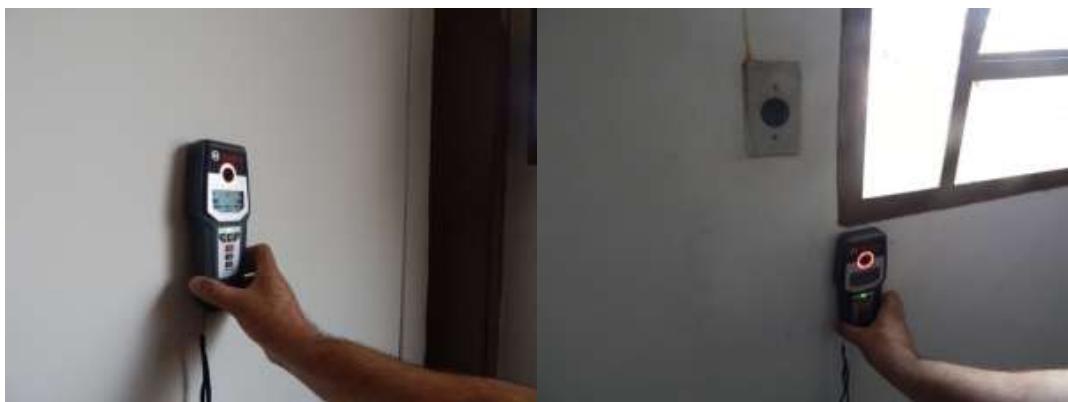


Figura 40: Ensaio não destrutivo de Pacometria





Figura 41: Ensaio não destrutivo de Pacometria

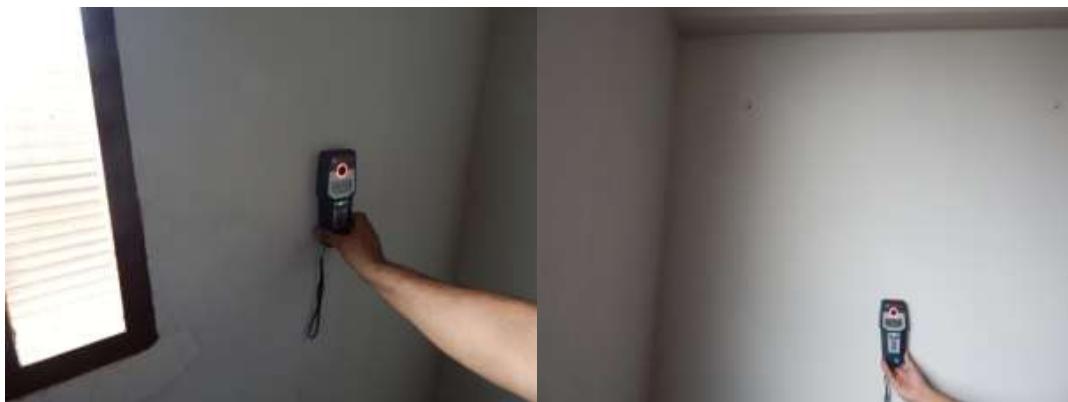


Figura 42: Ensaio não destrutivo de Pacometria



Figura 43: Ensaio não destrutivo de Pacometria



16. ENSAIO NÃO DESTRUTÍVEL DE ESCLEROMETRIA DE REFLEXÃO

16.1. Requisitos Normativos da ABNT NBR 7584

O ensaio de dureza superficial do concreto pelo esclerômetro de reflexão é prescrito no Brasil pela ABNT NBR 7584 e nos EUA padronizado pela ASTM C 805.

Trata-se de ensaio não destrutivo para avaliação da dureza superficial do concreto, que correlaciona a resistência à compressão fornecendo elementos para a avaliação da qualidade do concreto endurecido, regido através da norma ABNT NBR 7584:2012 Concreto endurecido. Avaliação da dureza superficial pelo esclerômetro de reflexão.

A ABNT NBR 7584 Concreto endurecido. Avaliação da dureza superficial pelo esclerômetro de reflexão - Método de ensaio, tem como escopo estabelecer o método para a avaliação da dureza superficial do concreto endurecido pelo uso do esclerômetro de reflexão e se aplica às condições do Anexo A.

Conforme a ABNT NBR 7584 a obtenção do índice Esclerométrico consiste no cálculo da média aritmética dos 16 valores individuais (impactos) dos índices esclerométricos correspondentes a uma única área de ensaio. A norma de referência determina que deva ser desprezado todo índice esclerométrico individual que esteja afastado em mais de 10 % do valor médio obtido e calcular a nova média aritmética.

O índice esclerométrico médio final deve ser obtido com no mínimo cinco valores individuais. Quando isso não for possível, o ensaio esclerométrico dessa área deve ser desconsiderado.

Nenhum dos índices esclerométricos individuais restantes deve diferir em mais de 10 % da média final. Se isso ocorrer, o ensaio esclerométrico dessa área deve ser desconsiderado. Deve ser corrigido, se necessário, o valor médio do índice esclerométrico obtido de uma área de ensaio para um índice correspondente à posição horizontal. Os coeficientes de correção devem ser fornecidos pelo fabricante do esclerômetro.

A estimativa da resistência à compressão do concreto pode ser feita através da avaliação direta da resistência à compressão do concreto, contudo deve-se dispor de uma correlação confiável, efetuada com materiais locais, e atentar para a influência dos fatores citados no Anexo C.

Para este ensaio utilizou-se o esclerômetro marca PROCEQ, tipo SCHMIDT 2000, que possui energia de percussão de 2,50 Nm. Foi aplicada a norma ABNT NBR-7584:2012 atualizada, com aplicação de 16 impactos por região estudada.



O Cálculo do fc – Resistencia à compressão do concreto em MPa e regido pela seguinte equação:

$$fc = 1,3577 \cdot IE - 26,465$$

Onde:

fc = Resistencia à compressão do concreto em Mpa

IE = Índice esclerométrico

Foi realizado um total de 20 (vinte) ensaios, nos elementos estruturais, das estruturas de concreto armado das edificações.

Para o cálculo foram desprezadas as medidas médias *outlier*¹¹ por estarem fora de série das demais medições realizadas.

16.2. Material e Método

Para avaliação da resistência “in situ” dos elementos estruturais avaliados, foi utilizado o equipamento de ensaio não destrutivo, denominado esclerômetro de reflexão, empregando o uso de curvas de correlação entre as grandezas obtidas nos ensaios e a resistência à compressão esperada provisionado na norma ABNT NBR 6118 Projeto de estruturas de concreto – Procedimento.

Após estudos referentes à fase preliminar do trabalho, foi definida a amostra da pesquisa, listando os pontos que serviram de elementos para generalização dos resultados e conclusões.

Foi estabelecida como principal parâmetro de análise a verificação da resistência à compressão in loco (fc), obtida de forma direta, a partir do ensaio esclerométrico de elementos estruturais.

Inicialmente, visando a localização das armaduras de aço, foi realizado o Ensaio de pacometria, tendo sido identificado as linhas das armaduras negativas, positivas e os estribos.

Posteriormente foi traçado o diagrama com 16 pontos, em conformidade com, o ANEXO A da ABNT NBR 7584 Concreto endurecido — Avaliação da dureza superficial pelo esclerômetro de reflexão - Método de ensaio.

¹¹ **Fora de série - Outliers** Malcolm Gladwell [ISBN 9788575424483](#). In [statistics](#), an **outlier** is an observation point that is distant from other observations.^[1] An outlier may be due to variability in the measurement or it may indicate experimental error; the latter are sometimes excluded from the [data set](#).^[2]



Para cada elemento estrutural foram obtidos 16 valores de índices esclerométricos, marcados por pontos uniformemente distribuídos a uma distância de 3 cm, compondo uma matriz 4x4.

Com o auxílio das curvas de correlação disponibilizadas no invólucro do próprio equipamento, identificou-se a resistência apontada no gráfico referente ao índice esclerométrico efetivo calculado. Entretanto, para a apresentação do resultado final, foi considerado o fato das curvas de correlação ter sido elaborada com base em medições efetuadas em amostras de forma geométrica cúbica, e, portanto, de acordo com CONTROLS (2011) a resistência dos corpos de prova cilíndricos é igual a 0,85 da resistência dos corpos de prova cúbicos.

16.3. Cálculo do Índice Esclerométrico

O cálculo do índice esclerométrico de cada ponto foi elaborado em conformidade com a ABNT NBR 7584:2012 atualizada, através dos resultados obtidos na aplicação de 16 impactos por região estudada. A obtenção do índice Esclerométrico consiste no cálculo da média aritmética dos 16 valores individuais (impactos) dos índices esclerométricos correspondentes a uma única área de ensaio.

O Cálculo do f_c – Resistencia à compressão do concreto em MPa e regido pela seguinte equação: $f_c = 1,3577 \cdot IE - 26,465$

Foram realizados 20 (vinte) ensaios representativos na área central dos elementos estruturais de concreto armado,

Viga 01: Valores obtidos: $44 + 46 + 47 + 46 + 46 + 44 + 44 + 47 + 47 + 42 + 46 + 40 + 48 + 44 + 46 + 46 + 47 + 46 + 46 + 49 + 48 + 40$.

Valores *outliers*: $48 - 40$

$$IE = \sum (n1 + n2 + n3 \dots n16) \div 16 =$$

IE = Valores considerados: $\sum (44 + 46 + 47 + 46 + 46 + 44 + 44 + 47 + 46 + 48 + 44 + 46 + 46 + 47 + 46 + 46 + 48) \div 16 = 43,1875$.

Através do índice esclerométrico fornecido pelo aparelho, estima-se a resistência do concreto através de tabela e curvas fornecidas pelo fabricante do aparelho, que correlaciona resistência à compressão de corpos-de-prova com seus respectivos índices esclerométricos (ABNT NBR 7584).

$$fc = 1,3577 \cdot IE - 26,465 = (1,3577 \cdot 43,1875) - 26,465 = 32,17$$



Tabela 3: Índice esclerométrico Vigas 01. 02, 03, 04. 05, 06, 07, 08, 09 10.

| Ensaio de Esclerometria Viga 01 a V10 | | | | |
|--|--|--------------|---------------------------------|--------------------|
| Peça Estrutural | Índice esclerométrico | | Resistencia a compressão | |
| | IE | Média | fc (Mpa) | Média (Mpa) |
| V01 | 46 – 46 – 47 - 46 46 – 44 – 47 – 46 48 – 44 – 46 – 46 47 – 46 – 46 – 48 | 43,1875 | 32,17 | |
| V02 | 46 – 46 – 46 – 48 48 – 47 – 44 – 48 48 – 46 – 48 – 49 46 – 49 – 46 - 40 | 46,5625 | 36,75 | |
| V03 | - | - | 36,10 | |
| V04 | - | - | 34,21 | |
| V05 | - | - | 32,42 | |
| V06 | - | - | 33,12 | |
| V07 | - | - | 31,98 | |
| V08 | - | - | 33,54 | |
| V09 | - | - | 36,40 | |
| V10 | - | - | 35,90 | |
| Média | | | 34,25 | 34,25 |

Tabela 4: Índice esclerométrico Pilares 01. 02, 03, 04. 05, 06, 07, 08, 09 10.

| Ensaio de esclerometria Pilar 01 a V10 | | | | |
|---|--|--------------|---------------------------------|--------------------|
| Peça Estrutural | Índice esclerométrico | | Resistencia a compressão | |
| | IE | Média | fc (Mpa) | Média (Mpa) |
| P01 | 48 – 47 – 45 - 47 48 – 48 – 46 - 48 47 – 46 – 48 – 45 46 – 47 – 49 – 47 | 47,00 | 37,34 | |
| P02 | 47 – 48 – 48 – 47 47 – 48 – 47 – 49 47 – 47 – 46 – 48 45 – 48 – 48 - 46 | 47,25 | 37,68 | |
| P03 | - | - | 37,00 | |
| P04 | - | - | 37,34 | |
| P05 | - | - | 37,60 | |
| P06 | - | - | 36,78 | |
| P07 | - | - | 36,90 | |
| P08 | - | - | 37,00 | |
| P09 | - | - | 37,20 | |
| P10 | - | - | 38,20 | |
| Média | | | 37,30 | 37,30 |



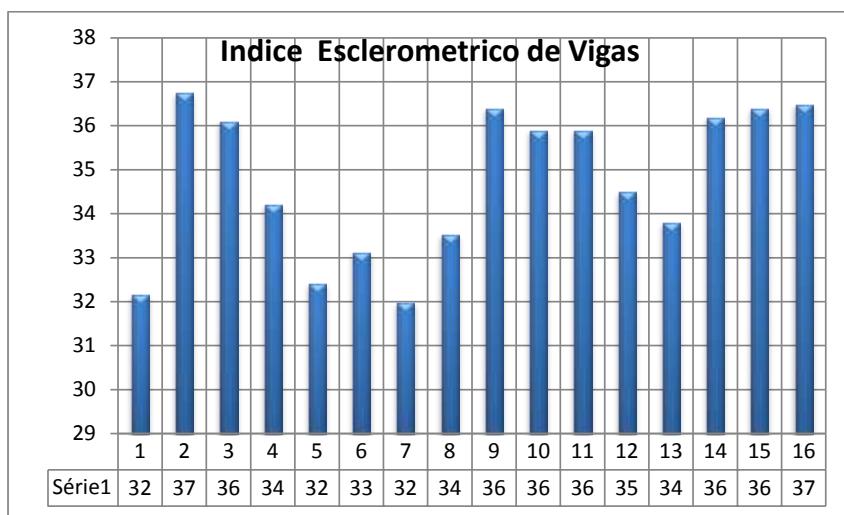


Figura 44: Gráfico de Medições pontuais em 10 Vigas Bloco A.

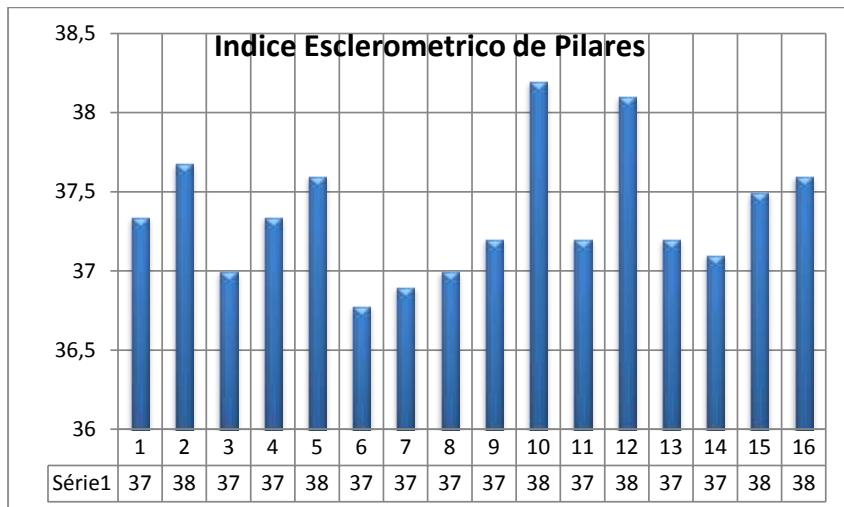


Figura 45: Gráfico de Medições pontuais em 10 Pilares Bloco A.

16.4. Conclusões

O ensaio de dureza superficial do concreto através do ensaio não destrutível com utilização do esclerômetro de reflexão, regido destarte pela ABNT NBR 7584 Concreto endurecido foi realizado por amostragens em 10 vigas e 10 Pilares do Bloco A, na área administrativa e na área industrial, tendo sido obtido a resistência a compressão do concreto em 34,25 MPa, para as vigas e 37,30 MPa para os Pilares. Os valores obtidos estão acima dos valores médios de resistência a compressão do concreto estrutural, que permite concluir que foi utilizado concreto de boa qualidade, que autoriza a utilização dos edifícios industriais, em face da alta resistência, durabilidade e vida útil das estruturas de concreto armado.



17. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO ENSAIO DE ESCLEROMETRIA NA ÁREA ADMINISTRATIVA.



Figura 46: Ensaio não Destrutível de Esclerometria de Reflexão



Figura 47: Ensaio não Destrutível de Esclerometria de Reflexão



Figura 48: Ensaio não Destrutível de Esclerometria de Reflexão





Figura 49: Ensaio não Destrutível de Esclerometria de Reflexão



Figura 50: Ensaio não Destrutível de Esclerometria de Reflexão



18. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO ESCLEROMETRIA ÁREA INDUSTRIAL.



Figura 51: Ensaio não Destrutível de Esclerometria de Reflexão



Figura 52: Ensaio não Destrutível de Esclerometria de Reflexão



Figura 53: Ensaio não Destrutível de Esclerometria de Reflexão





Figura 54: Ensaio não Destrutível de Esclerometria de Reflexão

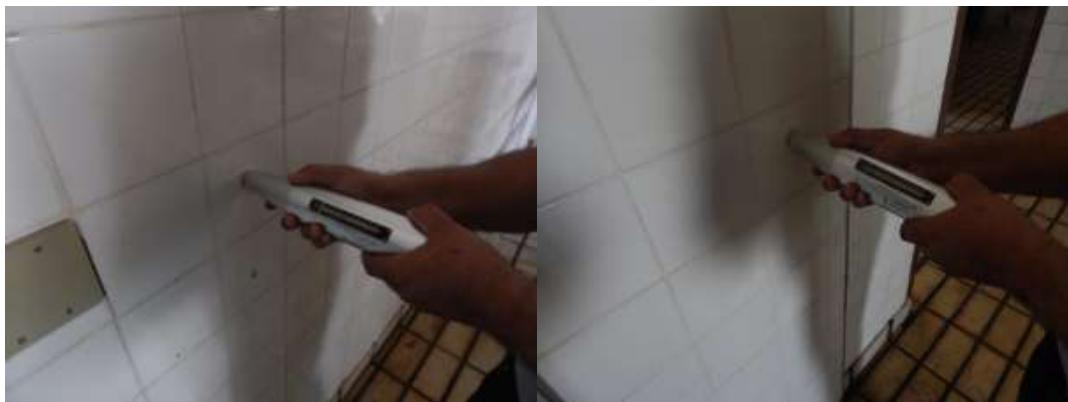


Figura 55: Ensaio não Destrutível de Esclerometria de Reflexão



Figura 56: Ensaio não Destrutível de Esclerometria de Reflexão



19. DEFINIÇÃO DO MÉTODO DE AVALIAÇÃO

19.1. Conceitos Técnicos

A metodologia a ser aplicada é em função, basicamente, da natureza do bem avaliado, da finalidade da avaliação e da disponibilidade, qualidade e quantidade de informações colhidas no mercado. A sua escolha deve ser justificada e estar de acordo com o estabelecido na NBR 14.653, com o objetivo de retratar o comportamento do mercado por meio de modelos que suportem racionalmente o convencimento do valor.

Previsão de métodos segundo a NBR 14.653

[01] Para identificar o valor de um bem, seus frutos e direitos.

- a) Método Comparativo Direto de Dados de Mercado: Utilizado quando existem dados amostrais semelhantes ao avaliado. (ex.: terrenos, casas, lojas, apartamentos, salas, armazéns).
- b) Método Inolutivo: Utilizado quando inexistem dados amostrais semelhantes ao avaliado. (ex.: glebas).
- c) Método Evolutivo: Utilizado quando inexistem dados amostrais semelhantes ao avaliado. (ex.: residências de alto luxo, galpões, prédios, armazéns, etc.).
- d) Método da Renda: Utilizado para empreendimentos de base imobiliária. (ex.: shopping center, armazéns, marina, hotéis, etc)

[02] Para identificar o custo de um bem

- a) Método Comparativo Direto de Custo: Utilizado para o custo de um bem, considerando uma amostra composta por imóveis de projetos semelhantes, a partir da qual são elaborados modelos que seguem os procedimentos usuais do método comparativo direto de dados do mercado.
- b) Método da Quantificação de Custo: Utilizado para identificar o custo de reedição de benfeitorias. Pode ser apropriado pelo custo unitário básico de construção ou por orçamento, com citação das fontes consultadas.

[03] Para identificar indicadores de viabilidade da utilização econômica de um empreendimento

- a) Método da Renda: Utilizado para empreendimentos de base imobiliária. (ex.: shopping center, armazéns, marina, hotéis, etc)



Observações:

Sempre que possível preferir o método comparativo direto de dados de mercado para identificação do valor de mercado.

- ✓ Deve-se optar pela metodologia mais adequada à finalidade da avaliação e demais condições supracitadas.
- ✓ Em situações atípicas, onde ficar comprovada a impossibilidade de utilizar as metodologias previstas na NBR 14.653, citadas acima, é facultado ao profissional avaliador o emprego de outro procedimento, desde que devidamente justificado.
- ✓ Métodos empregados que não estejam detalhados na NBR 14.653 dever ser descritos e fundamentados cientificamente no trabalho

Para o caso em questão, em se tratando de infraestrutura e edificações industriais serão apresentadas planilhas de custos para aferição do valores das obras, e posteriormente será aplicado o índice de depreciação.

19.2. Escolha dos Métodos de Avaliação

Em face da Vistoria e Inspeção Técnica realizada, que apurou diversidade de tratamentos não lineares definiu-se pela aplicação do Método Involutivo para as áreas não construídas, Método Evolutivo para as áreas construídas, e para avaliação do terreno será aplicado o Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, que é utilizado quando existem dados amostrais semelhantes ao avaliado. (ex.: terrenos, casas, lojas, apartamentos, salas, armazéns).



20. MÉTODO INVOLUTIVO CONCEITUAÇÃO E UTILIZAÇÃO

20.1. Conceitos Técnicos

O MÉTODO INVOLUTIVO Identifica o valor de mercado do bem, alicerçado no seu aproveitamento eficiente, baseado em modelo de estudo de viabilidade técnico-econômica, mediante hipotético empreendimento compatível com as características do bem e com as condições do mercado no qual está inserido, considerando-se cenários viáveis para execução e comercialização do produto.” (NBR- 14.653-1)

É a técnica utilizável toda vez que não existam dados amostrais comparáveis e que o terreno não esteja sendo usado de forma eficiente, como por exemplo:

- a) lotes urbanos vazios, quando no entorno não há terrenos nas mesmas condições;
- b) lotes urbanos com apenas uma casa construída, em logradouro já ocupado por edifícios de vários andares.
- c) glebas situadas em zona urbana ou de expansão urbana ainda não loteadas ou subaproveitadas.

