

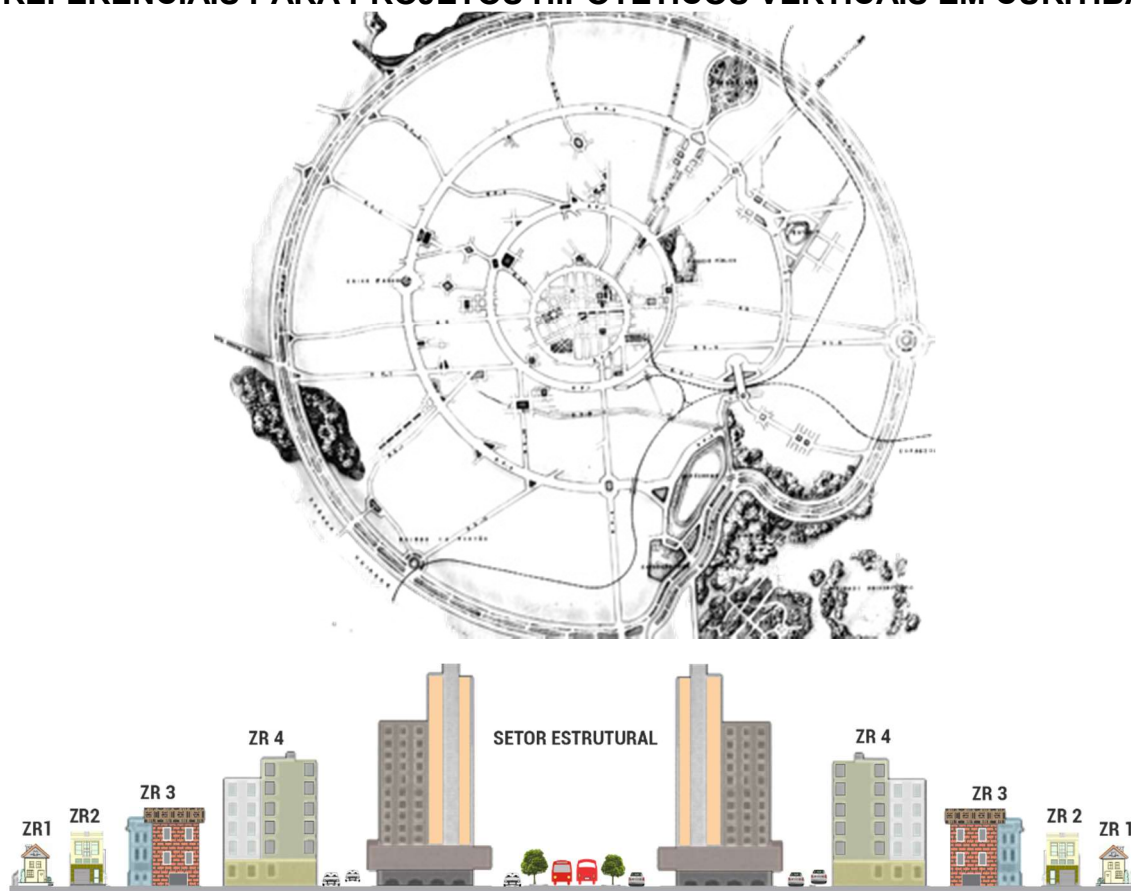
ENDI GUIZZO

**URBANISMO E ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES: INDICADORES
REFERENCIAIS PARA PROJETOS HIPOTÉTICOS VERTICAIS EM
CURITIBA**

Trabalho de Avaliação

Goiânia/GO
2021

URBANISMO E ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES: INDICADORES REFERENCIAIS PARA PROJETOS HIPOTÉTICOS VERTICAIS EM CURITIBA



URBANISMO E ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES: INDICADORES REFERENCIAIS PARA PROJETOS HIPOTÉTICOS VERTICAIS EM CURITIBA RESUMO

A Engenharia de Avaliação utiliza a metodologia do involutivo por meio do aproveitamento eficiente do terreno como possibilidade para avaliações de imóveis onde a comparação direta é restrita. O método possui variações nos modelos a adotar como o estático, de equações pré-definidas e o de fluxo de caixa descontado. Em todos os casos o aproveitamento eficiente do terreno ou gleba, conforme determina a norma, é premissa fundamental para a obtenção do valor de mercado.