O valor decorrente de sua aplicação é um reflexo direto da capacidade de utilização do imóvel. Neste método este perito avaliador procurou determinar o valor do imóvel pelo estudo das condições máximas permissíveis de aproveitamento do terreno.

Uma vez estabelecidas as condições permitidas e recomendáveis para o ocupação do terreno, este perito avaliador elaborou um projeto hipotético, da edificação proposta, afim de que possam ser deduzidos daí o custo da construção e o número de unidades que resultarão disponíveis para locação ou comercialização.

20.2. Procedimentos Gerais

Após a realização da análise do mercado imobiliário local e das legislações sobre o assunto, os procedimentos gerais a serem adotados são os seguintes:

a) Projeto hipotético

Estudo de viabilidade para implantação do empreendimento a ser efetuado no terreno, com concepção de um projeto hipotético visando o seu melhor aproveitamento, estabelecendo o número máximo de unidades (lotes, salas, casas, etc.) que o mesmo possa conter.



b) Pesquisa de valores.

Cálculo do valor total das vendas das unidades projetadas. A NBR 14.653-2 recomenda que seja através de pesquisa pelo Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, com o objetivo de estimar o valor de mercado do produto imobiliário projetado para a situação hipotética adotada e sua variação ao longo do tempo.

c) Previsão de receitas ou Produto geral de vendas (Pgv).

Faz-se um estudo da capacidade de absorção pelo mercado do empreendimento, estabelecendo-se um cronograma anual ou mensal de previsão de vendas, o que pode ser feito comparando-se com outros existentes na mesma região. Estima-se, para cada período considerado no cronograma do empreendimento, o Produto geral de vendas (Pgv), multiplicando-se o valor genérico pela área de cada unidade e pelo número total de cada uma delas.

d) Levantamento do custo de produção do projeto hipotético (Mgd).

Esse levantamento corresponde à apuração dos custos diretos e indiretos, inclusive de elaboração e aprovação dos projetos necessários à transformação do imóvel para as condições do projeto hipotético. Consta de:

d)1. Cálculo da área equivalente de construção e de área comum que servirão de base para a definição da despesa com a construção.

d)2. Os custos diretos cobrem itens, cuja existência deve ser considerada em cada projeto em particular, conforme a vocação da região em que se está trabalhando. Exemplo de despesas para loteamentos: levantamento topográfico; projeto do loteamento; licenças municipais; infraestrutura (terraplanagem, rede de água, esgoto, pavimentação etc.); supervisão e despesas gerais; e outros.

d)3. Previsão de despesas adicionais. Podem ser incluídas, quando pertinentes, entre outras, as seguintes despesas: de compra do imóvel; de administração do empreendimento, inclusive vigilância; com impostos e taxas; com publicidade; com a comercialização das unidades.

e) Margem de lucro do incorporador (Li)

Quando for usada margem de lucro em modelos que não utilizem fluxo de caixa, esta margem deve ser considerada proporcional ao risco do empreendimento, que



está diretamente ligado à quantidade de unidades resultantes do projeto, ao montante investido e ao prazo total previsto para retorno do capital. A margem de lucro adotada em modelos estáticos deve ter relação com o que é praticado no mercado.

Estabelece-se um valor para o Lucro do incorporador (Li), que pode ser por consulta a pessoal especializado. Normalmente este lucro é calculado como uma percentagem sobre o produto geral de vendas, podendo-se, entretanto, optar por outro critério que seja mais usual para o caso considerado.

Prazos: No caso de adoção de modelos dinâmicos, recomenda-se que: - o prazo para a execução do projeto hipotético seja compatível com as suas características físicas, disponibilidade de recursos, tecnologia e condições mercadológicas; o prazo para a venda das unidades seja compatível com a estrutura, conduta e desempenho do mercado.

Taxas: No caso de adoção de modelos dinâmicos recomenda-se explicitar as taxas de valorização imobiliária, de evolução de custos e despesas, de juros do capital investido e a mínima de atratividade.

Modelo: A avaliação poderá ser realizada com a utilização dos seguintes modelos, em ordem de preferência: Por fluxos de caixa específicos; Com a aplicação de modelos simplificados dinâmicos; Com a aplicação de modelos estáticos.

Aplicação com modelo estático: O modelo estático mais simples utilizado no cálculo do valor do imóvel poderá ser expresso pela seguinte equação:

$$RI = Pgv - Mgd - Li$$

Onde:

RI – Valor do Imóvel

Pgv - Previsão de receitas ou Produto geral de vendas

Mgd - Levantamento do custo de produção do projeto hipotético

Li - Margem de lucro do incorporador



20.3. Projeto Hipotético

Para avaliação do provável valor da área livre do imóvel avaliando, através do Método involutivo, foi elaborado um projeto hipotético de Condomínio Residencial, vertical de apartamentos de dois dormitórios, com vaga de garagem descoberta, conforme desenho abaixo.

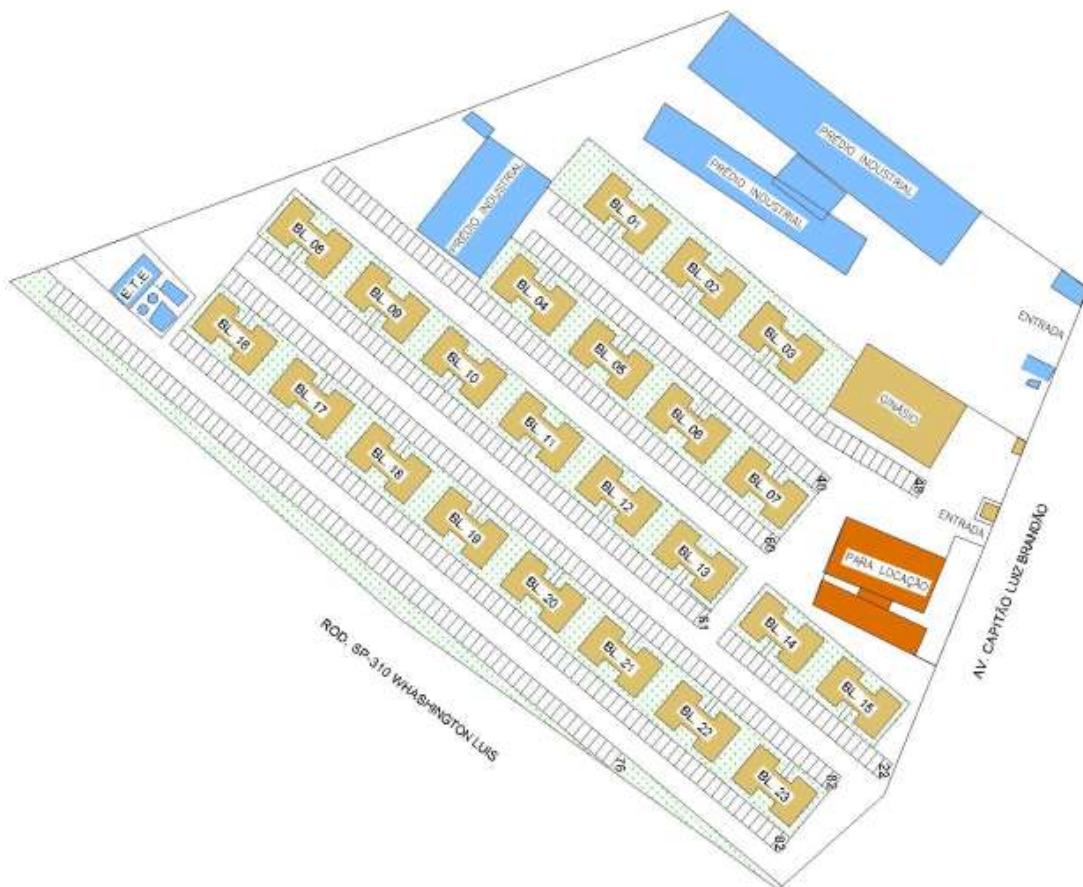


Figura 57: PROJETO HIPOTÉTICO CODOMÍNIO RESIDENCIAL

A Matrícula n.º 1366 do Oficial de Registro de Imóveis e Anexos da Comarca de São Carlos - SP indica área total do imóvel avaliando em 36.310,55 metros quadrados, ou seja, um alqueire e meio, ou ainda 3,6310 ha, contendo 265,00 metros na face em que divide com a estrada velha do Conchim, 270,00 metros no lado em que confronta com Américo Margarido e 97,20 metros na última face, correspondente aos fundos, onde divide com quem de direito. Na data de 30 de julho na Averbação 03/M.1366, descreve que no terreno há varias construções (um barracão e uma casa rústica, bem como arvores frutíferas).



O Projeto Hipotético foi elaborado para aplicação do Método Inolutivo de Avaliação de Imóveis, e foi mantida as áreas industriais em azul, os Galpões locados em laranja, a ETE Estação de Tratamento de Efluentes em azul, e foi destacada a área para execução do Empreendimento Residencial. Em amarelo.

O Projeto Hipotético Condomínio Residencial foi projetado para a construção de 23 Blocos residenciais com quatro pavimentos tipo, sendo o hall de entrada, escadaria de acesso, e mais três pavimentos tipo, com quatro apartamentos por andar, totalizando 16 apartamentos por Bloco residencial, e 368 apartamentos com aproximadamente 45,00 metros quadrados de área útil, com uma vaga de garagem descoberta.

A Área total do terreno para construção do empreendimento seria de 23.283,53 m².

O preço de mercado do apartamento tipo conforme consultas realizadas junto as imobiliária da cidade de São Carlos - SP estão entre R\$ 150.000,00 a R\$ 170.000,00 por unidade.

20.4. Conclusões

Em consulta as mobiliárias da cidade de São Carlos, foi constatado que as empresas Incorporadoras, geralmente propõem permuta da área de terreno em área construída, não tendo sido obtido um valor final, restando prejudicado a avaliação através do Método Inolutivo.



21. MÉTODO EVOLUTIVO CONCEITUAÇÃO E UTILIZAÇÃO

21. Conceitos Técnicos

O MÉTODO EVOLUTIVO Identifica o valor do bem pelo somatório dos valores de seus componentes. Caso a finalidade seja a identificação do valor de mercado , deve ser considerado o fator de comercialização.” (NBR 14.653-1).

Este método é utilizado quando inexiste dados amostrais semelhantes ao objeto avaliando, tais como galpões, prédios, armazéns, etc. Nele, o valor procurado é subdividido em duas parcelas separadas: valor do terreno e valor da benfeitoria. O método evolutivo pode ser considerado como método eletivo para a avaliação de imóveis cujas características *sui generis* impliquem na inexistência de dados de mercado em número suficiente para a aplicação do método comparativo direto de dados de mercado.

21.2. Procedimentos Gerais

O valor total do imóvel avaliando pode ser obtido através da conjugação de métodos, a partir do valor do terreno, considerados o custo de reprodução das benfeitorias devidamente depreciado e o fator de comercialização, ou seja:

$$Vti = (Vtt + Vb) \times Fc$$

Onde:

Vti é o valor total do imóvel;

Vtt é o valor total do terreno;

Vb é o valor das benfeitorias;

Fc é o fator de comercialização.

A aplicação do método evolutivo exige que:

- a) O valor do terreno seja determinado pelo método comparativo de dados de mercado ou, na impossibilidade deste, pelo método involutivo;
- b) As benfeitorias sejam apropriadas pelo método comparativo direto de custo ou pelo método da quantificação de custo;



- c) O fator de comercialização seja levado em conta, admitindo-se que pode ser maior ou menor do que a unidade, em função da conjuntura do mercado na época da avaliação.

Fator de comercialização (Fc)

O Fator de comercialização é a razão entre o valor de mercado de um bem e o seu custo de reedição ou de substituição, que pode ser maior ou menor do que um (NBR 14.653-1).

$Fc = \text{valor de mercado}/\text{custo de reedição}$.

Onde:

Custo de reedição ou de substituição é o custo de reedição de um bem, com a mesma função e características assemelhadas ao avaliado". (NBR 14653-1)

O fator de comercialização é aplicado sobre o somatório do valor total do terreno com o valor das benfeitorias. As principais condições que interferem na determinação do fator de comercialização são:

- a) localização do imóvel;
- b) arquitetura compatível com o padrão local do imóvel;
- c) funcionalidade;
- d) equilíbrio econômico de empreendimento;
- e) condições de obsolescência;
- f) características geo-econômicas da região;
- g) retração ou euforia do mercado local.

21.3. Especificação das avaliações pelo Método Evolutivo

Para atingir o grau III é obrigatória a apresentação do laudo na modalidade completa.

Para fins de enquadramento global do laudo em graus de fundamentação, devem ser considerados os seguintes critérios: a) na Tabela 9, identificam-se três campos (graus III, II e I) e três itens; b) o atendimento a cada exigência do Grau I terá um ponto; do Grau II, dois pontos; e do Grau III, três pontos; c) o enquadramento global do laudo deve considerar a soma de pontos obtidos para o conjunto de itens, atendendo à Tabela 10. Quando o terreno ou as benfeitorias, isoladamente, representarem menos de 15% do valor total do imóvel, poderá ser adotado para este item, independentemente do grau atingido em sua avaliação, dois pontos.



22. MÉTODO DA QUANTIFICAÇÃO DO CUSTO

22.1. Conceituação e utilização

O MÉTODO DA QUANTIFICAÇÃO DO CUSTO é utilizado para identificar o custo de reedição de benfeitorias. Pode ser apropriado pelo custo unitário básico de construção ou por orçamento, com citação das fontes consultadas." (NBR 14.653-2)

Logo, a identificação do custo pode ser apropriada:

- a) pelo orçamento detalhado; b) pelo custo unitário básico (CUB).

22.2. Identificação de custo pelo orçamento detalhado

O custo da reedição será: $C = \text{custo da benfeitoria} \times \text{BDI}$

A) Custo total da benfeitoria: Para identificação do custo total da benfeitoria pelo orçamento detalhado é necessário: vistoria detalhada da benfeitoria, plantas detalhadas do projeto, especificações dos materiais e serviços. Com o levantamento dos quantitativos dos materiais e serviços aplicados na obra e de seus respectivos custos unitários, confecciona-se um orçamento detalhado. Os custos unitários dos materiais e serviços são pesquisados no mercado da construção civil na região do empreendimento, e em publicações especializadas. Destaca-se dentre estas publicações: as séries mensais de custos e índices publicados pelo SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil), da TCPO - Tabelas de Composições de Preços para Orçamento (Editora PINI) e revistas especializadas, tais como A Construção publicada mensalmente e regionalizada, dentre outros.

B) Benefícios e Despesas Indiretas (BDI): BDI significa Percentual que indica os benefícios e despesas indiretas incidentes sobre o custo direto da construção (NBR 14653-1). É a margem de acréscimo que se deva aplicar sobre o custo direto para incluir as despesas indiretas (administração local e central, despesa financeira e tributária, contingências) e o benefício do construtor (recompensa final pela prestação dos serviços) na composição do preço da obra.

22.3. Estimativa do valor das benfeitorias

Os valores das benfeitorias foram calculados com fundamento no custo unitário do metro quadrado da construção de cada edificação, publicado pela SINDUSCON, no Boletim Econômico - Agosto de 2021.



23. CÁLCULO DA DEPRECIAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES.

23.1. Conceitos da depreciação

A depreciação física é a perda de valor de um bem, devido a modificações sem seu estado ou qualidade, ocasionadas por:

- a. Decrepitude: desgaste de suas partes constitutivas, em consequência de seu envelhecimento natural, em condições normais de utilização e manutenção;
- b. Deterioração: desgaste de seus componentes em razão de uso ou manutenção inadequada;
- c. Mutilação: retirada de sistemas ou componentes originalmente existentes;
- d. Obsoletismo: superação tecnológica ou funcional.

Durante a Vistoria e Inspeção Técnica realizada nas Edificações Industriais foram constatadas que não sofreram decrepitude, deterioração, mutilação, e obsoletismo, estando em bom estado de conservação, limpeza e higienização.

Contudo, após o reinicio das atividades nas Edificações Industriais periciadas, ocorrerão obras de jateamento hidráulico nos pisos, revestimentos de azulejos, e adaptações à nova atividade a ser instalada no local.

Em face das edificações terem sido projetadas para o ramo da indústria alimentícia, permite-se entender que o comprador poderá ser do mesmo ramo, embora, possam ser utilizados por outras áreas comerciais, eis que as edificações do ramo alimentício de sorvetes e chocolates, não deram causa a impregnação de agentes biológicos.

Para cálculo da depreciação das edificações industriais após reedição através do Método da Quantificação do Custo, será aplicado o índice de depreciação conforme os métodos abaixo elencados:

23.2. Método de Kuentzle (Parábola)

A depreciação se distribui ao longo da vida da benfeitoria, segundo as ordenadas de uma parábola, apresentando menores depreciações na fase inicial e maiores na fase final, o que é compatível com o desgaste progressivo das partes de uma edificação.

O coeficiente de depreciação é dado pela expressão:



$$Kd = \left(\frac{n^2 - x^2}{n^2} \right) =$$

Onde:

Kd = Coeficiente de depreciação

n = Vida útil

x = Idade da benfeitoria no momento da avaliação.

23.3. Método de HEIDECKE

O estado de conservação é a situação física de um bem em decorrência de sua manutenção (NBR 14653-2). Sabe-se que uma benfeitoria regularmente conservada deprecia-se de modo regular, enquanto que outra mal conservada deprecia-se mais rapidamente. O critério de HEIDECKE prevê para os diversos estados de conservação do imóvel, nove categorias, de “A” a “I”, conforme pode ser observado na Tabela abaixo:

Tabela 5: Tabela de depreciação de HEIDECKE, adaptado por GERMANO, Abdo (2010).

| Referencias | Estado da Edificação | Depreciação % |
|----------------|---|---------------|
| A - Estado 1,0 | Nova | 000,00 |
| B - Estado 1,5 | Entre nova e regular | 000,32 |
| C - Estado 2,0 | Regular | 002,52 |
| D - Estado 2,5 | Entre regular e necessitando reparos simples | 008,09 |
| E - Estado 3,0 | Necessitando reparos simples | 018,10 |
| F- Estado 3,5 | Necessitando reparos simples e importantes | 033,20 |
| G - Estado 4,0 | Necessitando reparos importantes | 052,60 |
| H - Estado 4,5 | Necessitando reparos importantes e edificação sem valor | 075,20 |
| I - Estado 5,0 | Sem valor | 100,00 |

23.4. Método de ROSS- HEIDECKE

Embora até a presente data em pesquisa científica realizada por este perito, em bibliografias nacionais e internacionais não foi encontrado referencias bibliográficas da origem do método ROSS - HEIDECKE, contudo será avaliado o índice de depreciação, como elemento comparativo de tratamento de dados.

O Método de ROSS - HEIDECKE considera a idade real provisionada por Ross e estado de conservação da edificação por Heidecke. O cálculo é efetuado através de duas metodologias inversa e reversa. Será apresentado a seguir o cálculo do Fator de depreciação (Fd).



23.5. Fator de depreciação (Fd)

O cálculo da depreciação física pode ser realizado de forma analítica – por meio de orçamento necessário à recomposição do imóvel na condição de novo – ou por meio da aplicação de coeficiente de depreciação, que leve em conta a idade e o estado de conservação (NBR 14653-2).

Embora não tenha referencias bibliográficas, o Método de ROSS-HEIDECKE é o mais utilizado na Engenharia de Avaliações. O calculo do fator de depreciação é em função da idade em percentual e dos diversos estados de conservação do imóvel.

A idade em percentual de duração é a relação entre idade aparente (D) e a vida provável ou útil (Vp).

A idade física e ou funcional da edificação (D) é a idade aparente. O profissional avaliador sempre deverá considerar a idade aparente e não a real do imóvel, que, inclusive podem coincidir. A idade aparente de um bem é a idade atribuída ao imóvel de modo a refletir sua utilização, funcionalidade, partido arquitetônico, materiais empregados, entre outros (NBR 14653-2).

Vida útil é o prazo de utilização funcional de um bem (NBR 14653-1). As vidas úteis de diversos tipos de edificações foram classificadas de forma prática pelo *BUREAU OF INTERNAL REVENUE apud ABUNAHMAN* (1999), as quais podem ser observadas na seguinte Tabela:

Tabela 6: Vida útil por tipologia de imóvel.

| Tipo | Vida Provável ou útil (Vp) | | Tipo | Vida Provável ou útil (Vp) |
|--------------|-----------------------------------|--|-------------|-----------------------------------|
| Apartamentos | 50 | | Hotéis | 50 |
| Bancos | 67 | | Paios | 67 |
| Residências | 60 | | Escrítorios | 67 |
| Fábricas | 50 | | Lojas | 67 |
| Garagens | 60 | | Tetros | 50 |
| Celeiros | 75 | | Armazéns | 75 |

Fonte: BUREAU OF INTERNAL REVENUE apud ABUNAHMAN (1999), adaptada por este Perito.

No Brasil a Tabela mais utilizada é a seguir:

| Tipologia | Padrão | Vida útil VU (anos) | Valor Residual % | |
|------------------|---------------|----------------------------|-------------------------|--|
| Barraco | Rústico | 05 | 0 | |
| | Simples | 10 | 0 | |
| Casa | Rústico | 60 | 20 | |
| | Proletário | 60 | 20 | |
| | Econômico | 70 | 20 | |
| | Simples | 70 | 20 | |
| | Médio | 70 | 20 | |



ABDO OSÓRIO MALUF GERMANO
PERITO JUDICIAL, ENG. CIVIL E SEG. DO TRABALHO.

| | | | | |
|-------------|-----------|----|----|--|
| | Superior | 70 | 20 | |
| | Fino | 60 | 20 | |
| | Luxo | 60 | 20 | |
| Apartamento | Econômico | 60 | 20 | |
| | Simples | 60 | 20 | |
| | Médio | 60 | 20 | |
| | Superior | 60 | 20 | |
| | Fino | 50 | 20 | |
| | Luxo | 50 | 20 | |
| Escritório | Econômico | 70 | 20 | |
| | Simples | 70 | 20 | |
| | Médio | 60 | 20 | |
| | Superior | 60 | 20 | |
| | Fino | 50 | 20 | |
| | Luxo | 50 | 20 | |
| Galpões | Rústico | 60 | 20 | |
| | Simples | 60 | 20 | |
| | Médio | 80 | 20 | |
| | Superior | 80 | 20 | |
| Coberturas | Rústico | 20 | 10 | |
| | Simples | 20 | 10 | |
| | Superior | 30 | 10 | |

A depreciação física (d) em percentual, pelo critério de ROSS-HEIDECKE é apresentado por leitura direta na seguinte Tabela:

Tabela 7: TABELA ROSS- HEIDECKE

| Idade em % de duração | Estado de conservação | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 |
| 2 | 1,02 | 1,05 | 3,51 | 9,03 | 18,9 | 33,9 | 53,1 | 75,4 |
| 4 | 2,08 | 2,11 | 4,55 | 10,0 | 19,8 | 34,6 | 53,6 | 75,7 |
| 6 | 3,18 | 3,21 | 5,62 | 11,0 | 20,7 | 35,3 | 54,1 | 76,0 |
| 8 | 4,32 | 4,32 | 6,73 | 12,1 | 21,6 | 36,1 | 54,6 | 76,3 |
| 10 | 5,50 | 5,53 | 7,88 | 13,2 | 22,6 | 36,9 | 55,2 | 76,6 |
| 12 | 6,72 | 6,75 | 9,07 | 14,3 | 23,6 | 37,7 | 55,8 | 76,9 |
| 14 | 7,98 | 8,01 | 10,3 | 15,4 | 24,6 | 38,5 | 56,4 | 77,2 |
| 16 | 9,28 | 9,31 | 11,6 | 16,6 | 25,7 | 39,4 | 57,0 | 77,5 |
| 18 | 10,6 | 10,6 | 12,9 | 17,8 | 26,8 | 40,3 | 57,6 | 77,8 |
| 20 | 12,0 | 12,0 | 14,2 | 19,1 | 27,9 | 41,2 | 58,3 | 78,2 |
| 22 | 13,4 | 13,4 | 15,6 | 20,4 | 29,1 | 42,2 | 59,0 | 78,5 |
| 24 | 14,9 | 14,9 | 17,0 | 21,8 | 30,3 | 43,1 | 59,6 | 78,9 |
| 26 | 16,4 | 16,4 | 18,5 | 23,1 | 31,5 | 44,1 | 60,4 | 79,3 |
| 28 | 17,9 | 17,9 | 20,0 | 24,6 | 32,8 | 45,2 | 61,1 | 79,6 |
| 30 | 19,5 | 19,5 | 21,5 | 26,0 | 34,1 | 46,2 | 61,8 | 80,0 |
| 32 | 21,1 | 21,1 | 23,1 | 27,5 | 35,4 | 47,3 | 62,6 | 80,4 |
| 34 | 22,8 | 22,8 | 24,7 | 29,0 | 36,8 | 48,4 | 63,4 | 80,8 |
| 36 | 24,5 | 24,5 | 26,4 | 30,6 | 38,1 | 49,5 | 64,2 | 81,3 |
| 38 | 26,2 | 26,2 | 28,1 | 32,2 | 39,6 | 50,7 | 65,0 | 81,7 |
| 40 | 28,0 | 28,0 | 29,9 | 33,8 | 41,0 | 51,9 | 65,9 | 82,1 |
| 42 | 29,9 | 29,9 | 31,6 | 35,5 | 42,5 | 53,1 | 66,7 | 82,6 |
| 44 | 31,7 | 31,7 | 33,4 | 37,2 | 44,0 | 54,4 | 67,6 | 83,1 |



| | | | | | | | | |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 46 | 33,6 | 33,6 | 35,2 | 38,9 | 45,6 | 55,6 | 68,5 | 83,5 |
| 48 | 35,5 | 35,5 | 37,1 | 40,7 | 47,2 | 56,9 | 69,4 | 84,0 |
| 50 | 37,5 | 37,5 | 39,1 | 42,6 | 48,8 | 58,2 | 70,4 | 84,5 |
| 52 | 39,5 | 39,5 | 41,0 | 44,4 | 50,5 | 59,6 | 71,3 | 85,0 |
| 54 | 41,6 | 41,6 | 43,0 | 46,3 | 52,1 | 61,0 | 72,3 | 85,5 |
| 56 | 43,7 | 43,7 | 45,1 | 48,2 | 53,9 | 62,4 | 73,3 | 86,0 |
| 58 | 45,8 | 45,8 | 47,2 | 50,2 | 55,6 | 63,8 | 74,3 | 86,6 |
| 60 | 48,0 | 48,0 | 49,3 | 52,2 | 57,4 | 65,3 | 75,3 | 87,1 |
| 62 | 50,2 | 50,2 | 51,5 | 54,2 | 59,2 | 66,7 | 76,4 | 87,7 |
| 64 | 52,5 | 52,5 | 53,7 | 56,3 | 61,1 | 68,3 | 77,5 | 88,2 |
| 66 | 54,8 | 54,8 | 55,9 | 58,4 | 63,0 | 69,8 | 78,6 | 88,8 |
| 68 | 57,1 | 57,1 | 58,2 | 60,6 | 64,9 | 71,4 | 79,7 | 89,4 |
| 70 | 59,5 | 59,5 | 60,5 | 62,8 | 66,8 | 72,9 | 80,8 | 90,0 |
| 72 | 61,2 | 61,9 | 62,9 | 65,0 | 68,8 | 74,6 | 81,9 | 90,6 |
| 74 | 64,4 | 64,4 | 65,3 | 67,3 | 70,8 | 76,2 | 83,1 | 91,2 |
| 76 | 66,9 | 66,9 | 67,7 | 69,6 | 72,9 | 77,9 | 84,3 | 91,8 |
| 78 | 69,4 | 69,4 | 70,2 | 71,9 | 74,9 | 79,6 | 85,5 | 92,4 |
| 80 | 72,0 | 72,0 | 72,7 | 74,3 | 77,1 | 81,3 | 86,7 | 93,1 |
| 82 | 74,6 | 74,6 | 75,3 | 76,7 | 79,2 | 83,0 | 88,0 | 93,7 |
| 84 | 77,3 | 77,3 | 77,8 | 79,1 | 81,4 | 84,8 | 89,2 | 94,4 |
| 86 | 80,0 | 80,0 | 80,5 | 81,6 | 83,6 | 86,6 | 90,5 | 95,5 |
| 88 | 82,7 | 82,7 | 83,2 | 84,1 | 85,8 | 88,5 | 91,8 | 95,7 |
| 90 | 85,5 | 85,5 | 85,9 | 86,7 | 88,1 | 90,3 | 93,1 | 96,4 |
| 92 | 88,3 | 88,3 | 88,6 | 89,3 | 90,4 | 92,2 | 94,5 | 97,1 |
| 94 | 91,2 | 91,2 | 91,4 | 91,9 | 92,8 | 94,1 | 95,8 | 97,8 |
| 96 | 94,1 | 94,1 | 94,2 | 94,6 | 95,1 | 96,0 | 97,2 | 98,5 |
| 98 | 97,0 | 97,0 | 97,1 | 97,3 | 97,6 | 98,0 | 98,6 | 99,3 |
| 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

1.^a Opção de cálculo do Método DE ROSS-HEIDECKE

Para obter o Fator de depreciação (Fd) aplica-se a expressão:

$$Fd = \frac{(100 - d)}{100}$$

O valor da edificação depreciado (Vd) no estado atual de conservação é obtido multiplicando-se o valor do imóvel no estado novo (Vn), pelo Fator de depreciação (Fd).

2.^a Opção de cálculo do Método DE ROSS-HEIDECKE

O método considera a idade real (Ross) e estado de conservação da tabela de Heidecke. O cálculo é efetuado através da seguinte fórmula:

$$D = [\alpha + (1 - \alpha)c]Vd$$

Onde:

D = Depreciação total

$$\alpha = \frac{1}{2} \left(\frac{x}{n} + \frac{x^2}{n^2} \right) =$$

Onde:

α - equivalente a parcela de depreciação pela idade real já decorrida - Ross

c = Coeficiente de Heidecke

Vd = Valor depreciável (sem incluir o residual)

A vida útil ou referencial (VU) e o valor residual (R) são estimados para os padrões especificados pelo avaliador.

3.^a Opção de calculo do Método DE ROSS-HEIDECKE

$$\text{Método Ross} = \alpha = \frac{1}{2} \left(\frac{x}{n} + \frac{x^2}{n^2} \right) =$$

$$\text{Método Ross} = \alpha = \frac{1}{2} \left(\frac{30}{80} + \frac{30^2}{60^2} \right) = 0,5 \times (0,375 + 0,25) = 0,3125$$

Heidecke: c = 5,305% (média estado "c" e "d")

Cálculo do coeficiente de depreciação:

$$D = [\alpha + (1 - \alpha)c]Vd$$

$$\alpha = 0,3125$$

$$D = [0,3125 + (1 - 0,3125)0,5305](80) = 9,11\%$$

D = Depreciação de Ross = 9,11%

UTILIZANDO A TABELA ROSS-HEIDECKE

Para obter o Fator de depreciação (Fd) aplica-se a expressão:

$$Fd = \frac{(100 - d)}{100}$$



Os coeficientes de depreciação aplicáveis são os que constam da Tabela a seguir:

Tabela 8: Estado de Conservação – Método ROSS-HEIDECKE

| IR em % da VU | ESTADO DE CONSERVAÇÃO | | | | | | | |
|------------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | a | b | c | d | e | f | g | h |
| 2 | 0,990 | 0,987 | 0,965 | 0,910 | 0,811 | 0,661 | 0,469 | 0,245 |
| 4 | 0,979 | 0,976 | 0,955 | 0,900 | 0,802 | 0,654 | 0,464 | 0,243 |
| 6 | 0,968 | 0,965 | 0,944 | 0,890 | 0,793 | 0,647 | 0,459 | 0,240 |
| 8 | 0,957 | 0,954 | 0,933 | 0,879 | 0,784 | 0,639 | 0,454 | 0,237 |
| 10 | 0,945 | 0,942 | 0,921 | 0,869 | 0,774 | 0,631 | 0,448 | 0,234 |
| 12 | 0,933 | 0,930 | 0,909 | 0,857 | 0,764 | 0,623 | 0,442 | 0,231 |
| 14 | 0,920 | 0,917 | 0,897 | 0,846 | 0,754 | 0,615 | 0,436 | 0,228 |
| 16 | 0,907 | 0,904 | 0,884 | 0,834 | 0,743 | 0,606 | 0,430 | 0,225 |
| 18 | 0,894 | 0,891 | 0,871 | 0,821 | 0,732 | 0,597 | 0,424 | 0,222 |
| 20 | 0,880 | 0,877 | 0,858 | 0,809 | 0,721 | 0,588 | 0,417 | 0,218 |
| 22 | 0,866 | 0,863 | 0,844 | 0,796 | 0,709 | 0,578 | 0,410 | 0,215 |
| 24 | 0,851 | 0,848 | 0,830 | 0,782 | 0,697 | 0,569 | 0,403 | 0,211 |
| 26 | 0,836 | 0,834 | 0,815 | 0,769 | 0,685 | 0,559 | 0,396 | 0,207 |
| 28 | 0,821 | 0,818 | 0,800 | 0,754 | 0,672 | 0,548 | 0,389 | 0,204 |
| 30 | 0,805 | 0,802 | 0,785 | 0,740 | 0,659 | 0,538 | 0,382 | 0,200 |
| 32 | 0,789 | 0,786 | 0,769 | 0,725 | 0,646 | 0,527 | 0,374 | 0,196 |
| 34 | 0,772 | 0,770 | 0,753 | 0,710 | 0,632 | 0,516 | 0,366 | 0,192 |
| 36 | 0,755 | 0,753 | 0,736 | 0,694 | 0,619 | 0,504 | 0,358 | 0,187 |
| 38 | 0,738 | 0,735 | 0,719 | 0,678 | 0,604 | 0,493 | 0,350 | 0,183 |
| 40 | 0,720 | 0,718 | 0,702 | 0,662 | 0,590 | 0,481 | 0,341 | 0,179 |
| 42 | 0,702 | 0,700 | 0,684 | 0,645 | 0,575 | 0,469 | 0,333 | 0,174 |
| 44 | 0,683 | 0,681 | 0,666 | 0,628 | 0,560 | 0,456 | 0,324 | 0,169 |
| 46 | 0,664 | 0,662 | 0,647 | 0,610 | 0,544 | 0,444 | 0,315 | 0,165 |
| 48 | 0,645 | 0,643 | 0,629 | 0,593 | 0,528 | 0,431 | 0,306 | 0,160 |
| 50 | 0,625 | 0,623 | 0,609 | 0,574 | 0,512 | 0,418 | 0,296 | 0,155 |
| 52 | 0,605 | 0,603 | 0,590 | 0,556 | 0,495 | 0,404 | 0,287 | 0,150 |
| 54 | 0,584 | 0,582 | 0,569 | 0,537 | 0,478 | 0,390 | 0,277 | 0,145 |
| 56 | 0,563 | 0,561 | 0,549 | 0,518 | 0,461 | 0,376 | 0,267 | 0,140 |
| 58 | 0,542 | 0,540 | 0,528 | 0,498 | 0,444 | 0,362 | 0,257 | 0,134 |
| 60 | 0,520 | 0,518 | 0,507 | 0,478 | 0,426 | 0,347 | 0,246 | 0,129 |
| 62 | 0,498 | 0,496 | 0,485 | 0,458 | 0,408 | 0,333 | 0,236 | 0,123 |
| 64 | 0,475 | 0,474 | 0,463 | 0,437 | 0,389 | 0,317 | 0,225 | 0,118 |
| 66 | 0,452 | 0,451 | 0,441 | 0,416 | 0,370 | 0,302 | 0,214 | 0,112 |
| 68 | 0,429 | 0,427 | 0,418 | 0,394 | 0,351 | 0,286 | 0,203 | 0,106 |
| 70 | 0,405 | 0,404 | 0,395 | 0,372 | 0,332 | 0,271 | 0,192 | 0,100 |
| 72 | 0,381 | 0,380 | 0,371 | 0,350 | 0,312 | 0,254 | 0,180 | 0,094 |
| 74 | 0,356 | 0,355 | 0,347 | 0,327 | 0,292 | 0,238 | 0,169 | 0,088 |
| 76 | 0,331 | 0,330 | 0,323 | 0,304 | 0,271 | 0,221 | 0,157 | 0,082 |
| 78 | 0,306 | 0,305 | 0,298 | 0,281 | 0,250 | 0,204 | 0,145 | 0,076 |
| 80 | 0,280 | 0,279 | 0,273 | 0,257 | 0,229 | 0,187 | 0,133 | 0,069 |
| 82 | 0,254 | 0,253 | 0,247 | 0,233 | 0,208 | 0,170 | 0,120 | 0,063 |
| 84 | 0,227 | 0,226 | 0,221 | 0,209 | 0,186 | 0,152 | 0,108 | 0,056 |
| 86 | 0,200 | 0,200 | 0,195 | 0,184 | 0,164 | 0,134 | 0,095 | 0,050 |
| 88 | 0,173 | 0,172 | 0,168 | 0,159 | 0,142 | 0,115 | 0,082 | 0,043 |
| 90 | 0,145 | 0,145 | 0,141 | 0,133 | 0,119 | 0,097 | 0,069 | 0,036 |
| 92 | 0,117 | 0,116 | 0,114 | 0,107 | 0,096 | 0,078 | 0,055 | 0,029 |
| 94 | 0,088 | 0,088 | 0,086 | 0,081 | 0,072 | 0,059 | 0,042 | 0,022 |
| 96 | 0,059 | 0,059 | 0,058 | 0,054 | 0,048 | 0,040 | 0,028 | 0,015 |
| 98 | 0,030 | 0,030 | 0,029 | 0,027 | 0,024 | 0,020 | 0,014 | 0,007 |
| 100 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |

Fonte: IBAPE adaptado por GERMANO, Abdo. (2010)



24. MÉTODO COMPARATIVO DIRETO DE DADOS DE MERCADO

24.1. Conceituação e utilização

O MCDDM identifica o valor de mercado do bem por meio de tratamento técnico dos atributos dos elementos comparáveis, constituintes da amostra" (NBR 14.653-1).

A NBR 14.653 - parte 2 estabelece que deve ser priorizado o uso do Método Comparativo de Dados de Mercado para a identificação do valor de mercado. Na impossibilidade de se utilizar este método, pode-se optar por outro que seja adequado para a tipologia em estudo.

A fim de apurar o valor de mercado de um objeto utilizamos, intuitivamente, a comparação do mesmo com outros objetos semelhantes e com valores praticados no mercado, procedimento denominado Processo Comparativo.

Na utilização do Processo Comparativo busca-se inferir um valor que seja representativo para o objeto avaliado, tomando como base outros objetos que guardam semelhanças entre si, e que as diferenças que porventura existam sejam pequenas ou desprezíveis. Normalmente é impossível conhecermos todos os objetos disponíveis em um determinado mercado, "população", assim valemo-nos de amostras.

Provavelmente quanto mais homogênea a população investigada, mais homogênea será a amostra. Porém, normalmente os objetos não são padronizados, portanto a população é heterogênea, gerando assim amostras heterogêneas.

As amostras apresentam variação em torno de sua média aritmética, sendo que nas amostras homogêneas a variação é pequena e nas amostras heterogêneas a variação é elevada.

No mercado imobiliário as diferenças físicas dos elementos pesquisados, correspondentes às características intrínsecas e extrínsecas dos imóveis, são as causadoras da variação elevada em torno da média.

24.2. Procedimentos Gerais

A) Planejamento da pesquisa

No planejamento de uma pesquisa, o que se pretende é a composição de uma amostra representativa de dados de mercado de imóveis com características, tanto quanto possível, semelhantes às do avaliado.



B) Levantamento de dados de mercado

Cada um dos elementos que contribuem para formar a convicção de valor tem de estar expressamente caracterizados e o seu conjunto formar uma amostra, que deve ser representativa, suficiente e aleatória, usando-se toda a evidência disponível.

Recomenda-se que a qualidade da amostra deva estar assegurada quanto:

- à sua atualidade, observando a data de referência da avaliação;
- à sua semelhança com o imóvel avaliado, no que diz respeito aos seus atributos;
- ao número de elementos efetivamente utilizados conforme o grau de fundamentação a ser atingido;
- à identificação, idoneidade e diversificação das fontes de informação, sendo que as mesmas devem ser cruzadas, tanto quanto possível, com objetivo de aumentar a confiabilidade dos dados de mercado.

24.3. Especificação das avaliações

As avaliações serão especificadas quanto à fundamentação e precisão, guardado o critério geral de atribuir graus em ordem numérica e crescente, onde o Grau I é o menor, e o Grau III é o maior. A fundamentação será função do aprofundamento do trabalho avaliatório. A precisão será estabelecida quando for possível medir o grau de certeza e o nível de erro tolerável numa avaliação.

Os graus de fundamentação e precisão atingidos na avaliação, segundo a NBR 14.653-2, estão condicionados à seleção da metodologia adotada em razão da confiabilidade, qualidade e quantidade dos dados amostrais disponíveis, bem como da natureza do bem avaliado, do objetivo da avaliação e da conjuntura do mercado.

A determinação dos graus de fundamentação e de precisão do valor estimado está diretamente relacionada com o empenho dado ao trabalho, e será tanto maior quanto menor for a subjetividade contida na avaliação.

O grau de precisão é aplicável apenas no método comparativo direto e depende exclusivamente das características do mercado e da amostra coletada, portanto não sendo possível de fixação a priori.



25. TRATAMENTO DE DADOS MÉTODO COMPARATIVO DIRETO DE DADOS DE MERCADO.

Os dados amostrais podem ser tratados, alternativamente e em função da qualidade e da quantidade de dados e informações disponíveis, por fatores ou por metodologia científica.

O tratamento por fatores implica a utilização de “fatores” para ajustar os dados de mercado à média e o tratamento científico utiliza a equação de regressão que mais se aproxima dos dados de mercado.

O tratamento dispensado aos elementos, para serem levados à formação do valor, deve ser feito através da estatística descritiva, quando utilizado o tratamento por fatores, e da estatística inferencial quando utilizado o tratamento científico.

A transformação do preço com pagamento a prazo de um elemento para o preço à vista é feita com a adoção de uma taxa de desconto, efetiva, líquida e praticada pelo mercado financeiro, à data correspondente a este elemento.

Nos casos de exame de elementos não contemporâneos, a equivalência do preço no tempo será obtida, no mínimo, através de índices econômicos oficiais, limitados a prazo compatível com a conjuntura em vigor à época da avaliação.

Sempre que o mercado não acompanhar a evolução dos índices econômicos, só será permitida a utilização de elementos atualizados mediante consulta à fonte.



26. TRATAMENTO DE DADOS POR FATORES

No tratamento por fatores é admitida a priori a existência de relações fixas entre as diferenças dos atributos específicos e os respectivos preços. Os fatores devem ser aplicados sempre ao valor original do elemento comparativo na forma de somatório.

O conjunto de fatores aplicado a cada elemento amostral será considerado como homogeneizante quando após a aplicação dos respectivos ajustes, se verificar que o conjunto de novos valores homogeneizados apresenta menor coeficiente de variação dos dados que o conjunto original.

Os fatores devem refletir, em termos relativos, o comportamento do mercado, numa determinada abrangência espacial e temporal, com as seguintes considerações: elasticidade de preços, localização, fatores de forma, de padrão construtivo e depreciação.

Os fatores a serem utilizados neste tratamento devem ser indicados periodicamente pelas entidades técnicas regionais reconhecidas com registros no sistema CONFEA/CREA ou CAU, e revisados em períodos máximos de quatro anos, e devem especificar claramente a região para a qual são aplicáveis. Podem ainda ser deduzidos e comprovados pelo profissional avaliador, com a utilização de metodologia científica, sendo apensados ao Laudo de Avaliação, a metodologia, o memorial de cálculo e a amostragem que lhes deram origem.