O urbanismo como ferramenta de avaliação entra justamente na ocupação do imóvel, por meio de projeto hipotético ou mesmo real. Embora o termo urbanismo seja abrangente e envolva além dos aspectos espaciais da cidade os sociais e ambientais da cidade o trabalho irá recortar os aspectos que diretamente influenciam a proposição do projeto nomeadamente os parâmetros urbanísticos e os instrumentos de parcelamento do solo.

Serão reconhecidos, contextualizados e analisados os parâmetros urbanísticos como coeficiente de aproveitamento, taxa de ocupação, recuos, gabaritos bem como as legislações que os ampara a nível federal e o recorte de Curitiba e as respectivos desdobramentos na área de engenharia de avaliação.

Os instrumentos de parcelamento do solo e instrumentos urbanísticos estão ligados a uma dimensão mais estratégica do urbanismo e servem para propor o planejamento das cidades. Os principais instrumentos atualmente utilizados têm como referência o princípio do solo criado e os desdobramentos em coeficiente básico, outorga onerosa de direito de construir, transferência do direito de construir, cotas de potencial construtivo e certificados de potencial adicional de construção. Assim esses instrumentos serão reconhecidos, contextualizados e analisados sobre o prisma da engenharia de avaliação.

Na parte final do trabalho será apresentada alguns parâmetros norteadores para concepção de projetos hipotéticos verticais obtidos por meio de análise de 166 alvarás emitidos pela Prefeitura Municipal de Curitiba nos anos de 2019 e 2020.

Palavras chaves: engenharia de avaliação, urbanismo, legislação, zoneamento, uso e ocupação do solo, parâmetros de projeto hipotético, potencial construtivo, involutivo vertical.

1 EXPOSIÇÃO

A engenharia de avaliação, dentro do recorte de avaliação de imóveis urbanos, tem como objetivo valorar os imóveis para diversas finalidades. A norma de avaliação estabelece diferentes metodologias para o apropriado cálculo recaindo sobre o avaliador a reflexão e adoção da mais adequada para cada caso. De uma maneira geral a metodologia comparativa direto de dados de mercado é a mais recomendada visto que possui um número reduzido de variáveis a ser considerada e assim menor sensibilidade no resultado final. Para casos em que a comparação direta é restrita outras metodologias são sugeridas como método direto comparativo de custos de reprodução de benfeitorias, método indireto de capitalização de renda, método involutivo ou residual, método evolutivo entre outros menos utilizados.

De outro lado os valores dos imóveis possuem relação direta com os seus parâmetros construtivos aprovados e legislados, aproveitamento eficiente dos imóveis, usos e ocupações permitidas, permissíveis e proibidas, seus recuos obrigatórios, parcelas mínimas, densidades, potenciais construtivos, código de obra e demais legislações aplicáveis sendo, portanto, necessária uma aprofundada análise para a boa avaliação independente da metodologia.

Dessa forma entende-se que a metodologia involutiva acaba por ser a mais adequada para o objetivo dessa dissertação em função das variáveis urbanas a serem aqui observadas.

Objetivo

O trabalho tem como objetivo apresentar por meio da história, legislação e conceitos teóricos o *urbanismo* e *uso e ocupação do solo*. Pretende ainda mostrar as interfaces entre urbanismo e a engenharia de avaliação e propor como contribuição alguns parâmetros norteadores para o projeto hipotético de empreendimentos verticais onde o método involutivo se faz necessário.

Justificativa

A literatura do segmento de engenharia de avaliações possui inúmeros estudos referente ao método involutivo, com diversos roteiros e formulas. Todavia a conceituação dos termos de urbano, uso e ocupação do solo e parâmetros norteadores do projeto hipotético é deixada em segundo plano podendo levar o avaliador a equívocos. A concepção de um projeto hipotético, ou não, resulta em um aproveitamento equivocado do. Esse fato pode levar durante o processo avaliatório a

aplicação dos parâmetros estabelecidos nos zoneamentos analisados deixando de lado informações fundamentais como a compra de potencial urbanístico, uso da área total de construção no custo do empreendimento

Esta pesquisa visa aprofundar os conceitos urbanísticos e demonstrá-los com maiores detalhes nos processos de valoração de bens.