No caso de utilização de tratamento por fatores, observar o Anexo B da NBR 14.653-2.

Após a homogeneização, devem ser utilizados critérios estatísticos consagrados de eliminação de dados discrepantes, para o saneamento da amostra. É recomendada a utilização do critério de exclusão de Chauvenet.

O campo de arbítrio corresponde ao intervalo compreendido entre o valor máximo e mínimo dos preços homogeneizados efetivamente utilizados no tratamento, limitado a 15% em torno do valor calculado. Caso não seja adotado o valor calculado, o profissional avaliador deve justificar sua escolha.

As características quantitativas, ou expressas por variáveis proxy, do imóvel avaliando não devem ultrapassar em 50% os limites observados na amostra. Para as demais características qualitativas é vedada a extrapolação em relação aos limites amostrais.



27. LEVANTAMENTO DE DADOS DE MERCADO

Alternativamente ao tratamento científico, e nos casos de inexistência de divulgação dos fatores pelas entidades de classe regional, podem ser utilizados os fatores descritos abaixo:

- I. Fator de Fonte: Deverá ser verificada no mercado a variação entre os elementos efetivamente negociados e os em oferta. Deverão ser descartados os elementos que impliquem em um fator fora do intervalo de 0,80 e 1,20.
- II. Fator de transposição: Quando existir, deverão ser utilizados os índices fiscais municipais referentes à localização. Quando não existir, a Superintendência do Patrimônio da União criará uma tabela com índices de valorização local de acordo com o mercado da região. A equação que representará a variação do atributo é $Ftr = lav/lep$, onde lav é o índice do imóvel avaliando e lep o do elemento pesquisado.
- III. Fator de acabamento: Para o ajustamento do atributo poderão ser utilizados os valores unitários publicados pelo SINDUSCON regional, SINAPI ou outra publicação oficial. As tabelas publicadas contemplam, de modo geral, os padrões baixo, normal e alto, admitindo-se o uso do padrão mínimo e popular. Estas tabelas poderão ser ampliadas para muito alto, luxo e super luxo, desde que os valores atribuídos a essas novas classes sejam devidamente justificados. Caberá a cada Regional definir a tabela a ser utilizada.
- IV. Fator de área: O fator de área deverá ser definido através de uma análise criteriosa do respectivo banco de dados e deverá ser devidamente fundamentada tecnicamente. Caso seja utilizada a fórmula consagrada para correção de área, existente na bibliografia, o trabalho será considerado como laudo sem classificação.
- V. Fator de depreciação física: Para ajustamento do atributo poderão ser calculados os índices de depreciação, preferencialmente pelo Critério de Ross-Heidecke, verificando a relação entre os índices do elemento avaliando e dos pesquisados. Para fins contábeis nos sistemas corporativos da SPU, o cálculo dos índices de depreciação será obtido automaticamente utilizando-se o Método da Parábola de Kuentzle, conforme Portaria Conjunta SPU/STN nº 703/2014 ou a que vier substituir.

Cabe salientar que cada atributo considerado deve receber um coeficiente correspondente a sua variação específica. Esses coeficientes são provenientes da análise de dados pesquisados, e, a critério do profissional avaliador, podem ser utilizados dados dos poderes públicos e/ou de empresas privadas, bem como estudos consagrados pela engenharia de avaliações, desde que reflitam a tendência de variação do atributo analisado.



Estes fatores devem ter seus valores confirmados e/ou referendados pelo próprio profissional avaliador e setor responsável pela avaliação de imóveis da unidade regional, através de emprego de metodologia científica, ficando disponíveis para consulta, o memorial de cálculos que lhes deram origem. Cabendo revisão dos mesmos no período máximo de dois anos.

O fator de fonte, de transformação do preço à prazo para à vista e de atualização de valores são comuns a todos os tipos de imóveis comerciais e residenciais.

Abaixo sugerimos alguns fatores que são usualmente utilizados, em conformidade com a tipologia de cada imóvel, sendo que deverão ser anexados ao trabalho de avaliação, os estudos de mercado que lhes deu origem.

Terreno:

Fator de transposição de local;
Fator de frente ou de testada;
Fator de profundidade;
Fator de testadas múltiplas;
Fator de acidentação topográfica;
Fator de área;
Fator de pedologia;
Fator de restrição legal.



28. TRATAMENTO CIENTÍFICO DOS DADOS

28.1. Considerações iniciais

O tratamento científico deduz uma equação de regressão a partir dos dados de mercado pesquisados, através da estatística inferencial.

A análise da regressão é a técnica mais utilizada quando se deseja estudar o comportamento de uma variável dependente em relação a outras que são responsáveis pela variabilidade observada nos preços.

Com base em uma amostra extraída do mercado, os parâmetros populacionais são estimados por inferência estatística com o auxílio de software específico.

A representação gráfica de um modelo de regressão linear simples é uma reta que passa mais próxima dos pontos observados, dispostos em um plano formado por dois eixos cartesianos. Quando o modelo é composto por duas variáveis independentes, os pontos estão dispostos no espaço, formado por três eixos cartesianos, assim as relações são descritas por um modelo de regressão múltipla, comuns no campo da Engenharia de Avaliações.

Quaisquer que sejam os modelos utilizados para inferir o comportamento do mercado e formação de valores, devem ter seus pressupostos devidamente explicitados e testados. Quando necessário, devem ser intentadas medidas corretivas, com repercussão na classificação dos graus de fundamentação e de precisão.

No caso de utilização de modelos de regressão linear, deve ser observado o Anexo A da NBR 14.653-2

28.2. Identificação das variáveis do modelo

Na pesquisa, são eleitas as variáveis que são representações numéricas das características intrínsecas e extrínsecas dos imóveis. É importante observar a relação existente entre as variáveis selecionadas, no intuito de verificar as dependências ou não entre as mesmas.

Na Engenharia de Avaliações considera-se como variável dependente ou explicada o preço praticado no mercado, e como variáveis independentes ou explicativas, as relativas aos atributos dos elementos pesquisados que são importantes na formação do preço procurado.



As variáveis independentes, em princípio, são relevantes para explicar a formação de valor e estabelecer as supostas relações entre si e com a variável dependente.

28.3. Variáveis dependentes

Para a especificação correta da variável dependente é necessária uma investigação no mercado em relação à sua conduta e às formas de expressão dos preços (como: preço total ou unitário, moeda de referência, formas de pagamento), bem como observar a homogeneidade nas unidades de medida.

28.4. Variáveis independentes

As variáveis independentes referem-se às características físicas, de localização e econômicas (ex.: área, frente, padrão construtivo, índices fiscais, distância a um polo de influência, oferta/transação, época e condição do negócio: à vista ou a prazo).

As variáveis independentes podem ser divididas basicamente em quantitativas e qualitativas. Sendo que:

I. As variáveis quantitativas são aquelas que estão associadas a uma característica que pode ser medida ou contada; por isso, assumem uma posição numa escala, tais como: área (ex.: m²), frente (ex.: metros), número de vagas de garagem ou de dormitórios (ex.: unidades), distância a polo de influência (ex.: Km), etc.

II. As variáveis qualitativas são aquelas provenientes de uma característica de qualificação e por isso não podem ser medidas diretamente ou contadas, portanto carregando alguma subjetividade. Quando muito podem ser ordenadas ou hierarquizadas, assumindo posição de alocação numa categoria, a partir de escalas, que são chamadas de “códigos alocados”, tais como: padrão construtivo, estado de conservação, localização, etc.

Sempre que possível, recomenda-se a adoção de variáveis quantitativas. As diferenças qualitativas das características dos imóveis podem ser especificadas, em ordem de prioridade, por meio de codificação, com o emprego de variáveis dicotômicas, proxy e de códigos alocados. Sendo que:

I. As variáveis proxy são utilizadas para substituir outras de difícil mensuração e que se presume guardar com elas relação de pertinência, tais como: padrão construtivo expresso pelo CUB, localização expressa pelo índice fiscal, estado de conservação expresso pelos fatores de “Ross-Heideck”, etc. Desta forma as variáveis qualitativas



podem ser substituídas pelas variáveis proxy, com sensível diminuição da subjetividade.

II. As variáveis dicotômicas são aquelas que possam assumir apenas dois valores, vedada a extração ou interpolação nessa situação. São usadas para representar a presença ou ausência de um determinado atributo, tais como: oferta/transação, esquina, vista panorâmica, elevador, garagem, etc.

III. Os códigos alocados é uma escala lógica, uma ordenação numérica (notas ou pesos) para diferenciar as características qualitativas dos imóveis; por exemplo: padrão construtivo baixo= 1; médio= 2; alto= 3 e luxo= 4. Não é necessário que a amostra contenha dados de mercado em cada uma das posições da escala construída. Porém, é vedada a extração das variáveis expressas por códigos alocados.

Com relação aos atributos mais usados para definição das variáveis explicativas, podemos destacar os seguintes por tipo de imóvel:

Terreno: Área do terreno; e Localização;



29. PRESSUPOSTO BÁSICO DO MODELO

A NBR 14.653-2 ressalta a necessidade, quando se usam modelos de regressão, de observarem os seus pressupostos básicos, principalmente no que diz respeito à sua especificação, normalidade, homocedasticidade, não-multicolinearidade, não-autocorrelação, independência e inexistência de pontos atípicos, com o objetivo de obter avaliações não-tendenciosas, eficientes e consistentes:

a) para evitar a micronumerosidade, o número mínimo de dados efetivamente utilizados (n) no modelo deve obedecer os seguintes critérios, com respeito ao número de variáveis independentes (k):

- $n \geq 3(K+1)$
- para $n \leq 30, n_i \geq 3$
- para $n < 30 \leq 100, n_i \geq 10\%n$
- para $n > 100, n_i \geq 10$

onde,

n_i é o número de dados de mesma característica, no caso de utilização de variáveis dicotômicas e variáveis qualitativas expressas por códigos alocados ou códigos ajustados.

b) atentar para o equilíbrio da amostra, com dados bem distribuídos para cada variável no intervalo amostral;

c) os erros são variáveis aleatórias com variância constante, ou seja, são homocedásticos;

d) os erros são variáveis aleatórias com distribuição normal;

e) os erros são não autocorrelacionados, isto é, são independentes sob a condição de normalidade;

f) o profissional avaliador deve se empenhar para que as variáveis importantes estejam incorporadas no modelo – inclusive as decorrentes de interação – e as variáveis irrelevantes não estejam presentes;

g) em caso de correlação linear elevada entre quaisquer subconjuntos de variáveis independentes, isto é, multicolinearidade, deve-se examinar a coerência das características do imóvel avaliando com a estrutura de multicolinearidade inferida, vedada a utilização do modelo em caso de incoerência;

h) não deve existir correlações evidentes entre o erro aleatório e as variáveis independentes do modelo, ou seja, o gráfico de resíduos não deve sugerir evidências de regularidade estatística com respeito às variáveis independentes;

i) possíveis pontos influenciantes, ou aglomerados deles, devem ser investigados e sua retirada fica condicionada à apresentação de justificativas.



30. IDENTIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS DO MODELO

A) Linearidade do modelo

A análise de regressão baseia-se no "modelo linear clássico". Esta condição poderá ser verificada através do comportamento gráfico da variável dependente em relação a cada variável independente. Espera-se que não haja forma definida para os pontos. Se forem detectadas tendências, deve-se linearizar a relação, usando-se transformações nas variáveis.

B) Normalidade dos resíduos

A análise de regressão baseia-se na hipótese de que os erros seguem uma distribuição Normal (distribuição de Gauss). A condição de normalidade dos resíduos não é necessária para a obtenção dos estimadores de mínimos quadrados, mas é fundamental para a definição de intervalos de confiança e testes de significância.

Ou seja, em falta de normalidade, os estimadores são não-tendenciosos, mas os testes não têm validade, principalmente em amostras pequenas. Entretanto, pequenas fugas da normalidade não causam grandes problemas.

A não-normalidade dos resíduos pode ser causada por violações de outras condições básicas, tais como a heterocedasticidade (variância constante dos erros) ou a escolha de um modelo incorreto para a equação.

A verificação da normalidade pode ser verificada através das seguintes formas: exame do histograma, análise gráfica de resíduos padronizados versus valores ajustados, comparação da frequência relativa dos resíduos (68%, 90% e 95%), teste de aderência, entre outras.

C) Homocedasticidade

Homocedasticidade é a variância constante dos resíduos. Esta é uma propriedade fundamental, que deve ser garantida, sob pena de invalidar toda a análise estatística.

Deseja-se que os erros sejam aleatórios, ou seja, não devem ser relacionados com as características dos imóveis. Se isto não ocorre, há heterocedasticidade. Significa dizer que há tendências nos erros. A heterocedasticidade pode ser verificada através da análise gráfica dos resíduos versus valores ajustados ou pelos testes de Park e de White.



31. AVALIAÇÃO DO TERRENO SEM BENFEITORIAS.

31.1. Atividades Preliminares

Como atividades preliminares da avaliação, definiu-se o objetivo, identificou-se o imóvel, definiu-se a finalidade da avaliação, definiu-se o grau de fundamentação que se deseja obter no laudo e fixou-se um prazo para sua entrega, obtendo-se as seguintes informações:

- a) Endereço: Avenida Capitão Luiz Brandão
- c) Proprietário: INDÚSTRIAS R. CAMARGO LTDA.
- d) Finalidade: Determinação de valor de mercado.
- e) Identificação do imóvel: Terreno comercial - industrial urbano, com benfeitorias, onde funcionava a empresa INDÚSTRIAS R. CAMARGO LTDA.

Definiu-se que se pretende atingir grau III de fundamentação e estipulou-se um prazo de 30 dias para a conclusão do laudo de avaliação.

Solicitou-se e consolidou-se a documentação relativa ao imóvel: matrícula do imóvel, norma de gabarito e legislação urbanística da região.

Restou pendente parte dos projetos dos edifícios industriais, levantamento planimétrico, tendo sido fornecido pela empresa o levantamento das medidas apuradas pelo método ortomosaico, a partir de imagens de drone, sujeitas a conferencia in loco.

31.2. Vistoria

Durante a vistoria, atestou-se que o imóvel avaliando trata-se de um terreno com benfeitorias, que serão avaliadas através do Método da Quantificação do Custo, para após a avaliação do terreno, compor a avaliação através do Método Evolutivo.

Da vistoria, procedeu-se à caracterização da região na qual se encontra o imóvel e benfeitorias.

Trata-se de edificações utilizadas na indústria alimentícia. Foram avaliadas e identificadas as tipologias das estruturas de concreto armado e metálicas, vedações verticais (paredes), instalações hidrossanitárias, instalações elétricas, elevadores, sistema de coberturas, vias asfaltadas, tipologia do solo, e para constatação da qualidade das obras de construção civil, foram realizados ensaios não destrutíveis, e análise do solo, pelo Método de Caminhamento Elétrico, descritos nos Capítulos deste laudo pericial.



O imóvel avaliando atende os requisitos normativos da NR 8 Edificações, que garante segurança e conforto aos que nelas trabalhem, e as que vierem dela usufruir após a alienação

Acessibilidade: O imóvel avaliando possui acessibilidade, nos acessos aos edifícios industriais, nas via asfaltadas, guias e sarjetas com pontos de acessibilidade para cadeirantes e deficientes visuais.

Iluminação Pública: A rede elétrica pública é transportada através de cabos aéreos, revestidos por camadas isolantes e endereçados a Central de Distribuição próxima a Portaria, onde ficam os transformadores. A partir da central são distribuídas as redes elétricas aos diversos edifícios industriais, através de cabeamentos, isoladores cerâmicos, atendendo a Iluminação através de luminárias, nas vias asfaltadas, atendendo os requisitos do padrão da CPFL.

Pavimentação: Pavimentação asfáltica, guias, sarjetas, calçadas, e arborização das vias.

Rede de Água: Rede de água a partir de reservatório no local com poço artesiano, operado pelo SAE.

Rede de Esgoto: Sistema de coleta de esgoto e encaminhamento para estação de tratamento

Sinalização: Sinalização vertical e horizontal em todas as vias, atendendo os requisitos normativos da norma regulamentadora NR 26 - SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA.

31.3. Caracterização da Região

A cidade de São Carlos é um município brasileiro localizado no interior do estado de São Paulo, na região Centro-Leste, e a uma distância rodoviária de 231 quilômetros da capital paulista. As cidades da região de São Carlos são: Porto Ferreira, Ibaté, Descalvado, Santa Rita do Passa Quatro, Ribeirão Bonito, e Dourado. A População estimada no ano de 2021 é de 256.915 pessoas. A População no último censo no ano de 2010 é de 221.950 pessoas. A densidade demográfica apurada no ano de 2010 é de 195,15 hab/km². A região conta com facilitado acesso, seja por meios veículos particulares ou por transporte público, por meio de vias pavimentadas, bem interligadas e bem mantidas.

O imóvel avaliando situa-se na Plataforma Rodoviária e nos setores industriais, comerciais, bancários, hoteleiros, médico-hospitalares, áreas e lazer, autarquias e de rádio e televisão.



Do site da Prefeitura de São Carlos¹², extraíram-se as seguintes ponderações:

Localizada no centro geográfico do Estado de São Paulo, a cidade de São Carlos possui características especiais que a tornam um local de destaque sob vários aspectos. O clima ameno, com temperatura média anual de 19,6 °C, somado às altitudes médias entre 800 e 1.000 metros, faz de São Carlos um local muito agradável, com inúmeras cachoeiras, curiosas formações geológicas e belíssimas paisagens. O cerrado foi a vegetação original predominante, ocorrendo nos terrenos arenosos do planalto. Sobre as manchas de solos férteis existia uma exuberante vegetação da Mata Atlântica. Hoje, ainda há áreas de cerrado e fragmentos de mata preservada, incluindo vários exemplares de araucária de grande porte, árvore-símbolo da cidade.

O vigor acadêmico, tecnológico e industrial conferiu à cidade o título de Capital da Tecnologia. Suas universidades e centros de pesquisa são reconhecidos pela excelência e diversidade. A Universidade de São Paulo (USP), com dois campus na cidade, e a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) oferece ensino gratuito e de qualidade e já incorporaram à história de São Carlos suas contribuições à ciência e à capacitação profissional de milhares de alunos.

Reforçando o caráter de polo de desenvolvimento científico e tecnológico, a Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) mantém dois centros de atividades instalados na cidade: o Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste e o Centro Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento de Instrumentação Agropecuária, produzindo tecnologia de ponta nas áreas de melhoramento genético bovino e de desenvolvimento de equipamentos agropecuários.

Já a atividade industrial é marcada pela presença de grandes indústrias: Volkswagen (motores), Tecumseh (compressores), Faber Castell (lápis), Electrolux (geladeiras e fogões), além de empresas têxteis, de embalagens, de máquinas, tintas, lavadoras, equipamentos ópticos e uma grande quantidade de indústrias médias e pequenas dos mais diversos setores de produção.

O comércio atende às necessidades da cidade e da região, oferecendo produtos e serviços de qualidade. E o setor agropecuário é importante na produção de leite, cana, laranja, frango, carne bovina e milho. São Carlos também é servida por excelentes estradas, que permitem o deslocamento com segurança e rapidez a São Paulo (cerca de 228 Km) e às principais cidades do Estado.

Eventos importantes marcam o calendário da cidade, atraindo visitantes e movimentando a economia local. Entre eles está a Festa do Clima, realizada

¹² <http://www.saocarlos.sp.gov.br/index.php/conheca-sao-carlos/115268-a-cidade-de-sao-carlos.html>



anualmente no mês de abril há mais de 30 anos, conta com uma tradicional Exposição de Orquídeas, shows, artesanatos e barracas de comidas diversas.

31.4. Caracterização do Terreno

A Matricula n.º 1366 do Oficial de Registro de Imóveis e Anexos da Comarca de São Carlos - SP indica área total do imóvel avaliando em 36.310,55 metros quadrados, ou seja, um alqueire e meio, ou ainda 3,6310 ha, contendo 265,00 metros na face em que divide com a estrada velha do Conchim, 270,00 metros no lado em que confronta com Américo Margarido e 97,20 metros na última face, correspondente aos fundos, onde divide com quem de direito. Na data de 30 de julho na Averbação 03/M.1366, descreve que no terreno há varias construções (um barracão e uma casa rústica, bem como arvores frutíferas).

A principal via de acesso direto ao imóvel avaliando é a Avenida Capitão Luiz Brandão, no qual possui Portaria de acesso a INDÚSTRIAS R. CAMARGO LTDA.

O imóvel confronta com a Rodovia SP-310, WHASHINGTON LUIS, com a qual faz divisa na extensão de 254,20 metros lineares, obtidos através de ortomosaico, a partir de imagens de drone, fornecido pela empresa executada, sujeitas a conferencia in loco.

No Capítulo 6 deste laudo pericial, foi demonstrado os ensaios de cores do solo e ensaio de caminhamento elétrico tendo sido concluído que: - Foi inserido no solo hastas para ensaio de caminhamento elétrico vertical, tendo sido constado, solo coeso, de dureza tipológica duro, de horizontes subsuperficiais quando secos e friabilidade (friável a firme) quando úmidos.

Foi manejada a Carta de Cores de Munsell (*Munsell Color Charts*), que viabilizou a amostragem de solo em Latossolo (vermelho a vermelho-amarelo), resistente a penetração da haste de caminhamento elétrico vertical. O solo predominante esta em Argila (< 0,002 mm) e Silte (0,002 - 0,05 mm), com propriedades físicas, estando classificada na base das fundações, como argila rija a dura, marron variegado. A ausência de recalque de fundações das edificações demonstra a eficácia do caminhamento elétrico realizado, podendo ser considerado solo de resistência apropriada para construção de galpões industriais, de logística e empreendimentos imobiliários verticais.

Não foi detectado *piping*, que é o aparecimento de canais, por erosão, no interior do solo, também chamada de erosão regressiva. Não foi detectada ocorrência de solo colapsável, que é um fenômeno que gera um recalque rápido e muito acentuado do solo, caracterizado por uma diminuição brusca do índice de vazios, geralmente



ocasionado pelo aumento do teor de umidade do solo (sem que haja necessariamente o aumento de sobrecarga).

O estudo do solo tem como objetivo analisar o comportamento do núcleo central do terreno, identificação de infiltração, quando constituído esse núcleo de terra tratada por soluções aquosas dos seguintes elementos químicos: 1) hidróxido de sódio (soda cáustico), 2) carbonato de sódio, 3) silicato de sódio; 4) estudar o melhor teor de umedecimento do solo pelo impermeabilizante, a fim de que a compactação do mesmo se processe dentro das melhores condições; 5) estudar a posição da linha de saturação de terra com núcleo impermeabilizado por uma das soluções enumeradas; 6) determinar dados experimentais para futuras edificações verticais e industriais.

Parte do terreno que faz divisa com a Rodovia SP-310, WHASHINGTON LUIS está vago, podendo ser construído Indústrias, Galpões para Logística, Condomínios Residenciais verticais, entre outras, com área livre aproximada de 23.283,53 m², demonstrado no Capítulo 20 deste laudo pericial, que trata do Método Inolutivo.

31.5. Definição do Método

A avaliação do terreno foi abalizada sem considerar as edificações construídas, através do MCDDM Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, que é utilizado quando existem dados amostrais semelhantes ao avaliado. (ex.: terrenos, casas, lojas, apartamentos, salas, armazéns). Após obter a avaliação do terreno será somado ao valor das benfeitorias. As benfeitorias foram avaliadas através do Método de Quantificação de Custos, para após a avaliação do terreno, compor a avaliação através do Método Evolutivo.

A avaliação foi realizada através de Tratamento Científico (inferência estatística), em conformidade com as exigências da ABNT NBR 14653- 1 e 2. Aborda os requisitos básicos normativos para enquadramento de Laudos de Avaliação nos Graus de Fundamentação e de Precisão.



32. DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS EXPLICATIVAS E PESQUISA DE DADOS

Para o imóvel avaliando, terreno com benfeitorias, tipologia comercial e industrial, as escolhas das variáveis explicativas do modelo de regressão linear adotadas são:

[N1] Área do terreno, considerada como uma variável quantitativa que indica o tamanho do terreno, possibilidade de implantação de empreendimentos industriais, comerciais, logísticas, e condomínio residência vertical. (0 a 10).

[N2] Localização, que pode ser considerada como uma variável proxy (utilizando o índice fiscal para descrevê-la) ou pode ser considerada como variável dicotômica (onde 0 indica “não” e 1 indica “sim” no caso de a amostra pertencer ou não a um bairro, setor ou região), entre outras formas de considerar essa variável. (0 a 1).

[N3] Frente para logradouro, considerada como uma variável quantitativa que indica o tamanho da frente do terreno que faz divisa com a Rodovia SP-310, WHASHINGTON LUIS, que trás importante índice de valorização, se comparado a terreno no interior da cidade. (0 a 10).

[N4] Profundidade, considerada como uma variável quantitativa que indica o tamanho da profundidade do terreno, que indica a possibilidade de implantação de empreendimentos. (0 a 10).

[N5] Topografia, que poderia ser considerada como variável dicotômica (em que 0 indicaria topografia irregular e 1 indicaria topografia regular), ou ser considerada como uma variável de códigos alocados (considerando, por exemplo, 1 para terreno muito irregular, 2 para terreno irregular e 3 para terreno regular), entre outras formas de considerar a variável. Para o caso dos autos, foi considerado topografia regular 1.

[N6] Distância a polos de influência, considerada como uma variável quantitativa que indica a distância da amostra a um polo de influência que valoriza ou desvaloriza as amostras colhidas pelo avaliador. Para o caso dos autos, a distância polos de influência, traz valorização acima dos imóveis colhidos na amostragem. (0 a 10).

[N7] Coeficiente de aproveitamento de área, considerada como uma variável quantitativa que indica o índice multiplicador da área do terreno que pode ser explorado no terreno. (0 a 10).

[N8] Coeficiente de construção máximo, considerada como uma variável quantitativa que indica o índice multiplicador da área do terreno que pode ser construída no terreno. (0 a 10).

[N9] Área de construção máxima, considerada como uma variável quantitativa que indica a área máxima a ser construída no terreno. (0 a 10).

Para efeitos dos autos, utilizaram-se as 09 (nove) variáveis supracitadas.



33. PESQUISA DE MERCADO

Planejou-se a pesquisa delimitando-se a região de abrangência onde serão buscados os dados amostrais para compor o modelo. A região delimitada possui dados com características semelhantes e possui características econômico-mercadológicas equivalentes às do bem avaliando.

Os dados coletados foram de anúncios de vendas de terrenos com e sem benfeitorias, obtidos através de imobiliárias e corretores idôneos.

Obtiveram-se os dados de fontes diversificadas. Contudo, a amostragem não foi satisfatória, uma vez que não foram identificados terrenos semelhantes, que pudessem trazer maior confiabilidade amostral.

Foi tentado busca de maior número possível de dados representativos, com atributos semelhantes às do imóvel avaliando, contudo, não foram localizados, tendo sido adotado 20 dados amostrais diversas.

Não foi possível obter dados relacionados a terrenos comerciais vazios ou com edificações que tenham sido transacionados no ano corrente.

Em pesquisas realizadas junto às imobiliárias estabelecidas na cidade de São Carlos – SP, não foi localizado um imóvel com as mesmas características do avaliando, ou seja, de frente para Rodovia SP-310 – WASHINGTON LUIS, através de alças de acesso, como a do imóvel avaliando, que adentram a Avenida Capitão Luiz Brandão. Esta situação traz valorização maior se comparado a imóveis mais distantes, em face de que pode ser utilizadas para indústrias, transportadoras, empresas de logísticas, empresa locadoras de galpões, entre outras do ramo comercial e industrial.

Para o caso do terreno avaliando, não haverá necessidade de construir alças de acesso, como de outros terrenos na mesma rodovia, onde o custo das alças de acesso torna inviável a negociação.

Os imóveis localizados para venda estão localizados distantes do imóvel avaliando, e trazem incertezas para estabilização de um preço unitário por metro quadrado. Foi tentada a avaliação da área disponível para empreendimentos imobiliários, contudo, a tendência das incorporadoras é a permuta da área com edificações a serem construídas no local, que não se aplica ao caso vertente, por tratar-se de avaliação para hasta publica.

Foram coletados os seguintes dados de ofertas de terrenos residenciais, comerciais na região próximo ao do imóvel avaliando, contudo não fazem frente para a Rodovia SP-310 – WASHINGTON LUIS.



PESQUISA DE MERCADO. PREÇO DE VENDA DE IMÓVEIS NAS REGIÕES PRÓXIMAS A DO IMÓVEL AVALIANDO.

O Imóvel avaliando localiza-se na Rua Capitão Luiz Brandão n.º 880, Bairro Santa Maria II, São Carlos – SP.

Os bairros próximos são: Vila Vista Alegre, Parque Primavera, Vila Jacobucci, Vila Nery, Jardim Munique.

[01] Lote/Terreno à Venda, 171 m² por R\$ 123.000. COD. 14017.

Rua Antônio Cerri, 0 - Residencial Américo Alves Margarido, São Carlos – SP

Fonte: https://www.vivareal.com.br/venda/sp/sao-carlos/bairros/residencial-americo-alves-margarido/lote-terreno_residencial/

[02] Lote/Terreno à Venda, 171 m² por R\$ 100.000. COD. 21022. Rua Antônio Cerri, 0 - Residencial Américo Alves Margarido, São Carlos – SP.

Fonte: https://www.vivareal.com.br/venda/sp/sao-carlos/bairros/residencial-americo-alves-margarido/lote-terreno_residencial/

[03] Lote/Terreno à Venda, 360 m² por R\$ 400.000,00. COD. SWUGQQ5T. Rua das Primaveras, quadra 27 - Cidade Jardim, São Carlos – SP.

Fonte: <https://www.vivareal.com.br/imovel/lote-terreno-cidade-jardim-bairros-sao-carlos-360m2-venda-RS400000-id-2534949006/>

[04] Lote/Terreno à Venda, 165 m² por R\$ 127.000,00

COD. RD7CBR. Jardim Cruzeiro do Sul, São Carlos - SP

Fonte: <https://www.vivareal.com.br/imovel/lote-terreno-jardim-cruzeiro-do-sul-bairros-sao-carlos-165m2-venda-RS127000-id-2518077982/>

[05] Lote/Terreno à Venda, 250 m² por R\$ 180.000,00.

COD. 202112. Rua Erasmo Lopes Ozores, 0 - Residencial Itamarati, São Carlos - SP

Fonte: <https://www.vivareal.com.br/imovel/lote-terreno-residencial-itamarati-bairros-sao-carlos-250m2-venda-RS180000-id-2532425009/>

[06] Lote/Terreno à Venda, 1435 m² por R\$ 1.170.000,00.

COD. 741. Vila Brasília, São Carlos - SP

Fonte: <https://www.vivareal.com.br/imovel/lote-terreno-vila-brasilia-bairros-sao-carlos-1435m2-venda-RS1170000-id-2530394268/>

[07] Lote/Terreno à Venda, 1340 m² por R\$ 1.063.000,00.

Fonte: <https://www.vivareal.com.br/imovel/lote-terreno-jardim-sao-paulo-bairros-sao-carlos-1340m2-venda-RS1063000-id-2536097031/>



[08] Lote/Terreno à Venda, 333 m² por R\$ 318.000,00. COD. 4125. Avenida Parque Faber, 1041 - Parque Faber Castell I, São Carlos – SP.

Fonte: <https://www.vivareal.com.br/imovel/lote-terreno-parque-faber-castell-i-bairros-sao-carlos-333m2-venda-RS318000-id-2535864274/>

[09] Lote/Terreno à Venda, 1013 m² por R\$ 690.000,00. COD. TE0042. Parque Faber Castell II, São Carlos – SP.

Fonte: <https://www.vivareal.com.br/imovel/lote-terreno-parque-faber-castell-ii-bairros-sao-carlos-1013m2-venda-RS690000-id-2535903717/>

[10] Lote/Terreno à Venda, 172 m² por R\$ 123.000,00. COD. V107313. Residencial Américo Alves Margarido, São Carlos – SP.

Fonte: <https://www.vivareal.com.br/imovel/lote-terreno-residencial-americo-alves-margarido-bairros-sao-carlos-172m2-venda-RS123000-id-2522599780/>

[11] Lote/Terreno à Venda, 9000 m² por R\$ 6.360.000,00. COD. 18196. Vila Vista Alegre, São Carlos – SP.

Fonte: <https://www.vivareal.com.br/imovel/lote-terreno-vila-vista-alegre-bairros-sao-carlos-9000m2-venda-RS6360000-id-2466982884/>

[12] Lote/Terreno à Venda, 290 m² por R\$ 235.000,00. COD. 8399. Rua Sete de Setembro, 0 - Vila Nery, São Carlos – SP.

Fonte: <https://www.vivareal.com.br/imovel/lote-terreno-vila-nery-bairros-sao-carlos-290m2-venda-RS235000-id-2536101954/>

[13] Lote/Terreno à Venda, 250 m² por R\$ 159.000,00. COD. 23215. Jardim unique, São Carlos – SP.

Fonte: <https://www.vivareal.com.br/imovel/lote-terreno-jardim-munique-bairros-sao-carlos-250m2-venda-RS159000-id-2523791583/>

[14] Lote/Terreno à Venda, 308 m² por R\$ 280.000,00. COD. 85921. Avenida Miguel Damha - Parque Tecnologico Damha I Sao Carlos, São Carlos – SP.

Fonte: <https://www.vivareal.com.br/imovel/lote-terreno-parque-tecnologico-damha-i-sao-carlos-bairros-sao-carlos-308m2-venda-RS280000-id-2535170973/>



| Amostra | Área (m2) | Valor Total | Valor Unit./m2 | Fonte Informação |
|---------|-----------|--------------|----------------|------------------------|
| 01 | 171,00 | 123.000,00 | 719,29 | Indicada acima item 01 |
| 02 | 171,00 | 100.000,00 | 584,79 | Indicada acima item 02 |
| 03 | 360,00 | 400.000,00 | 1.111,11 | Indicada acima item 03 |
| 04 | 165,00 | 127.000,00 | 769,69 | Indicada acima item 04 |
| 05 | 250,00 | 180.000,00 | 720,00 | Indicada acima item 05 |
| 06 | 1.435,00 | 1.170.000,00 | 815,33 | Indicada acima item 06 |
| 07 | 1.340,00 | 1.063.000,00 | 793,83 | Indicada acima item 07 |
| 08 | 333,00 | 318.000,00 | 954,95 | Indicada acima item 08 |
| 09 | 1.013,00 | 690.000,00 | 681,14 | Indicada acima item 09 |
| 10 | 172,00 | 123.000,00 | 715,11 | Indicada acima item 10 |
| 11 | 9.000,00 | 6.360.000,00 | 706,66 | Indicada acima item 11 |
| 12 | 290,00 | 235.000,00 | 810,34 | Indicada acima item 12 |
| 13 | 250,00 | 159.000,00 | 636,00 | Indicada acima item 13 |
| 14 | 308,00 | 280.000,00 | 909,09 | Indicada acima item 13 |
| Média | | | 761,02 | |

Dados amostrais para incorporação imobiliária:

| | | | | |
|-------|----------|--------------|--------|------------------------|
| 06 | 1.435,00 | 1.170.000,00 | 815,33 | Indicada acima item 06 |
| 07 | 1.340,00 | 1.063.000,00 | 793,83 | Indicada acima item 07 |
| 09 | 1.013,00 | 690.000,00 | 681,14 | Indicada acima item 09 |
| 11 | 9.000,00 | 6.360.000,00 | 706,66 | Indicada acima item 11 |
| | | | | |
| Média | | | 749,24 | |

34. DIAGNÓSTICO DE MERCADO

Analisou-se o mercado, obtendo-se o seguinte diagnóstico.

O mercado imobiliário é um dos setores que mais se recuperou da crise causada pela pandemia Covid19. O cenário era de que a crise sanitária pudesse afetar bruscamente os negócios imobiliários, mas foi justamente neste período que foi inserido o e-commerce, e assim, os imóveis acabaram chegando de forma mais rápida aos interessados e investidores. No entanto as informações técnicas dos imóveis são mais detalhadas, com análises e imagens ilustrativas.

O mercado imobiliário brasileiro segue enfraquecido desde 2012, quando se iniciou uma contração no segmento de incorporação, agravando-se a partir de 2015, por conta do quadro recessivo da economia.

Segundo a agência de risco Moody's, uma recuperação parcial e gradual era esperada para 2017, mas que a reviravolta da situação não iria ocorrer antes da metade de 2018. A expectativa da agência era que a receita das incorporadoras nacionais oscilasse entre queda de 10% e alta de 10% em 2017 e 2018, com margem bruta ajustada em torno de 22% a 28%. Já os lançamentos de novos projetos devem ficar acima de 2016.

Posteriormente ao ano de 2018 até a chegada da Covid19, os investidores do mercado imobiliário, embora atente às questões internacionais, aumento do dólar, inflação, entre outras inserções, passou a acreditar mais no bem imóvel, do que na moeda e títulos flutuantes.

No Brasil, a análise acadêmica do mercado imobiliário ainda é incipiente. No entanto, desde a década de 2000 houve um acúmulo de informações de forma a oferecer dados capazes de se traduzirem na construção de índices de preços. Atualmente, o Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas – Ibre-FGV constrói o Índice Geral do Mercado Imobiliário – IGMI.¹³

O IGMI é um índice da rentabilidade financeira do mercado e se baseia na evolução da valorização dos preços do negócio imobiliário. O indicador apresenta-se em três sub-índices que avaliam:

- a receita operacional, em razão do investimento realizado;
- o retorno do capital; e
- o retorno total, que é resultado da soma dos dois anteriores.

¹³ <https://portalibre.fgv.br/sites/default/files/2020-03/metodologia-igmi-c.pdf>



Tem como objetivo ser referência de rentabilidade de imóveis comerciais (escritórios, hotéis, shoppings e outros), contribuindo para que os investidores obtenham mais transparência em relação à formação dos preços de compra, venda e locação e servindo para acompanhamento da valorização de ativos reais para análises macroeconômicas. É calculado com base em informações fornecidas por um grupo de participantes envolvendo investidores institucionais e empresas ligadas ao setor imobiliário, tais como entidades de classe, consultores, administradores e gestores de carteiras imobiliárias, incorporadores, dentre outros no Brasil.

Para o caso específico do município de São Carlos – SP.; ocorreu um aumento significativo de lançamentos na planta, tendo sido comercializado 80% dos apartamentos em cada edifício lançado entre 2011 a 2021. Já os terrenos com áreas compatíveis para empreendimentos verticais tiveram um aumento na comercialização direta, desencadeando uma evolução de negócios, principalmente em permutas parciais, com redução de oferta desse tipo de terreno.

O imóvel avaliado encaixa-se acentuadamente na curva ascendente.

Conforme informações obtidas junto ao site PORTAL DA INDÚSTRIA¹⁴, estimativas indicam que em 2021 a retomada da economia seguirá ritmo de crescimento no pós-pandemia com destaque para o segundo semestre do ano. CNI entrega relatório a lideranças do Congresso Nacional e do governo federal com medidas fundamentais para a retomada da economia no país.

A economia brasileira já demonstra uma retomada do crescimento pós-pandemia, as exportações brasileiras já responderam positivamente contribuindo para a retomada da economia batendo o recorde de 136,42 bilhões com um crescimento de 36% no primeiro trimestre de 2021. O Brasil enfrentará desafios para a retomada do crescimento no pós-pandemia, atualmente com tamanha imprevisibilidade gerada pela pandemia, projetar cenários futuros e garantir a resiliência dos processos de negócio tornou-se um exercício de extrema incerteza, demandando perspectivas e vivências diferenciadas em busca de um caminho comum, embora os impactos sejam diferentes para os diversos tipos de setores. Investir em serviços personalizados e com maior qualidade, bem como enxugar o orçamento, reduzindo gastos com a adoção do home office e com a digitalização de processos, vem sendo, e há expectativas de que será, o grande desafio da indústria brasileira. Já é possível identificar que, enquanto alguns segmentos devem ter uma alta sustentável, outros encararão uma retomada lenta. Para este segundo segmento, é considerável revisão da aplicação de novas metodologias e projetos estratégicos que podem tornar possível a transformação do negócio a médio e até curto prazo.

¹⁴ <http://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/retomada-do-crescimento-pos-pandemia/>



35. INFERÊNCIA ESTATÍSTICA

35.1. Média aritmética

A média aritmética é o somatório dos valores divididos pela quantidade de valores, dado pela expressão:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Onde:

Média da Área (m²):

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Média do Valor Total:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

35.2. Mediana

É um valor central de um rol, ou seja, a mediana de um conjunto de valores ordenados (crescente ou decrescente) é a medida que divide este conjunto em duas partes iguais.

Ordenando-se a variável área do menor para o maior valor da amostra, percebe-se que a mediana é o valor de R\$ 706,66 por metro quadrado, correspondente à amostra 11, que após tratamento de $\bar{X} = 712,02$

| | | | | |
|----|----------|--------------|--------|------------------------|
| 11 | 9.000,00 | 6.360.000,00 | 706,66 | Indicada acima item 11 |
|----|----------|--------------|--------|------------------------|

35.3. Moda

É o valor que se repete com maior frequência no conjunto.

Para a amostra colhida linearmente, a moda de cada uma das variáveis está destacada em negrito:



Tabela 9: Tabela das amostra modais.

| Amostra | Área (m ²) | Valor Total | Valor Unit./m ² | Fonte Informação |
|-----------|------------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------------|
| 01 | 171,00 | 123.000,00 | 719,29 | Indicada acima item 01 |
| 02 | 171,00 | 100.000,00 | 584,79 | Indicada acima item 02 |
| 03 | 360,00 | 400.000,00 | 1.111,11 | Indicada acima item 03 |
| 04 | 165,00 | 127.000,00 | 769,69 | Indicada acima item 04 |
| 05 | 250,00 | 180.000,00 | 720,00 | Indicada acima item 05 |
| 06 | 1.435,00 | 1.170.000,00 | 815,33 | Indicada acima item 06 |
| 07 | 1.340,00 | 1.063.000,00 | 793,83 | Indicada acima item 07 |
| 08 | 333,00 | 318.000,00 | 954,95 | Indicada acima item 08 |
| 09 | 1.013,00 | 690.000,00 | 681,14 | Indicada acima item 09 |
| 10 | 172,00 | 123.000,00 | 715,11 | Indicada acima item 10 |
| 11 | 9.000,00 | 6.360.000,00 | 706,66 | Indicada acima item 11 |
| 12 | 290,00 | 235.000,00 | 810,34 | Indicada acima item 12 |
| 13 | 250,00 | 159.000,00 | 636,00 | Indicada acima item 13 |
| 14 | 308,00 | 280.000,00 | 909,09 | Indicada acima item 13 |

O conjunto de dados da variável “Área (m²)” é unimodal, uma vez que possui uma única moda: a área de 9.000,00 que aparece (01) uma vezes.

No Capítulo 32. Definição das variáveis explicativas e pesquisa de dados, temos:

[N6] Distância a polos de influência, considerada como uma variável quantitativa que indica a distância da amostra a um polo de influência que valoriza ou desvaloriza as amostras colhidas pelo avaliador. Para o caso dos autos, a distancia polos de influência, traz valorização acima dos imóveis colhidos na amostragem. (0 a 10).

O conjunto de dados da variável é multimodal, uma vez que apresenta mais de uma moda. Para esse conjunto, os valores citados representam a moda, aparecendo 3 (três) vezes.

O conjunto de dados da variável “Valor Unitário (R\$ 771,83)” é multimodal uma vez que apresenta mais de uma moda. Para esse conjunto, os valores R\$ 815,00, R\$ 795,83, R\$ 706,66 representam a moda, aparecendo uma vezes cada.

Caso o conjunto de dados não apresente repetição, ele será considerado amodal.

35.4. Variância

É a soma dos quadrados dos desvios dividida pelo número de ocorrências. Utilizada para avaliação da variabilidade de um processo/amostra.