Essa dissertação se justifica por investigar a relação do urbanismo e da legislação edilícia com os valores de mercado dos imóveis urbanos, tendo como sustentação teórica a metodologia involutiva ou também conhecida como valor residual.

Metodologia

O estudo será embasado na identificação e análise da história, legislação, conceituação dos principais termos do urbanismo. Contempla ainda o estudo estatístico por meio da análise de 166 alvarás de construção, emitidos entre os anos de 2019 e 2020 e que possuam quatro ou mais pavimentos e coeficiente efetivo acima do básico de modo a propor parâmetros norteadores para projetos hipotéticos. Aborda ainda os principais temas que envolvem o assunto urbanismo como a relação com a área de avaliação de bens imóveis.

2. PLANEJAMENTO URBANO E USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Inicialmente se faz necessário conceituar os termos urbanismo, planejamento urbano e uso e ocupação do solo de modo a subsidiar os demais capítulos dessa dissertação.

Conforme VILLAÇA, (1999, apud Gaston Bardet 1949) a palavra *urbanismo* teria vindo da França, conforme afirmação de Gaston Bardet “*le mot urbanisme apparaît em 1910, urbanisme, vers 1911*”. Ainda conforme VILLAÇA, (1999 apud Agache, 1930) Agache teria atribuído a si a criação do nome: “*Este vocábulo: urbanismo, do qual fui o padrinho, em 1912, quando fundei a Sociedade Francesa das Urbanistas [...]*”. E por fim VILLAÇA (1999) “*Mais tarde, dos países anglo-saxões chegam o city planning e o comprehensive planning.*”

ZAMBERLAM, (2006 adup Villaça 1999) cita ainda: “*o planejamento urbano é um processo contínuo, multidisciplinar, onde o plano diretor é um elemento. Esse se elabora em um certo momento do planejamento, o qual envolve uma pesquisa prévia, o diagnóstico, que demonstra e fundamenta a realidade urbana e as proposições das soluções, prognósticos, integrando-se os aspectos econômicos, sociais, físicos e políticos da cidade e a sua execução fica a cargo de um órgão coordenador que acompanha a sua execução e promove revisões.*”

Assim o planejamento urbano está sob a responsabilidade do poder público pois necessita legislar sobre o tema, visto que é introduzido no Plano Diretor, tendo a população como um importante interveniente do processo.

Segundo ZAMBERLAM, (2006, apud RIBEIRO; CARDOSO, 2003): “*o uso do solo urbano e a sua regulação são preocupações que vem desde o final do século XIX nos países de economia de mercado, com tentativas de implementar instrumento para controle da produção e uso do território urbano. Os instrumentos mais utilizados têm sido “o zoneamento funcional da cidade, a fiscalidade fundiária e o urbanismo operacional, isto é a ação direta do poder público na construção do meio ambiente construído”.*

ZAMBERLAM, (2006) ainda desenvolve: “*O zoneamento é uma das primeiras formas de regulação pública, e tem como objetivo instaurar normas, critérios e padrões de uso e ocupação do solo urbano com a finalidade de distribuir as atividades e evitar o congestionamento do espaço. A consequência é a divisão funcional do*

espaço da cidade e o estabelecimento de parâmetros e coeficientes de utilização dos terrenos. O zoneamento não é um plano diretor, é um instrumento utilizado nas políticas públicas para ordenação do espaço urbano. ”

Aqui é importante sublinhar que essas políticas acabam por impactar no valor dos imóveis e assim requer um olhar técnico isento na ordenação sendo obrigatório a exclusão de qualquer tentativa especulativa no processo. Via de regra os imóveis com maior potencial de aproveitamento possuem maiores valores, leia-se aproveitamento tanto físico quanto para o uso. É comum a tentativa de especulação imobiliária tanto pela demanda habitacional quanto pela influência de determinados grupos com interesse em lucros imobiliários. Em contrapartida a legislação possui instrumentos denominados: Outorga Onerosa do Direito de Construir (OODC) e Transferência do Direito de Construir (TDC), futuramente abordados, que procuram compensar a tentativa de especulação bem como preservar áreas ambientais e históricas.

O zoneamento¹, estabelece normas gerais para cada área da cidade destacando-se, sobretudo os usos e ocupação do solo urbano. Alguns setores são dotados de coeficientes de aproveitamento mais elevados, podendo possuir incentivos de acréscimo como permissão de potencial construtivo e áreas não computáveis. Normalmente as regiões da cidade que estão providas de maiores infraestruturas urbanas e podem receber essa carga adicional de ocupação.

A legislação vigente de Curitiba para zoneamento, uso e ocupação do solo em seu artigo 6º define o zoneamento como: *“...a divisão do território do município visando a dar a cada região melhor utilização em função do sistema viário, topografia, transporte e infraestrutura existente, através da criação de eixos, zonas e setores especiais de uso, ocupação do solo e adensamentos diferenciados. ”*

Os principais parâmetros de uso e ocupação do solo nas cidades se dividem nos usos permitidos, toleráveis, permissíveis e proibidos e na ocupação em coeficiente de aproveitamento (ou índice construtivo), taxa de ocupação, altura máxima, recuo mínimo do alinhamento predial, taxa de permeabilidade mínima, afastamento das divisas e lote mínimo.

Via de regra as áreas de maior adensamento devem possuir infraestrutura adequada como vias de circulação, escoamento das águas pluviais, rede para abastecimento de água potável e solução para o esgotamento sanitário e para energia elétrica domiciliar (Lei nº 6.766 de 1979 – Parcelamento de Solo Urbano) e o Estatuto da Cidade ainda (Lei nº10257 de 2001) cita que os coeficientes de aproveitamento serão estipulados considerando a proporcionalidade entre a infraestrutura existente e o aumento de densidade esperado em cada área.

O zoneamento tem influência direta no valor final do imóvel e se trata de uma importante ferramenta de análise, sendo obrigatória para qualquer tipologia em estudo. O zoneamento acaba por desenhar a cidade, estabelecendo os usos para localidades, inclusive verificando impactos, tendências e características específicas restringindo ou ampliando o uso e por consequência o valor imobiliário.

Já o uso do solo, conforme FAU USP, (2020) possui a seguinte conceituação: *“Uso do solo é o conjunto das atividades processos individuais de produção e reprodução.....é o rebatimento da reprodução social no plano do espaço urbano. O uso do solo é uma combinação de um tipo de uso (atividade) e de um tipo de assentamento (edificação). O uso*

¹ Zoneamento: Divisão racional de uma área em setores sujeitos a normas específicas para o desenvolvimento de certas atividades, para a conservação do meio ambiente, ou para a preservação do patrimônio cultural FERREIRA, (2004).

do solo assim admite uma variedade tão grande quanto as atividades da própria sociedade. Se categorias de uso do solo são criadas, é principalmente com a finalidade de classificação das atividades e tipos de assentamento para efeito de sua regulação e controle através de leis de zoneamento, ou leis de uso do solo. ”

Aqui o conceito de uso do solo pode ser diretamente ligado às atividades humanas permitidas, toleráveis, permissíveis e proibidas o que por sua vez irá impactar na conformação do espaço físico de determinadas áreas como por exemplo áreas industriais com terrenos maiores, horizontais, tendencialmente com valores inferiores em relação às áreas centrais menores de vocação comercial com aptidão a verticalização e valores mais elevados.

Os usos do solo geralmente são classificados em habitacionais e não habitacionais, sendo os habitacionais destinados à habitação permanente, institucional ou transitória, de um indivíduo ou grupo de indivíduos. Já os não habitacionais são destinados às atividades comunitárias, comerciais, de serviços, agropecuários, indústrias, extrativistas, equipamentos públicos de carácter social e a usos de infraestrutura urbana.

Ainda conforme FAU USP, (2020): “...O valor de uso de uma localização se altera constantemente com a transformação do espaço urbano: o uso do solo é constantemente sujeito à obsolescência de seu capital fixo. O processo de obsolescência comanda o processo de transformação do uso do solo, ...”