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

[N1] Área do terreno, considerada como uma variável quantitativa que indica o tamanho do terreno, possibilidade de implantação de empreendimentos industriais, comerciais, logísticas, e condomínio residência vertical. (0 a 10).

Para o conjunto de dados da variável [N1] temos que a variância será:

$$\sigma^2 = [(719,29 - 771,83)^2 + (584,79 - 771,83)^2 + (1.111,11 - 771,83)^2 + (769,69 - 771,83)^2 + (720,00 - 771,83)^2 + (815,33 - 771,83)^2 + (793,83 - 771,83)^2 + (954,95 - 771,83)^2 + (681,14 - 771,83)^2 + (715,11 - 771,83)^2 + (706,66 - 771,83)^2 + (810,34 - 771,83)^2 + (636,00 - 771,83)^2 + (909,09 - 771,83)^2] / 14 - 1 =$$

$$\sigma^2 = [(-52,54)^2 + (-187,04)^2 + (339,28)^2 + (-2,14)^2 + (-51,83)^2 + (43,50)^2 + (22,00)^2 + (183,12)^2 + (-90,69)^2 + (-56,72)^2 + (-65,17)^2 + (38,51)^2 + (-135,83)^2 + (-137,26)^2] / 14 - 1$$

$$\sigma^2 = [(-2760,45) + (-34.983,96) + (115.110,91) + (-4.5796) + (-2.686,34) + (1892,25) + (484,00) + (33532,93) + (-8224,67) + (-3.217,15) + (-4.247,12) + (1483,02) + (-18449,78) + (-18840,30)] / 14 - 1 = [(-93.414,34) + (152.503)] / 13 = 4.545,29.$$

35.5. Desvio Padrão

É a raiz quadrada positiva da média aritmética dos quadrados das diferenças entre cada valor e a média aritmética do conjunto, ou raiz quadrada da Variância.

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Para o conjunto de dados da variável Área (m²), temos que o desvio padrão será:

$S = 0,0345$. O desvio padrão é considerável, em face da inexistência de áreas maiores que 1.000,00 m².

Para o conjunto de dados da variável Valor Unitário (R\$ 771,83), temos que o desvio padrão será: $S = 0,8897$.

Portanto um valor a ser considerado fora do desvio padrão seria de:

Valor Médio \times S = 771,83 \times 0,8897 = R\$ 686,69 por metro quadrado.

35.6. Regressão Linear

Regressão designa uma equação matemática que descreva a relação entre duas ou mais variáveis.



A regressão linear pode ser simples ou múltipla

Regressão Linear Simples: $\gamma = \beta_0 + \beta_1 X$

Regressão Linear Múltipla: $\gamma = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n$

Para o caso em análise será utilizado a regressão linear múltipla.

O cálculo dos parâmetros da regressão pode ser calculado, entre outros, pelo método dos mínimos quadrados e pelo método da máxima verossimilhança.

Foi utilizado o método dos mínimos quadrados para amostras com poucos dados (14 amostras). O método da máxima verossimilhança pode ser utilizado para grandes amostras (acima de 60 amostras).

O Método dos Mínimos Quadrados (MMQ) é uma técnica de otimização matemática que procura encontrar o melhor ajuste para um conjunto de dados tentando minimizar a soma dos quadrados das diferenças entre o valor estimado e os dados observados (tais diferenças são chamadas resíduos).

O valor observado é o valor transformado da variável independente, ou seja, para a Amostra 01, o valor da variável independente “Valor Unitário de Oferta” (R\$ 719,29)^{1/2}, logo o valor observado para a equação de regressão dessa amostra será 1/719,20^{1/2}

Para a Amostra 02, logo o valor observado para a equação de regressão dessa amostra será 1/584,79^{1/2}

E, assim sucessivamente até a Amostra 14 que é 1/909,00^{1/2}

O valor estimado da amostra representa o valor da variável independente transformada calculado a partir dos valores das variáveis dependentes de cada amostra. Logo, o valor estimado para essa amostra será de R\$ 664,09 por metro quadrado, obtido junto ao software.

O resíduo é a diferença entre o valor observado e o estimado.

Pode ser que dados de determinada amostra não sigam um padrão de linearidade.

Nota-se que de modo a ajustar o modelo de regressão linear, as variáveis foram transformadas, “forçando” uma linearidade, de forma que as transformações seguiram as variáveis pendentes.

35.7. Coeficiente de Determinação da Regressão

O coeficiente de determinação representa o poder de explicação das variáveis dependentes sobre a variável independente. Assim, ao dizermos que o coeficiente de determinação é 0,85, por exemplo, significa dizer que 85,00% da variação dos



preços em torno da média aritmética são explicadas. ($0 \leq R^2 \leq 1$). Ou seja, quanto Preços de Oferta estão em torno da média aritmética são explicadas.

Ou seja, quanto maior o valor do coeficiente de determinação, maior a explicação do modelo. A correlação da regressão é:

$$r^2 = 1 - \frac{SQreg}{SQT} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i)^2 - n\bar{Y}^2}$$

Aplicando-se o software, temos:

$$r^2 = 0,8999$$

35.8. Coeficiente de Correlação de Regressão

É a raiz quadrada do coeficiente de determinação, indica a forma e a força da correlação existente entre as variáveis, podendo variar entre - 1 e 1. Quanto maior a correlação, maior o poder de explicação.

Correlação: resume o grau de relacionamento entre duas variáveis (X e Y, por exemplo). Regressão: tem como resultado uma equação matemática que descreve o relacionamento entre variáveis. O objetivo do estudo da correlação é determinar (mensurar) o grau de relacionamento entre duas variáveis.

O objetivo do estudo da correlação é determinar (mensurar) o grau de relacionamento entre duas variáveis. Caso os pontos das variáveis, representados num plano cartesiano (X, Y) ou gráfico de dispersão, apresentem uma dispersão ao longo de uma reta imaginária, dizemos que os dados apresentam uma correlação linear.

Regressão: Quando analisamos dados que sugerem a existência de uma relação funcional entre duas variáveis, surge então o problema de se determinar uma função matemática que exprima esse relacionamento, ou seja, uma equação de regressão.

Ao imaginar uma relação funcional entre duas variáveis, variáveis, digamos X e Y, estamos interessados numa função que explique grande parte da variação de Y por X.

Entretanto, uma parcela da variabilidade de Y não explicada por X será atribuída ao acaso, ou seja, ao erro aleatório.

Quando se estuda a variação de uma variável Y em função de uma variável X, dizemos que Y é a variável dependente e que X é a variável explanatória (ou independente).

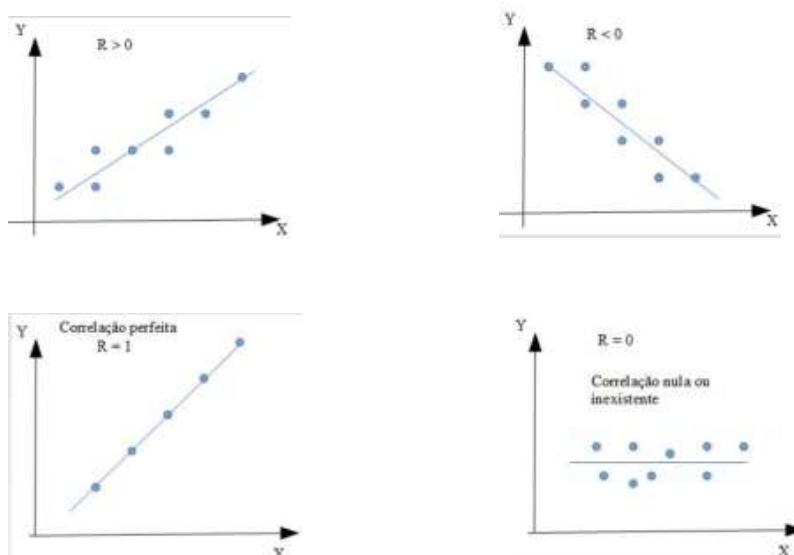


Figura 58: Condições de aceitabilidade em gráficos de dispersão.

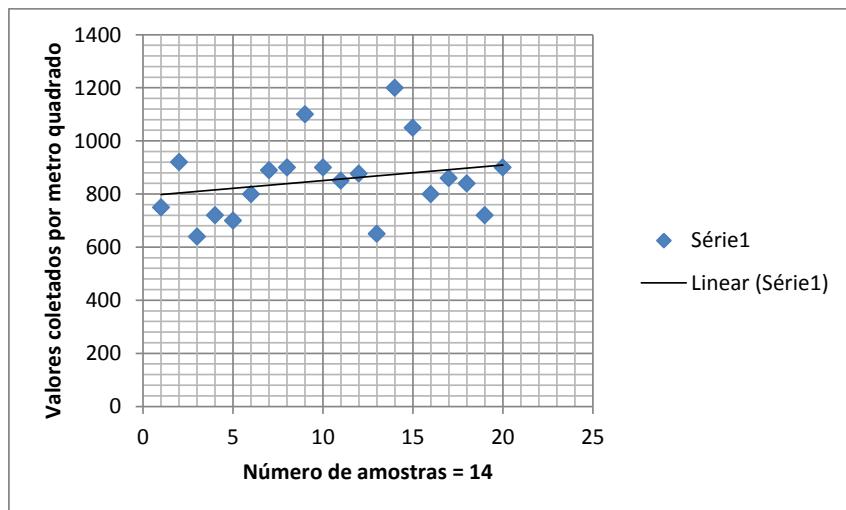


Figura 59: Gráfico demonstrativo dos dados amostrais.



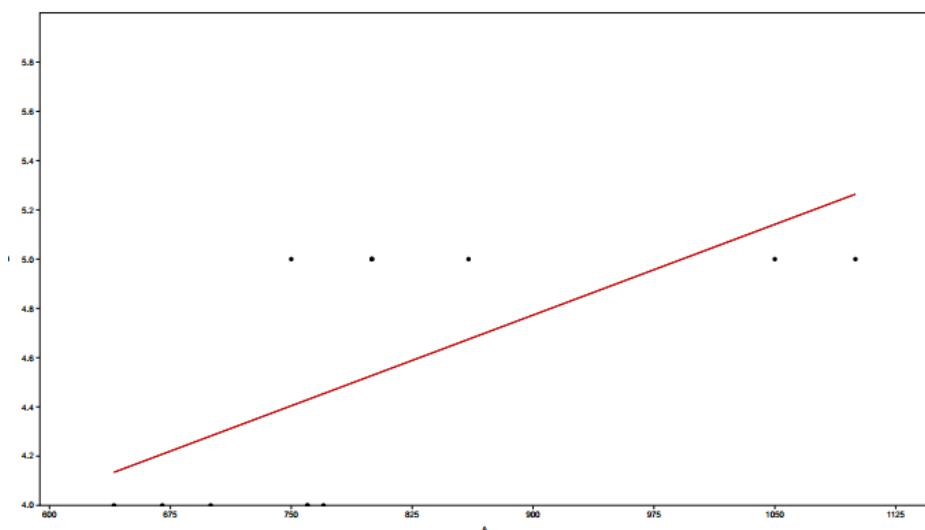


Figura 60: Gráfico 01 - Software PAST.

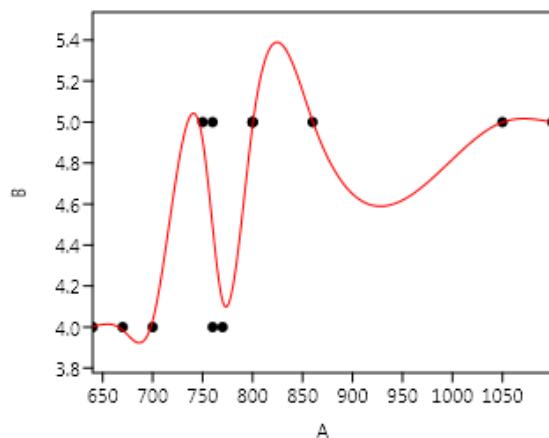


Figura 61: Gráfico 02 – Software PAST.

Coeficiente de Correlação de Regressão obtido a parir das amostras:

Valor obtido $r = \sqrt{r^2} \rightarrow = 0,84863$



36. PRESSUPOSTOS BÁSICOS PARA VALIDAÇÃO DO MODELO

Para que se possa validar o modelo de regressão linear, deve-se observar alguns pressupostos básicos, em especial, o preconizado no Anexo A da norma ABNT NBR 14.653 - Parte 2: Imóveis urbanos.¹⁵

- Linearidade
- Normalidade
- Homocedasticidade
- Não Auto-correlação
- Não-Multicolinearidade

36.1. Linearidade

As transformações utilizadas para linearizar o modelo devem, tanto quanto possível, refletir o comportamento do mercado, com preferência pelas transformações mais simples de variáveis, que resultem em modelo satisfatório.

Após as transformações realizadas, se houver, examina-se a linearidade do modelo pela construção de gráficos dos valores observados para a variável dependente versus cada variável independente, com as respectivas transformações. Em análise da linearidade o modelo proposto pode ser aceito para esse pressuposto.

36.2. Normalidade

A verificação da normalidade pode ser realizada, entre outras formas:

- Pela análise do histograma de resíduos, que deve se assemelhar ao comportamento da curva norma;
- Pela análise dos resíduos padronizados versus valores ajustados, que deve apresentar pontos dispostos aleatoriamente, com a grande maioria situados no intervalo [-2;+2];
- Pela comparação da frequência relativa dos resíduos amostrais padronizados nos intervalos de [-1;+1], [-1,64;+1,64], [-1,96,+1,96], com as probabilidades de distribuição normal padrão nos mesmos intervalos, ou seja, 68%, 90% e 95%;
- Pelo exame do gráfico dos resíduos ordenados padronizados versus quantis da distribuição normal padronizada, que deve se aproximar da bissetriz do primeiro quadrante;
- Pelos testes de aderência não paramétricos, como, por exemplo, o qui-quadrado, o de Kolmogorov-Smirniv ajustado por Stephens e o de Jarque-Bera.

¹⁵ Esta parte da ABNT NBR 14653 fornece os procedimentos para a avaliação de imóveis urbanos



Para o caso dos autos foi realizada a análise da normalidade pela análise dos resíduos padronizados versus valores ajustados.

As análises mais simples de ser feita para se observar a normalidade dos resíduos são a do comportamento do histograma e a observância da distribuição da frequência relativa dos resíduos amostrais padronizados.

Essa distribuição da frequência relativa dos resíduos amostrais padronizados, que para o caso em análise foi de 81% para o intervalo $[-1;+1]$, 87% para o intervalo $[-1,64,+1,64]$ e 90% para o intervalo $[-1,96,+1,96]$ representa a porcentagem de resíduos que inserida nas faixas distantes entre -1 e 1 desvio padrão, -1,64 e 1,64 desvio padrão e -1,96 e 1,96 desvio padrão.

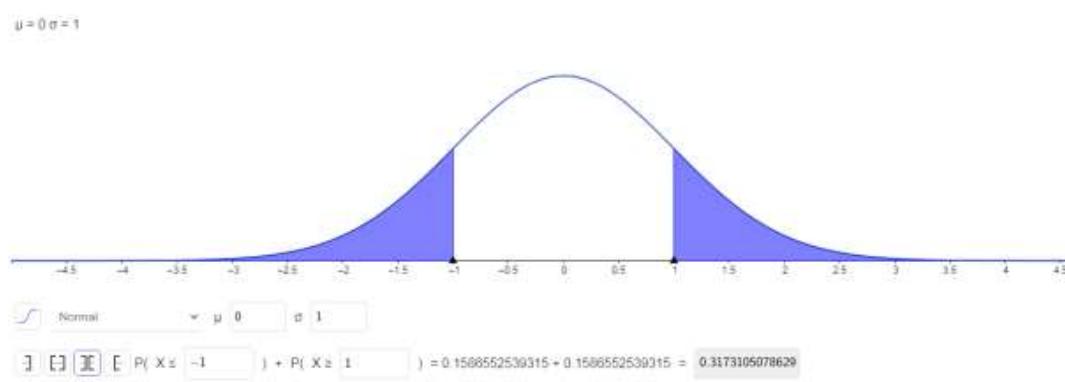


Figura 62: Gráfico obtido em GeoGebra. Resíduos 0,3173

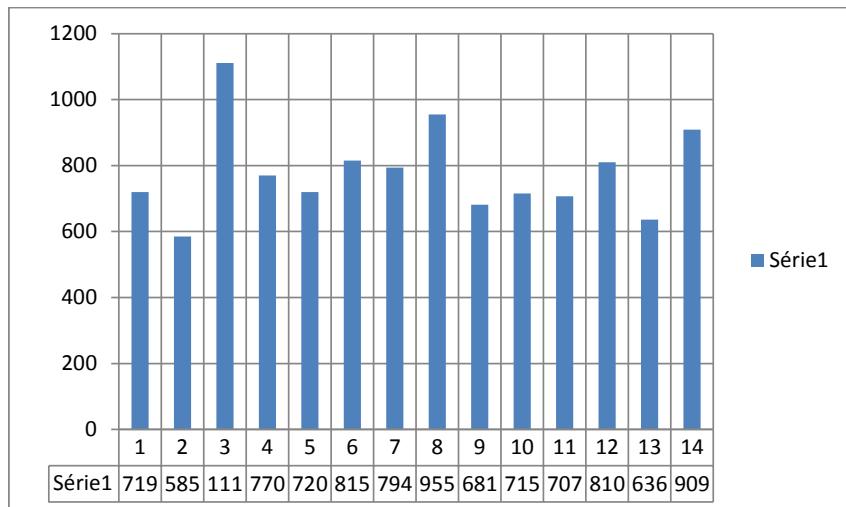


Figura 63: Distribuição de 14 amostras e os valores apurados.

Por este meio o modelo pode ser aceito para esse pressuposto.



36.3. Homocedasticidade

É a variância constante dos resíduos. É uma propriedade fundamental, sob pena de invalidar toda a análise estatística. Pode ser verificada através da análise gráfica dos resíduos *versus* valores ajustados, os pontos têm que apresentar sob a forma de uma nuvem.

Deseja-se que os erros sejam aleatórios, ou seja, não devem ser relacionados com as características dos imóveis. Se isto não ocorre, há heterocedasticidade, a variância não é constante. Significa dizer que há tendências nos erros.

A verificação da homocedasticidade pode ser feita, entre outros, por meio dos seguintes processos: análise gráfica dos resíduos *versus* valores ajustados, que devem apresentar pontos dispostos aleatoriamente, sem nenhum padrão definido e pelos testes de Park e de White.

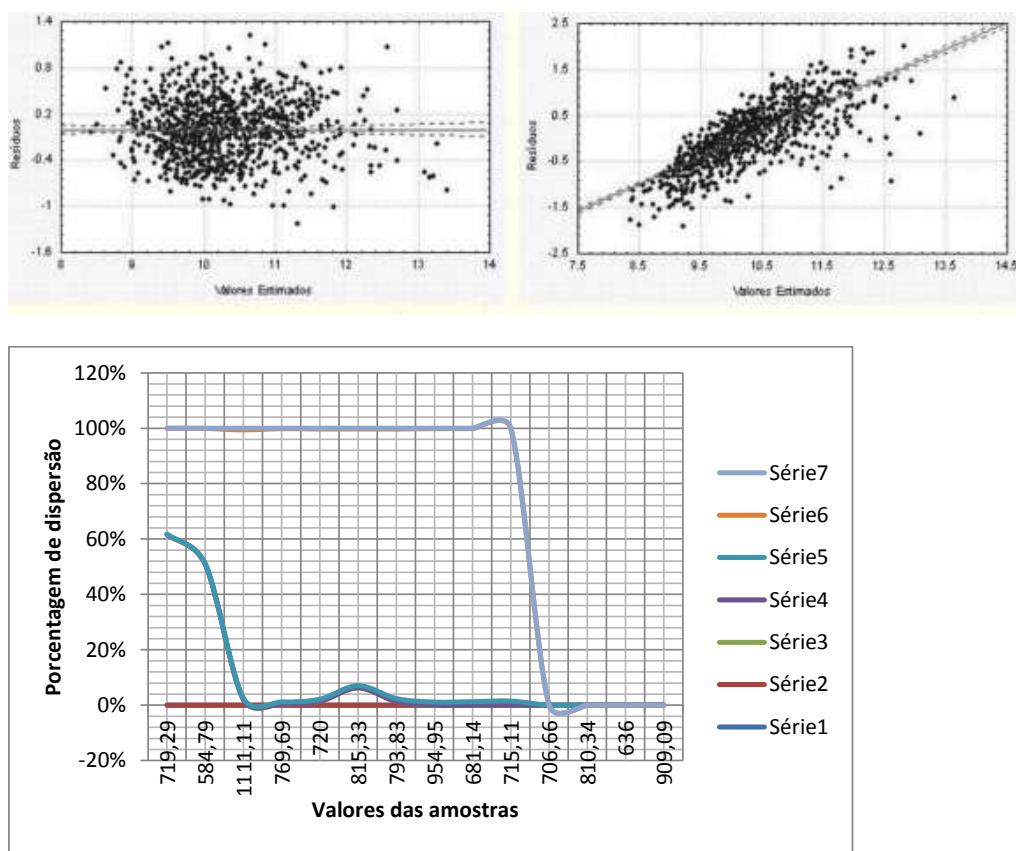


Figura 64: Gráfico de homocedasticidade.

Verifica-se no gráfico acima, que as variáveis próximas estão na série 7.

Se violado a hipótese de homocedasticidade, os pacotes estatísticos irão errar no cálculo do desvio padrão dos coeficientes e errar nos valores dos testes de hipótese. Este é o problema da heterocedasticidade.



Para o caso em análise, temos o seguinte comportamento da distribuição dos resíduos: No caso em exame há homocedasticidade e, portanto, o modelo é aceito para esse Pressuposto.

36.4. Verificação da Autocorrelação

Existe autocorrelação quando os erros são correlacionados com os valores anteriores ou posteriores na série.

Se violada a hipótese de independência dos erros, os pacotes estatísticos irão errar no cálculo do desvio padrão dos coeficientes e errar nos valores dos testes de hipótese. Este é o problema da autocorrelação. Pode-se detectar a autocorrelação através de gráficos dos resíduos contra os valores da variável dependente ou pelo teste não-gráfico de Durbin-Watson.