Aqui é abordado um conceito de ciclo de vida dos usos e a relação do valor imobiliário sendo diretamente afetado com a degradação do espaço, fenômeno muito observado no Brasil em áreas centrais das grandes cidades e áreas de preservação permanente com invasões por exemplo. Os instrumentos legislativos têm a capacidade de interromper os ciclos de declínio dos usos em determinadas regiões, como por exemplo a liberação de atividades comerciais em uma região exclusivamente residencial, utilização de coeficientes de aproveitamentos diferentes ou novos gabaritos conforme o uso do imóvel.

Via de regra, admitindo uma lógica isenta de interferência, os mecanismos legislativos que regram a cidade conduziram para um crescimento ordenado em regiões de maior infraestrutura por meio de liberações e ao contrário por restrições aos usos. As regiões de fundo de vale ou próxima às represas, área tradicionalmente restritivas pela sua natureza e função, tendem a receber um menor número de usos. Dessa forma é possível legislar por meio de regras de adensamento, impondo frações ideais médias maiores com área mínimas exclusivas e com a definição do número de casas por unidade como por exemplo *condomínio residencial horizontal a fração ideal média será de 2.000,00 m² e o a unidade de uso exclusivo será de 1.000,00 m², sendo permitida uma residência por unidade*. Essa política pode vir a elevar o valor médio dos imóveis caso a região possua pouca oferta de espaço todavia cumpre o papel de preservação que essas regiões demandam.

Segundo ZAMBERLAM, (2006): “*é função do planejamento definir o uso e a ocupação do solo sob os aspectos físicos, económicos e sociais, e utilizar os recursos de forma eficiente. Outra é de procurar equilibrar os valores da terra, criando condições para que a população menos favorecida tenha possibilidade de adquirir um espaço para a moradia. É o carácter social do planejamento urbano.*”

Aqui é abordado um carácter social para o uso e ocupação do solo, situação importante em um país de elevada desigualdade social como o Brasil. Abre possibilidade para companhias de habitação dos Estados receberem recursos oriundos de operações urbanísticas de grandes incorporadores e aplicar em moradias

sociais para a população menos favorecidas por meio de políticas de compra subsidiadas ou não.

Ainda ZAMBELAM, (2006, adup IPPUC, 1965): *“a divisão do território em zonas definidas para uso e ocupação do solo, bem como critérios de densificação, deve ser utilizada como instrumentos disciplinadores e hierarquizadores das funções urbanas. O planejamento urbano exerce influência sobre a propriedade privada e conseqüentemente sobre seus valores. Ela proporciona benefícios e malefícios para a cidade e para a população quando estabelece condições diferenciadas de uso do solo na implantação do zoneamento da cidade o valor do solo varia com a densidade estabelecida pela legislação. Pela lógica imobiliária seria o seguinte: terrenos com potencial construtivo maior possuem relação direta com maior valor de mercado.”*

Para o arquiteto e engenheiro avaliador é fundamental ter domínio e conhecimento dos instrumentos acima citados abarcados muitas vezes de forma simplificada na expressão *zoneamento do imóvel ou consulta de viabilidade*. O entendimento passa pelo estudo da legislação vigente na qual o imóvel está inserido tanto na esfera municipal, estadual e federal. Vale destacar a hierarquia da legislação sendo a federal superior à estadual que é superior à municipal.

4.LEGISLAÇÃO

O presente capítulo tem como objetivo abordar as principais leis que determinam as regras para parcelamento de solo e sobretudo para a incorporação a nível federal e a lei de uso e ocupação do solo a nível municipal, legislações essas que acabam por conformar a espacialidade das cidades e a relação de valor dos imóveis.

Na legislação importante citar: Lei Federal nº4591 de 1964, Lei nº6766 de 19 de Dezembro de 1979 que dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e o Estatuto da Cidade, Lei 10.257, de 10 de julho de 2001, a qual rege de forma ampla as questões de planejamento urbanístico usualmente praticados nas cidades brasileiras bem como diversos artigos relacionados à elas. Já o recorte regional se dá pelo Plano Diretor de Curitiba, instituído pela Lei nº 2828 de 10 de agosto de 1966 e sua respectiva revisão por meio da Lei nº 14.771, de 17 de Dezembro de 2015 além da versão mais recente da Lei de Zoneamento, Uso e Ocupação do solo nº 15.511 de 10 de outubro de 2019. As referidas leis serão a seguir comentadas.

4.1.Lei Federal nº4591 de 1964 – Condomínio em Edificações e as Incorporações Imobiliárias

Conforme o seu artigo 28, já destacado por D'AMATO E ALONSO, (2009) o mesmo dispõe sobre o condomínio em edificações e nas incorporações imobiliárias, define: *“Para efeito desta Lei, considera-se incorporação imobiliária a atividade exercida com o intuito de promover e realizar a construção, para alienação total ou parcial, de edificações ou conjunto de edificações compostas de unidades autônoma.”*

Podendo ser interpretado como a venda de frações do terreno devidamente vinculadas às unidades autônomas, como apartamentos, salas, conjuntos e etc.

Ainda conforme D'AMATO E ALONSO, (2009) são três os elementos básicos da incorporação imobiliária: *1-A promoção e construção de uma ou mais edificações;2-A realização de venda total ou parcial destas edificações; 3-A divisão das edificações em unidades autônomas, que virão a construir o condomínio.*

Os autores descrevem que o nascimento da incorporação se dá quando o empreendimento é dividido em unidades autônomas e uma dessas unidades for alienada a uma terceira pessoa. É importante, ainda segundo os autores, observar se a construção for alienada a várias pessoas como um todo, pois passa a ser constituído

um condomínio convencional e não uma incorporação. É permitido individualmente construir, reunir grupo de interessados e contratar a construção, pode-se construir para vender e por fim vender para construir.

Conforme o artigo 29 da Lei nº 4591/64 considera-se incorporador: *“..pessoa física ou jurídica, comerciante ou não, que embora não efetuando a construção, compromisse ou efetive a venda de frações ideais de terreno objetivando a vinculação de tais frações a unidades autônomas, em edificações a serem construídas ou em construção sob regime condominial, ou que meramente aceite propostas para efetivação de tais transações, coordenando e levando a termo a incorporação e responsabilizando-se, conforme o caso, pela entrega, a certo prazo, preço e determinadas condições, das obras concluídas.”*

Assim a lei passa a definir a figura do incorporador de forma mais clara, sendo ele o responsável pelo empreendimento desde a etapa inicial do projeto e regularização junto ao Registro de Imóveis, etapa intermediária da construção e por fim das regularizações finais.

D'AMATO E ALONSO, (2009) ainda destacam os artigos 31 e 32 da mesma lei que descreve os legalmente habilitados para serem incorporadores, no art 31, sendo eles o proprietário, promitente comprador, cessionário, promitente cessionário, o construtor e o corretor de imóveis. Já o artigo 32 destaca a documentação necessária para permitir o incorporador negociar o empreendimento sendo assim descritos em Lei: *“ a) título de propriedade de terreno, ou de promessa, irrevogável e irretroatável, de compra e venda ou de cessão de direitos ou de permuta do qual conste cláusula de imissão na posse do imóvel, não haja estipulações impeditivas de sua alienação em frações ideais e inclua consentimento para demolição e construção, devidamente registrado; b) certidões negativas de impostos federais, estaduais e municipais, de protesto de títulos de ações cíveis e criminais e de ônus reais relativante ao imóvel, aos alienantes do terreno e ao incorporador; c) histórico dos títulos de propriedade do imóvel, abrangendo os últimos 20 anos, acompanhado de certidão dos respectivos registros; d) projeto de construção devidamente aprovado pelas autoridades competentes; e) cálculo das áreas das edificações, discriminando, além da global, a das partes comuns, e indicando, para cada tipo de unidade a respectiva metragem de área construída; f) certidão negativa de débito para com a Previdência Social, quando o titular de direitos sobre o terreno for responsável pela arrecadação das respectivas contribuições; g) memorial descritivo das especificações da obra projetada, segundo modelo a que se refere o inciso IV, do art. 53, desta Lei; h) avaliação do custo global da obra, atualizada à data do arquivamento, calculada de acordo com a norma do inciso III, do art. 53 com base nos custos unitários referidos no art. 54, discriminando-se, também, o custo de construção de cada unidade, devidamente autenticada pelo profissional responsável pela obra; i) discriminação das frações ideais de terreno com as unidades autônomas que a elas corresponderão; j) minuta da futura Convenção de condomínio que regerá a edificação ou o conjunto de edificações; l) declaração em que se defina a parcela do preço de que trata o inciso II, do art. 39; m) certidão do instrumento público de mandato, referido no § 1º do artigo 31; n) declaração expressa em que se fixe, se houver, o prazo de carência (art. 34); o) atestado de idoneidade financeira, fornecido por estabelecimento de crédito que opere no País há mais de cinco anos. p) declaração, acompanhada de plantas elucidativas, sobre o número de veículos que a garagem comporta e os locais destinados à guarda dos mesmos.*