O caso em exame pode ser aceito para esse pressuposto.

36.5. Verificação da Multicolinearidade

Uma forte dependência linear entre duas ou mais variáveis independentes provoca degenerações no modelo e limita a sua utilização.

Isto não gera estimativas viesadas ou altera, mas “infla” os desvios padrões de cada coeficiente. Este é o problema da multicolinearidade.

O que ocorre é que há duas variáveis explicativas com o mesmo conteúdo informacional (variabilidade similar, i.e., altamente correlacionada). Com isto, o método de mínimos quadrados não consegue distinguir entre os efeitos diretos e indiretos das variáveis.

O mais razoável é pensarmos no problema e identificarmos qual variável (entre aquelas que tem, na prática, a mesma informação) é a mais importante e/ou a mais representativa.

Uma medida corretiva para o caso de haver multicolinearidade é aumentar o tamanho da amostra.

Uma forma de verificação da multicolinearidade é através da matriz de correlações, que espelha as dependências lineares de primeira ordem entre as variáveis independentes, com especial atenção especial para resultados superiores a 0,80.

A observação da multicolinearidade deve ocorrer entre as variáveis independentes. A correlação entre uma variável independente e uma dependente poderá ser elevada (acima de 0,80).

Para o caso em exame, a verificação da multicolinearidade é a seguinte:



Tabela 10: Tabela de multicolinearidade.

| Amostra | Área (m ²) | Valor Total | Valor Unit./m ² | r ² = 0,8999 | Fonte Informação |
|-----------|------------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 01 | 171,00 | 123.000,00 | 719,29 | - | Indicada acima item 01 |
| 02 | 171,00 | 100.000,00 | 584,79 | - | Indicada acima item 02 |
| 03 | 360,00 | 400.000,00 | 1.111,11 | - | Indicada acima item 03 |
| 04 | 165,00 | 127.000,00 | 769,69 | - | Indicada acima item 04 |
| 05 | 250,00 | 180.000,00 | 720,00 | 0,8999 | Indicada acima item 05 |
| 06 | 1.435,00 | 1.170.000,00 | 815,33 | - | Indicada acima item 06 |
| 07 | 1.340,00 | 1.063.000,00 | 793,83 | - | Indicada acima item 07 |
| 08 | 333,00 | 318.000,00 | 954,95 | - | Indicada acima item 08 |
| 09 | 1.013,00 | 690.000,00 | 681,14 | 0,8999 | Indicada acima item 09 |
| 10 | 172,00 | 123.000,00 | 715,11 | - | Indicada acima item 10 |
| 11 | 9.000,00 | 6.360.000,00 | 706,66 | 0,8999 | Indicada acima item 11 |
| 12 | 290,00 | 235.000,00 | 810,34 | - | Indicada acima item 12 |
| 13 | 250,00 | 159.000,00 | 636,00 | 0,8999 | Indicada acima item 13 |
| 14 | 308,00 | 280.000,00 | 909,09 | - | Indicada acima item 13 |

O caso em exame não apresentou multicolinearidade entre as variáveis independentes, sendo, portanto aceito em relação a esse pressuposto.

36.6. Outliers

Os *outliers* são elementos com comportamento muito diferente dos demais.

É extremamente importante controlar os *outliers* porque, em virtude da forma de estimação da equação, geralmente por mínimos quadrados, um erro grande modifica significativamente os somatórios, alterando os coeficientes da equação. Assim, um imóvel apenas pode modificar a equação.

Se forem encontrados outliers, não se recomenda a exclusão automática, mesmo que a amostra seja grande. Deve ser feita a análise da adequação dos elementos suspeitos ao conjunto da amostra e de sua semelhança com o avaliado. Se os outliers são muito distintos do avaliado (tamanho, idade, localização, tipo) então devem ser removidos.

É importante verificar se o outlier é verdadeiramente um ponto influenciante. Um ponto é influente se sua exclusão do ajuste da regressão causa uma mudança substancial nos valores ajustados. Os outliers podem ser observados no gráfico de distribuição dos resíduos e representam a relação entre o resíduo e o desvio padrão da regressão. O desvio padrão da regressão do nosso modelo de 2 variáveis independentes (3 variáveis no total) é:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y})^2}{n - 3}}$$

Os valores observados foram:

Amostras: 02; 03; 04; 06; 07; 08; e 12. - S = 0,73456



Tabela 11: Valores outliers.

| Amostra | Área (m ²) | Valor Total | Valor Unit./m ² | r ² = 0,8999 | Fonte Informação |
|---------|------------------------|--------------|----------------------------|-------------------------|------------------------|
| 02 | 171,00 | 100.000,00 | 584,79 | - | Indicada acima item 02 |
| 03 | 360,00 | 400.000,00 | 1.111,11 | - | Indicada acima item 03 |
| 04 | 165,00 | 127.000,00 | 769,69 | - | Indicada acima item 04 |
| 06 | 1.435,00 | 1.170.000,00 | 815,33 | - | Indicada acima item 06 |
| 07 | 1.340,00 | 1.063.000,00 | 793,83 | - | Indicada acima item 07 |
| 08 | 333,00 | 318.000,00 | 954,95 | - | Indicada acima item 08 |
| 12 | 290,00 | 235.000,00 | 810,34 | - | Indicada acima item 12 |
| 14 | 308,00 | 280.000,00 | 909,09 | - | Indicada acima item 13 |

Calculo da média dos valores outliers: $\sum_{i=1}^n 843,50 \sim \sum_{i=1}^n 847,95$

Considerando:

$$S1 = 0,73456 \times 843,50 = 619,23$$

$$S2 = 0,73456 \times 847,95 = 622,87$$

A média dos custos por metro quadrado do terreno será entre R\$ 619,23 a R\$ 622,87, desprezando os valores outliers.

Valor Médio x S = 771,83 x 0,8897 = R\$ 686,69 por metro quadrado



37. TESTES DE SIGNIFICÂNCIA

37.1. Teste de hipótese bicaudal para os parâmetros da Regressão

Para determinar a importância de um coeficiente individual no modelo de regressão, usa-se um teste baseado na estatística t de Student. O parâmetro estatístico calculado, t_{calc} , deve ser maior que o tabelado, $t(n-k-1)$, onde k é o número de regressores e n é o tamanho da amostra. Se $t_{calc} > t_{tab}$, rejeita-se a hipótese nula de não significância do parâmetro, com os níveis de significância indicados em cada regressão apresentada, em geral superando os níveis indicados pela NBR 14653.

Para isso, foi formulado um teste de hipótese. Muitas vezes formulamos hipóteses com o único intuito de rejeitá-las. Para decidirmos se a regressão linear é adequada, formulamos a hipótese de que os regressores são iguais a 0, ou seja, o que o avaliador não quer que ocorra. Chamamos essa hipótese de hipótese nula (H_0) e queremos rejeitar H_0 .

Para atingir o grau III, a norma ABNT NBR 14.653-2 preconiza que a significância dos regressores deve ser menor que 10% (5% em cada cauda).

Para o modelo em análise, o número de graus de liberdade para entrarmos na tabela de t de Student é: $20-2-1 = 17$, uma vez que temos 2 regressores.

$$\mu = 0 \quad \sigma = 1.1180339887499$$

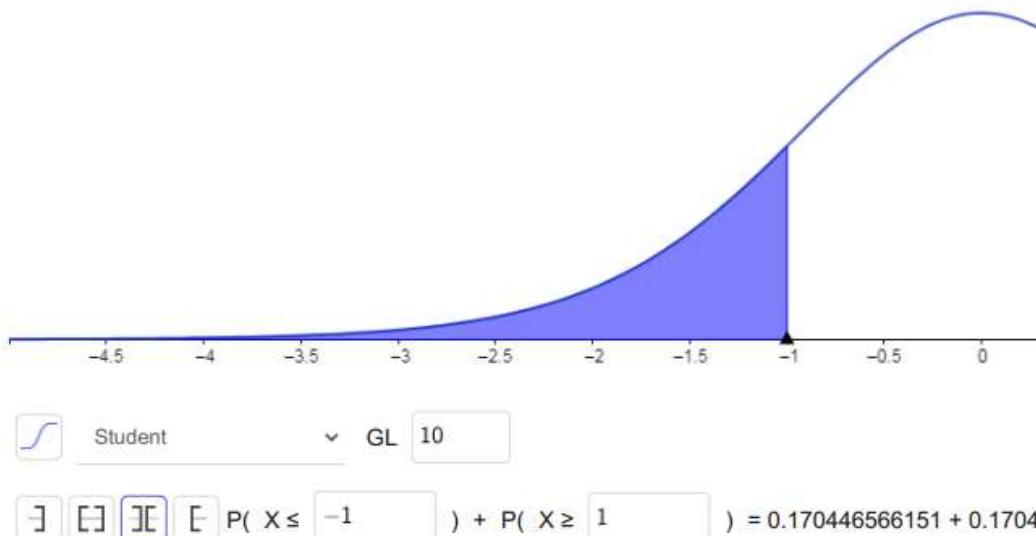


Figura 65: Distribuição t de Student. Obtido junto ao Software GEOGEBRA.

Entrando na tabela t de *student*, tem-se na linha 17 o índice de 1,740.

O t tabelado para o modelo é de 1,740. Para a variável Área Privativa (m^2), o t calculado é 5,01. Portanto, t calculado > t tabelado, logo, rejeitamos H_0 . Ou seja, o



regressor não é nulo. A significância para a essa variável é de 0,01%, que quer dizer que a probabilidade do t tabelado ser maior que o t calculado é de 0,01%: Prob (t tabelado $>|t$ calculado). Para a variável Preço Total de Oferta, o t calculado é de 3,03, também maior que 1,74. Para esse regressor, também rejeitamos H0. A probabilidade do t tabelado ser maior que o t calculado para essa variável é de 0,10%.

37.2. Teste de hipótese unicaudal para a relação entre a variável dependente e as independentes (Teste de significância do modelo)

De maneira similar, o teste de significância do modelo é o de análise de variância, no qual se compara a variação explicada com a variação não explicada da variável dependente. Essa relação tem distribuição F, com k e (n-k-1) graus de liberdade, sendo k o número de regressores e n o tamanho da amostra.

Então, compara-se o parâmetro estatístico calculado F_{calc} com o tabelado $F(k, n-k-1)$. Sendo $F_{\text{calc}} > F_{\text{tab}}$, rejeita-se a hipótese nula de não existência de relação linear, de acordo com as indicações de 1% de significância da norma de avaliações, ou seja, aprova-se (aceita-se) a equação de regressão. Para o modelo em análise, F calculado = 101,2 > F tabelado = 8,400, ou seja, rejeitamos H0. A significância do modelo, ou probabilidade de que aceitação de H0 é 0,01%, menor que 1%, preconizado pela norma para se atingir grau III de fundamentação nesse item.

Foi utilizado o Software Geogebra.

Figura 66: Distribuição F de Snedecor

$$\mu = 1.333333333333333 \quad \sigma = 1.0749676997731$$

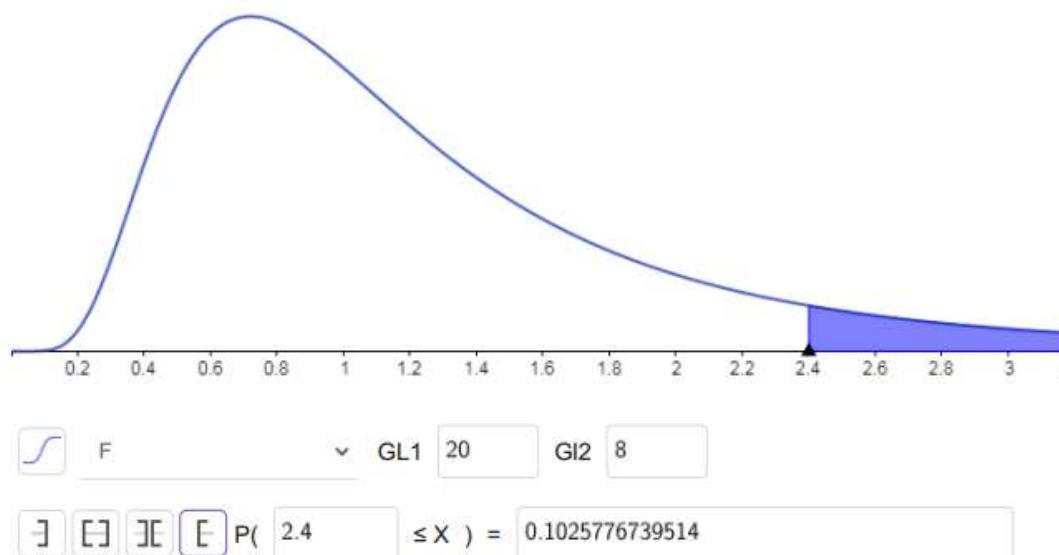


Figura 67: Distribuição F de Snedecor. Obtido junto ao Software GEOGEBRA. A Área branca representa a área de aceitação dos dados amostrais.



38. ESTIMATIVAS INTERVALARES

O valor da estimativa central da variável dependente Valor de Oferta (R\$ 686,69) para o caso em exame é obtido substituindo os atributos do imóvel avaliado na equação de Valor médio x S. Ou seja:

Valor Médio x S = 771,83 x 0,8897 = R\$ 686,69 por metro quadrado

Valor Total de Oferta = 36.310,55 metros quadrado x R\$ 686,69 por metro quadrado

R\$ 24.934.091,57 x S (+15%).

O grau de precisão é dado a partir da amplitude relativa do intervalo de confiança de 85% em torno da média.

Conforme consta dos Capítulos 35 a 37, que tratam da Inferência Estatística, para apuração do valor foi desprezado os valores outliers; foram avaliadas as inferências estatísticas, Média Aritmética; Mediana; Moda; Variância; Desvio Padrão; Regressão Linear; Coeficiente de Determinação da Regressão; Coeficiente de Correlação de Regressão; Pressupostos Básicos para Validação do Modelo; Linearidade; Normalidade; Homocedasticidade; Não Auto-correlação; Não-Multicolinearidade; Testes de Significância e Estimativas Intervalares.

A norma ABNT NBR 14.653 preconiza que amplitude deve ser < 50% para Grau I de precisão, < 40% para Grau II e < 30% para Grau III. Nossa modelo, portanto, atingiu Grau III de precisão. O intervalo do campo de arbítrio é uma variação de 15% em torno do valor central. Ou seja:

R\$ 24.934.091,57 x S= 0,15% = R\$ R\$ 28.674.205,31

R\$ 24.934.091,57 <campo de arbítrio < 28.674.205,31

Campo de arbítrio fundamentado = R\$ 26.804.148,44

Quando for adotado o valor arbitrado, o intervalo de valores admissíveis deve estar limitado ao intervalo em torno do valor arbitrado com amplitude igual à do intervalo de confiança de 85% para a estimativa de tendência central e ao intervalo do campo de arbítrio em torno da estimativa de tendência central.

Para o caso em questão, não será arbitrado o valor.

Será Utilizada a estimativa central. Arredondaremos o valor em menos de 1%, conforme preconiza a norma ABNT NBR 14.653-1.

O valor adotado para o terreno sem as benfeitorias será de R\$ 26.804.148,44.



39. ENQUADRAMENTO DO LAUDO

39.1. Quanto ao Grau de Fundamentação

O enquadramento do laudo, segundo o grau de fundamentação no caso de utilização de regressão linear, de acordo com a tabela 1 da norma ABNT NBR 14.653-2 é o seguinte:

Para o caso em questão, foi obtido Grau III de fundamentação.

Para o laudo atingir o Grau III de fundamentação, são obrigatórios, ainda:

- Apresentação de laudo na modalidade completa;
- Identificação completa dos endereços dos dados de mercado, bem como das fontes de informação.
- Valor final adotado coincidente com a estimativa pontual de tendência central

39.2. Quanto ao Grau de Precisão

Para o grau de precisão, nos casos de utilização de modelos de regressão linear, utiliza-se a tabela 5 na norma ABNT NBR 14.653-2:

Para o caso em estudo, foi obtido Grau III de precisão.



40. AVALIAÇÕES DAS EDIFICAÇÕES E INFRAESTRUTURA.

40.1. PORTARIA

A Portaria é construída em alvenaria, revestimento de argamassa inorgânica, pintura, com área de 42,22 m², incluído portão, podendo ser classificada em "E" na Tabela 12: Tabela de depreciação de HEIDECKE.

| | | |
|----------------|------------------------------|--------|
| E - Estado 3,0 | Necessitando reparos simples | 018,10 |
|----------------|------------------------------|--------|

$$Kd = \left(\frac{n^2 - x^2}{n^2} \right) =$$

Onde:

Kd = Coeficiente de depreciação

n = Vida útil

x = Idade da benfeitoria no momento da avaliação.

Para avaliação da tipologia da Portaria será utilizada a tabela abaixo transcrita:

| Tipologia | Padrão | Vida útil VU (anos) | Valor Residual % |
|------------|-----------|------------------------|---------------------|
| Escritório | Econômico | 70 | 20 |
| | Simples | 70 | 20 |
| | Médio | 60 | 20 |
| | Superior | 60 | 20 |
| | Fino | 50 | 20 |

Obra padrão Econômico com Vida Útil de 70 anos e valor residual de 20%.

$$Kd = \left(\frac{70^2 - 25^2}{n^2} \right) = 0,8724$$

Em consulta a tabela do Boletim Econômico - Custo unitário básico no Estado de São Paulo*, agosto de 2021 em R\$/m², tem-se que:

PIS - R\$ 1.154,12

Calculo da Avaliação:

$$42,22 \text{ m}^2 \times \text{R\$ 1.154,12/m}^2 = \text{R\$ 48.726,94}$$

Aplicando-se o Índice de Depreciação de 0,8724, tem-se:

$$\text{R\$ 47.318,92} \times 0,8724 = \text{R\$ 42.509,38}$$

Valor adotado pela pericia para a Portaria = R\$ 42.509,38



40.2. CENTRAL DE DISTRIBUIÇÃO ENERGIA ELÉTRICA

A Central de Distribuição Energia Elétrica é construída em alvenaria, revestimento de argamassa inorgânica, pintura, com área de 45,73 m², podendo ser classificada em "E" na Tabela 13: Tabela de depreciação de HEIDECKE.

| | | |
|----------------|------------------------------|--------|
| E - Estado 3,0 | Necessitando reparos simples | 018,10 |
|----------------|------------------------------|--------|

$$Kd = \left(\frac{n^2 - x^2}{n^2} \right) =$$

Onde:

Kd = Coeficiente de depreciação

n = Vida útil

x = Idade da benfeitoria no momento da avaliação.

Para avaliação da tipologia da Portaria será utilizada a tabela abaixo transcrita:

| Tipologia | Padrão | Vida útil VU (anos) | Valor Residual % |
|-----------|---------|------------------------|---------------------|
| Galpões | Rústico | 60 | 20 |
| | Simples | 60 | 20 |
| | Médio | 80 | 20 |

Para avaliação da tipologia da Portaria será utilizada a tabela abaixo transcrita:

$$Kd = \left(\frac{60^2 - 25^2}{60^2} \right) = 0,8263$$

Em consulta a tabela do Boletim Econômico - Custo unitário básico no Estado de São Paulo*, agosto de 2021 em R\$/m², tem-se que:

PIS - R\$ 1.154,12

Calculo da Avaliação:

$$45,73 \text{ m}^2 \times \text{R\$ 1.154,12} = \text{R\$ 52.777,90}$$

Aplicando-se o Índice de Depreciação de 0,8263, tem-se:

$$\text{R\$ 47.318,92} \times 0,8263 = \text{R\$ 39.099,62}$$

Valor adotado pela pericia para a Portaria = R\$ 39.099,62



40.3. PRÉDIO INDUSTRIAL (BLOCO A)

O BLOCO conforme retratado nas imagens dos Anexos I a V deste laudo pericial foi construído em estrutura de concreto armado, em dois pavimentos, para suportar cargas da planta industrial; vedações verticais (paredes), em alvenaria de cerâmica, e blocos de concreto; revestimento das vedações verticais, em azulejo branco até o teto, piso cerâmico antiderrapante, piso em concreto armado, com acabamento cimentado liso, instalações hidrossanitárias, sem aparente vazamento, instalações elétricas, em perfeito funcionamento (devendo ser atualizado o sistema de disjuntores), sistema de impermeabilização não apresentando sintomas patológicos de bolor e mofo, estando em bom estado de conservação e higienização. Não foram detectados em ensaios não destrutíveis patologias que possam interferir na vida útil da edificação. Os ensaios estão demonstrados nos Capítulos deste laudo pericial.

| | | | | |
|---------|---------|----|----|--|
| Galpões | Rústico | 60 | 20 | |
| | Simples | 60 | 20 | |
| | Médio | 80 | 20 | |

Para o Galpão Industrial, nível médio, conforme tabela do Método de ROSS-HEIDECKE, a Vida Útil é de 80 anos.

A Idade da benfeitoria no momento da avaliação pode ser calculada levando-se em consideração dois fatores:

- Idade estimada: aproximação da idade real do imóvel, levando em consideração as suas características construtivas, arquitetônicas e funcionais.
- Idade real: é o tempo decorrido desde a conclusão de fato da construção até a data de referência adotada no laudo.

Para Idade estimada pela pericia de 30 anos.

a) Primeira Hipótese:

$$Kd = \left(\frac{80^2 - 30^2}{80^2} \right) = Kd = 0,859375$$

b) Segunda Hipótese

Considerando a média dos coeficientes obtidos:

$$Kd m = (Kd 1 + Kd 2)/2 =$$

$$Kd m = (0,9375 + 0,8593)/2 = 0,8984$$



$Kdm = 0,8984$

As edificação industrial BLOCO A está entre estado C (regular) a D (entre regular e necessitando de reparos simples).

Assim temos, para os índices $C = 2,52$, e $D = 8,09$.

A Média será de $(C + D)/2 = (2,52 + 8,09)/2 = 5,305\%$

$Kdm = 1 - 0,05305 = 0,9469$ - $Kdm = 0,9469$

c) Terceira Hipótese

Tipologia: Galpão Industrial - Grupo: Padrão Médio

Valor residual (Vr) = 20%

Idade (x): 30 anos

Vida útil (n): 80 anos

Idade em % da vida referencial: 20

Estado de Conservação: entre "c" regular, e "d" Entre regular e necessitando reparos simples. Equivalente a = 5,305%

Ir (vida referencial) = 80 anos

le (idade da edificação) = 20 anos

VR (valor residual) = 20 anos

Idade em % da vida referencial = $20/80 = 0,25$

Estado de Conservação: regular. K (coeficiente) = entre 0, 858 a 0,809

$Foc.i = R + K(1-R)$

$Foc.i = 0,20 + 0,809 (1,00 - 0,20)$

$Foc.i = 0,20 + 0,6472 = 0,8472$ - $Foc.i = 0,8472$

Para avaliação do Custo Unitário da construção de obras será adotado o índice CAL (comercial andares livres), que constam no Boletim Econômico - Agosto de 2021. CAL-8, ao custo de R\$ 2.018,44 (dois mil, dezoito reais e quarenta e quatro centavos), por metro quadrado, que terá a incidência das médias dos fatores de depreciação, abaixo demonstrado.

Média dos índices de depreciação = $(0,859375 + 0,8984 + 0,9469 + 0,8472)/4 = 0,8879$

$2.616,43 \text{ m}^2 \times \text{R\$ } 2.018,44 \times 0,8879 = \text{R\$ } 4.689.094,87$

Valor adotado pela pericia = R\$ 4.689.094,87



40.4. COBERTURA EM ESTRUTURA METÁLICA DO BLOCO A

A estrutura metálica da cobertura e as telhas estão em regular estado de conservação.

| | | | | |
|------------|----------|----|----|--|
| Coberturas | Rústico | 20 | 10 | |
| | Simples | 20 | 10 | |
| | Superior | 30 | 10 | |

O custo do Sistema de cobertura foi pesquisado em três empresas de estruturas metálicas, que forneceram o custo médio de R\$ 550,00 por metro quadrado.

Área de 159,38 m² x R\$ 550,00 = R\$ 87.659,00

O índice de depreciação é de Focj = 0,745

R\$ 87.659,00 x 0,745 = R\$ 65.305,95

Valor adotado pela pericia = R\$ 65.305,95

40.5. GALPÃO GROSELHA

O Galpão Groselha possui aproximadamente 40 anos, possui 660,82 metros quadrados, e pode ser classificado como Galpão simples.

| | | | | |
|---------|---------|----|----|--|
| Galpões | Rústico | 60 | 20 | |
| | Simples | 60 | 20 | |
| | Médio | 80 | 20 | |

| | | |
|---------------|--|--------|
| F- Estado 3,5 | Necessitando reparos simples e importantes | 033,20 |
|---------------|--|--------|

Focj = 0,745

Para avaliação do Custo Unitário da construção de obras será adotado o Boletim Econômico - Agosto de 2021, classificação GI, ao custo de R\$ 996,01 por metro quadrado, que terá a incidência do fator de depreciação.

660,82 m² x R\$ 996,01 x 0,745 = R\$ 490.346,57

Valor adotado pela pericia = R\$ 490.346,57



40.6. REFEITÓRIO, SANITÁRIOS

Trata-se de edificações com idade aparente de 30 anos, construída em alvenaria, em estado F - Necessitando reparos simples e importantes. Focj = 0,745

Para avaliação do Custo Unitário da construção de obras será adotado o Boletim Econômico - Agosto de 2021, classificação GI, ao custo de R\$ 996,01 por metro quadrado, que terá a incidência do fator de depreciação.

$$122,36 \text{ m}^2 \times \text{R\$ 996,01} \times 0,745 = \text{R\$ 90.794,47}$$

Valor adotado pela pericia = R\$ 90.794,47

40.7. PRÉDIO INDUSTRIAL (BLOCO C)

O Edifício Industrial, denominado de Chocolino, concebido para produção de chocolate em pó, possui 622,06 metros quadrados, construindo em estruturas de concreto armado, vedações verticais (paredes), revestidas com argamassa inorgânica, azulejos nos pontos de produção, mezanino para controle de operação, e esta em bom estado de conservação. Não foi executado revestimento da fachada de entrada, contudo, não afetou o desempenho do revestimento interno. Foi calculado o custo de acabamento, com argamassa inorgânica e pintura, e descontado do valor de custo de reprodução.

Não foram detectados em ensaios não destrutíveis patologias que possam interferir na vida útil da edificação.

| | | | | |
|---------|---------|----|----|--|
| Galpões | Rústico | 60 | 20 | |
| | Simples | 60 | 20 | |
| | Médio | 80 | 20 | |

Para o Galpão Industrial, nível médio, conforme tabela do Método de ROSS-HEIDECKE, a Vida Útil é de 80 anos.

A Idade da benfeitoria no momento da avaliação pode ser calculada levando-se em consideração a Idade estimada, aproximação da idade real do imóvel, levando em consideração as suas características construtivas, arquitetônicas e funcionais.

A estimativa da idade do edifício industrial é de 25 anos.

Para avaliação do Custo Unitário da construção de obras será adotado o índice CSL-8 ao custo de R\$ 1.752,52 por metro quadrado, que consta no Boletim Econômico - Agosto de 2021 da SINDUSCON, que terá a incidência das médias dos fatores de depreciação, abaixo demonstrado.

Média dos índices de depreciação = $(0,859375 + 0,8984 + 0,9469 + 0,8472)/4 = 0,8879$

$622,06 \text{ m}^2 \times \text{R\$ } 1.752,52 \times 0,8879 = \text{R\$ } 967.964,24$

Valor adotado pela pericia = R\$ 967.964,24

40.8. ANEXO AO PRÉDIO INDUSTRIAL (BLOCO C)

Trata-se de anexo ao Prédio Industrial, Bloco C, com 25,10 metros quadrados.

Considerando os mesmos índices e custos de reprodução de obras:

$25,10 \text{ m}^2 \times \text{R\$ } 1.752,52 \times 0,8879 = \text{R\$ } 39.057,16$

Valor adotado pela pericia = R\$ 39.057,16

40.9. GALPÃO GINÁSIO DE ESPORTES

Trata-se de um Galpão construído inicialmente para quadra de esportes para os colaboradores da empresa. O Galpão possui 564,60 metros quadrados, calculado em sistema ortofotomosaico apuradas a partir de imagens de drone, apresentada pela empresa, em havendo dúvida, sujeitas a conferencia topográfica in loco.

Para avaliação do Custo Unitário da construção de obras será adotado a média entre os índices CSL-8 no valor de R\$ 1.752,52 por metro quadrado, com o índice GI ao custo de R\$ 996,00 por metro quadrado, que consta no Boletim Econômico - Agosto de 2021 da SINDUSCON, no valor médio de R\$ 1.374,26 por metro quadrado, que terá a incidência do fator de depreciação, abaixo demonstrado.

| | | | | |
|---------|---------|----|----|--|
| Galpões | Rústico | 60 | 20 | |
| | Simples | 60 | 20 | |
| | Médio | 80 | 20 | |

Para Idade estimada pela pericia de 20 anos.

$$Kd = \left(\frac{60^2 - 20^2}{60^2} \right) = Kd = 0,8888$$

$564,60 \text{ m}^2 \times \text{R\$ } 996,00 \times 0,8888 = \text{R\$ } 483.874,80$

Valor adotado pela pericia = R\$ 483.874,80



40.10. GALPÃO LOCADO 01 (ANTERIORMENTE CHAMADO DE FREEZER).

O Galpão locado possui 417,64 metros quadrados, é construído em concreto armado, alvenaria, revestimentos inorgânicos, e pintura, e está em bom estado de conservação.

Para avaliação do Custo Unitário da construção de obras será adotado a média entre os índices CSL-8 no valor de R\$ 1.752,52 por metro quadrado, com o índice GI ao custo de R\$ 996,00 por metro quadrado, que consta no Boletim Econômico - Agosto de 2021 da SINDUSCON, no valor médio de R\$ 1.374,26 por metro quadrado, que terá a incidência do fator de depreciação, abaixo demonstrado.

| | | | | |
|---------|---------|----|----|--|
| Galpões | Rústico | 60 | 20 | |
| | Simples | 60 | 20 | |
| | Médio | 80 | 20 | |

Para Idade estimada pela perícia de 20 anos.

$$Kd = \left(\frac{60^2 - 20^2}{60^2} \right) = Kd = 0,8888$$

$$417,64 \text{ m}^2 \times \text{R\$ } 1.374,26 \times 0,8888 = \text{R\$ } 510.123,15$$

Valor adotado pela perícia = R\$ 510.123,15.

40.11. GALPÃO LOCADO 02

O Galpão locado possui 237,07 metros quadrados, é construído em concreto armado, alvenaria, revestimentos inorgânicos, e pintura, e está em bom estado de conservação.

Para avaliação do Custo Unitário da construção de obras será adotado a média entre os índices CSL-8 no valor de R\$ 1.752,52 por metro quadrado, com o índice GI ao custo de R\$ 996,00 por metro quadrado, que consta no Boletim Econômico - Agosto de 2021 da SINDUSCON, no valor médio de R\$ 1.374,26 por metro quadrado, que terá a incidência do fator de depreciação, abaixo demonstrado.

| | | | | |
|---------|---------|----|----|--|
| Galpões | Rústico | 60 | 20 | |
| | Simples | 60 | 20 | |
| | Médio | 80 | 20 | |

Para Idade estimada pela perícia de 20 anos.

$$Kd = \left(\frac{60^2 - 20^2}{60^2} \right) = Kd = 0,8888$$



237,07 m² x R\$ 1.374,26 x 0,8888 = R\$ 289.567,32

Valor adotado pela pericia = R\$ 289.567,32

40.12. ETE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

A ETE Estação de Tratamento de Efluentes possui área de 136,98 metros quadrados, e necessita de reparos importantes. Não foi possível avaliar o funcionamento dos equipamentos do sistema de tratamento de efluentes. Para o caso dos autos será avaliado o custo de reprodução das obras, com aplicação do índice de depreciação.

| | | |
|---------------|--|--------|
| F- Estado 3,5 | Necessitando reparos simples e importantes | 033,20 |
|---------------|--|--------|

Para avaliação do Custo Unitário da construção de obras será adotado o índice PIS no valor de R\$ 1.154,12 no valor, conforme Boletim Econômico - Agosto de 2021 da SINDUSCON, que terá a incidência do fator de depreciação, abaixo demonstrado.

| | | | | |
|---------|---------|----|----|--|
| Galpões | Rústico | 60 | 20 | |
| | Simples | 60 | 20 | |
| | Médio | 80 | 20 | |

Para Idade estimada pela pericia de 20 anos.

$$Kd = \left(\frac{60^2 - 20^2}{60^2} \right) = Kd = 0,8888$$

136,98 m² x R\$ 1.154,12 x 0,8888 = R\$ 140.511,59

Valor adotado pela pericia = R\$ 140.511,59

40.13. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E INFRAESTRUTURA

O imóvel periciando possui 1.365,00 m² de asfalto. Foram construídas galerias de aguas pluviais, rede de esgoto sanitário, rede de abastecimento de agua fria, e não foram detectadas patologias importantes. As descrições da infraestrutura esta redigida no Capítulo próprio este laudo pericial.

Foi realizada consulta a empresas que executam obras de pavimentação asfáltica, guias, sarjetas, e infraestrutura, tendo sido obtido a média de R\$ 150,00 por metro quadrado, incluindo a terraplanagem, pavimentação asfáltica, e galeria de aguas pluviais.

Considerando o índice de depreciação $Kd = 0,8888$

Temos:

$$1.365,00 \times 150,00 \times 0,8888 = R\$ 181.981,80$$

Valor adotado pela pericia R\$ 181.981,80

40.14. MURO DE DIVISA

O Imóvel avaliado é totalmente fechado, parte em muro de alvenaria e parte em alambrado. O muro de alvenaria possui 2.500,00 metros quadrados, esta em regular estado de conservação, não apresentando até a data da pericia reparos importantes.

O custo de reprodução de um muro dessa tipologia, considerando as fundações, mão de obra e materiais é de R\$ 165,00 (cento e sessenta e cinco reais) por metro quadrado.

Considerando o índice de depreciação Foc.i = 0,8472

$$\text{Temos: } 2.500,00 \times 165,00 \times 0,8472 = R\$ 349.470,00$$

Valor adotado pela pericia = R\$ 349.470,00

40.15. Valor total das benfeitorias.

| N.º | Descrição da Edificação | Área m² | Custo por m² | Custo por Edificação |
|------------|--|---------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 01 | Portaria | 42,22 | 1.006,85 | 42.509,38 |
| 02 | Central de Distribuição Energia Elétrica | 45,73 | 855,01 | 39.099,62 |
| 03 | Prédio Industrial (Bloco A) | 2.616,43 | 1.792,17 | 4.689.094,87 |
| 04 | Cobertura em estrutura metálica do Bloco A | 159,38 | 409,75 | 65.305,95 |
| 05 | Galpão Groselha (Bloco B) | 660,82 | 742,02 | 490.346,57 |
| 06 | Refeitório, sanitários | 122,36 | 742,02 | 90.794,47 |
| 07 | Prédio Industrial (Bloco C) | 622,06 | 1.556,06 | 967.964,24 |
| 08 | Área anexa ao Bloco C | 25,10 | 1.556,06 | 39.057,16 |
| 09 | Galpão Ginásio de Esportes | 564,60 | 857,02 | 483.874,80 |
| 10 | Galpão Locado 01 - Freezer | 417,64 | 1.221,44 | 510.123,15 |
| 11 | Galpão Locado 02 - Restaurante | 237,07 | 1.221,44 | 289.567,32 |
| 12 | ETE Estação de Tratamento de Efluentes | 136,98 | 1.025,78 | 140.511,59 |
| 14 | Asfalto e Infraestrutura | 1.365,00 | 133,32 | 181.981,80 |
| 15 | Muro de divisa | 2.500,00 | 139,78 | 349.470,00 |
| | Área Total das Edificações | 5.650,39 | | |
| | Valor Total das edificações | | | 8.379.700,92 |

Figura 68: Avaliação Geral do Imóvel



41. AVALIAÇÃO DO IMÓVEL. MÉTODO EVOLUTIVO.

A avaliação do terreno foi abalizada sem considerar as edificações construídas, através do MCDDM Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, que é utilizado quando existem dados amostrais semelhantes ao avaliado. Após obter a avaliação do terreno foi somado ao valor das benfeitorias. As benfeitorias foram avaliadas através do Método de Quantificação de Custos, para após a avaliação do terreno, passou a compor a avaliação através do Método Evolutivo.



Figura 69: Imagem fornecida pela empresa periciada,

A imagem mostra a área total do imóvel avaliado, a partir de imagens de drone.

Áreas do Imóvel Avaliado

Área total do terreno = 36.310,55 metros quadrados, conforme Matricula 1366.

Área total das edificações = 5.650,39 metros quadrados.

Área Livre = 30.660,16 metros quadrados.



41.1. AVALIAÇÃO DO TERRENO. MÉTODO COMPARATIVO DIRETO DE DADOS DE MERCADO.

O MCDDM identificou o valor de mercado do bem por meio de tratamento técnico dos atributos dos elementos comparáveis, constituintes da amostra" (NBR 14.653-1).

A NBR 14.653 - parte 2 estabelece que deve ser priorizado o uso do Método Comparativo de Dados de Mercado para a identificação do valor de mercado. Na impossibilidade de se utilizar este método, pode-se optar por outro que seja adequado para a tipologia em estudo.

Conforme consta dos Capítulos 35 a 37, que tratam da Inferência Estatística, para apuração do valor foi desprezado os valores outliers; foram avaliadas as inferências estatísticas, Média Aritmética; Mediana; Moda; Variância; Desvio Padrão; Regressão Linear; Coeficiente de Determinação da Regressão; Coeficiente de Correlação de Regressão; Pressupostos Básicos para Validação do Modelo; Linearidade; Normalidade; Homocedasticidade; Não Auto-correlação; Não-Multicolinearidade; Testes de Significância e Estimativas Intervalares.

A norma ABNT NBR 14.653 preconiza que amplitude deve ser < 50% para Grau I de precisão, < 40% para Grau II e < 30% para Grau III. Nossa modelo, portanto, atingiu Grau III de precisão. O intervalo do campo de arbítrio é uma variação de 15% em torno do valor central. Ou seja:

R\$ 24.934.091,57 x S= 0,15% = R\$ R\$ 28.674.205,31

R\$ 24.934.091,57 <campo de arbítrio < 28.674.205,31

Campo de arbítrio fundamentado = R\$ 26.804.148,44

Quando for adotado o valor arbitrado, o intervalo de valores admissíveis deve estar limitado ao intervalo em torno do valor arbitrado com amplitude igual à do intervalo de confiança de 85% para a estimativa de tendência central e ao intervalo do campo de arbítrio em torno da estimativa de tendência central.

Para o caso em questão, não será arbitrado o valor.

Será Utilizada a estimativa central. Arredondaremos o valor em menos de 1%, conforme preconiza a norma ABNT NBR 14.653-1.

O valor adotado para o terreno sem as benfeitorias será de R\$ 26.804.148,44.



41.2. AVALIAÇÃO DAS BENFEITORIAS. MÉTODO DA QUANTIFICAÇÃO DO CUSTO

O MÉTODO DA QUANTIFICAÇÃO DO CUSTO foi utilizado para identificar o custo de reedição de benfeitorias. Foi apropriado pelo custo unitário básico de construção e parte por orçamento, com citação das fontes consultadas. (NBR 14.653-2)

A identificação do custo foi apropriada através do custo unitário básico (CUB).

O custo da reedição adotada foi: $C = \text{custo da benfeitoria} \times \text{BDI}$

Os valores das benfeitorias foram calculados com fundamento no custo unitário do metro quadrado da construção de cada edificação, publicado pela SINDUSCON, no Boletim Econômico - Agosto de 2021. O cálculo da depreciação das edificações foi calculada seguindo os critérios normativos indicados nos Capítulos deste aludo pericial. Durante a Vistoria e Inspeção Técnica realizada nas Edificações Industriais foram constatadas que não sofreram decrepitude, deterioração, mutilação, e obsoletismo, estando em bom estado de conservação, limpeza e higienização.

41.3. AVALIAÇÃO FINAL

Tabela 14: Avaliação Geral do Imóvel

| N.º | Descrição da Edificação | Área m² | Custo por m² | Custo por Edificação |
|------------|--|---------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 01 | Portaria | 42,22 | 1.006,85 | 42.509,38 |
| 02 | Central de Distribuição Energia Elétrica | 45,73 | 855,01 | 39.099,62 |
| 03 | Prédio Industrial (Bloco A) | 2.616,43 | 1.792,17 | 4.689.094,87 |
| 04 | Cobertura em estrutura metálica do Bloco A | 159,38 | 409,75 | 65.305,95 |
| 05 | Galpão Groselha (Bloco B) | 660,82 | 742,02 | 490.346,57 |
| 06 | Refeitório, sanitários | 122,36 | 742,02 | 90.794,47 |
| 07 | Prédio Industrial (Bloco C) | 622,06 | 1.556,06 | 967.964,24 |
| 08 | Área anexa ao Bloco C | 25,10 | 1.556,06 | 39.057,16 |
| 09 | Galpão Ginásio de Esportes | 564,60 | 857,02 | 483.874,80 |
| 10 | Galpão Locado 01 - Freezer | 417,64 | 1.221,44 | 510.123,15 |
| 11 | Galpão Locado 02 - Restaurante | 237,07 | 1.221,44 | 289.567,32 |
| 12 | ETE Estação de Tratamento de Efluentes | 136,98 | 1.025,78 | 140.511,59 |
| 14 | Asfalto e Infraestrutura | 1.365,00 | 133,32 | 181.981,80 |
| 15 | Muro de divisa | 2.500,00 | 139,78 | 349.470,00 |
| | Área Total das Edificações | 5.650,39 | | |
| | Valor Total das edificações | | | 8.379.700,92 |
| 17 | Valor do Terreno | 36.310,55 | 686,68 | 26.804.148,44 |
| | Valor Total do Imóvel Avaliado | | | 35.183.849,36 |

Conclui-se afinal, que imóvel avaliado considerando o terreno e as benfeitorias constituem o valor de R\$ 35.183.849,36 (trinta e cinco milhões cento e oitenta e três mil oitocentos e quarenta e nove reais e trinta e seis centavos).



42. ENCERRAMENTO

Trata-se de Pericia Judicial de Engenharia de Avaliação de Imóvel e benfeitorias nos autos da Execução Fiscal n.º 0001936-14.2009.4.03.6115 em trâmite perante esta Egrégia 1.ª Vara Federal de São Carlos - São Paulo, em que é Exequente a UNIÃO FEDERAL e Executada a empresa INDÚSTRIAS R. CAMRGO LTDA.

Os trabalhos periciais de Engenharia de Avaliações foram realizados através de Vistorias e Inspeções Técnicas nas edificações no Complexo Industrial Matrícula n.º 1.366 do CRI de São CARLOS – SP, conforme relatado neste laudo pericial.

Tem como objetivo obter o valor de mercado do imóvel e das benfeitorias através de métodos científicos normatizados, para fins de responder aos quesitos judiciais e das partes. Para concepção dos trabalhos periciais foi manejada a ABNT NBR 13752 - Perícias de Engenharia na Construção Civil e demais normas técnicas nacionais e internacionais aplicáveis ao caso vertente, indicados neste laudo pericial de engenharia de avaliação. O presente laudo pericial foi fundamentado em pesquisa científica sobre a matéria em estrita observância ao Art. 473, caput, do Novo CPC. Os Anexos I a V fazem parte integrante deste laudo pericial

Este Laudo de Avaliação contém 140 (cento e quarenta) pagina digitada de um só lado e 05 (cinco) anexos, afinal datado e assinado por este Perito Judicial.

Nestes termos,
Pede deferimento.

Piracicaba, 04 de Outubro de 2.021.

Abdo Osório Maluf Germano
CREA SP. 0600 435704