§ 1º A documentação referida neste artigo, após o exame do Oficial de Registro de Imóveis, será arquivada em cartório, fazendo-se o competente registro. “

Aqui é levantada pelos autores a listagem necessária para o arquivamento no Cartório de Imóveis e tendo como principais destaques para a análise de valoração imobiliárias o itens d) , e), g), h) e i) da legislação.

AWAD, (2018) destaca em seu curso o artigo 8 da referida lei, onde é possível dividir em incorporações verticais e horizontais, tendo como destaque as letras a) e b) do artigo: “a) em relação às unidades autônomas que se constituírem em casas térreas ou assobradadas, será discriminada a parte do terreno ocupada pela edificação e também aquela eventualmente reservada como de utilização exclusiva dessas casas, como jardim e quintal, bem assim a fração ideal do todo do terreno e de partes comuns, que corresponderá às unidades; b) em relação às unidades autônomas que constituírem edifícios de dois ou mais pavimentos, será discriminada a parte do terreno ocupada pela edificação, aquela que eventualmente fôr reservada como de utilização exclusiva, correspondente às unidades do edifício, e ainda a fração ideal do todo do terreno e de partes comuns, que corresponderá a cada uma das unidades;”

Dessa forma ainda segundo AWAD, (2018) cada condômino possui a propriedade exclusiva da unidade privativa e por ser autônoma recebe uma matrícula própria no Cartório de Imóveis. Além disso o proprietário será possuidor de uma fração ideal do solo e das áreas comuns.

4.3. Lei Federal 10.257 de 2001 - Estatuto da Cidade

Conforme ZAMBERLAN, (2006) o segundo capítulo do Estatuto trás os instrumentos de política urbana, sobretudo no âmbito municipal, classificando conforme sua natureza, nomeadamente tributários, financeiros ou econômicos, jurídicos, administrativos e políticos.

Os instrumentos implementados ajudam a resolver a problemática de terrenos ociosos, utilizados na sua maioria para fins especulativos, inseridos no tecido urbano das cidades brasileiras. Essas áreas além de impactarem negativamente no mercado imobiliário local acabam por receber o investimento público de infraestrutura em função da demanda carente da vizinhança. Como o prejuízo da sociedade é elevado o objetivo é introduzir a ocupação de áreas já possuidoras de infraestrutura e equipamentos mais aptos à urbanização. O processo tem como objetivo evitar a expansão horizontal para áreas sem infraestrutura ou ambientalmente frágeis ZAMBERLAN, (2006).

a) *Parcelamento, edificação ou utilização compulsório*: aplicação do imposto territorial progressivo. Conforme VILLAÇA, (1999) O IPTU progressivo no tempo se faz como poderoso instrumento de reforma urbana.

b) *Desapropriação com pagamento em títulos da dívida pública*: após 5 anos de IPTU progressivo poderá ser desapropriado pelo poder público municipal o imóvel.

c) *Usucapião especial de imóvel urbano*: estabelece a aquisição do domínio por parte do possuidor, por cinco anos ininterruptamente e sem oposição por meio de algumas condições

d) *Direito de superfície*: determina o direito do proprietário do terreno urbano conceder a outro particular o direito de utilizar o solo, subsolo ou o espaço aéreo de seu terreno.

e) *Direito de preferência*: Confere ao poder público o direito de preferência na compra de imóveis urbanos, de acordo com o mercado imobiliário, tendo como enfoque o interesse histórico, cultural ou ambiental.

f) *Outorga onerosa do direito de construir*: Solo criado pode determinado acima de um coeficiente de aproveitamento básico para toda a zona.

g) *Transferência do direito de construir*: Confere, por lei municipal, ao proprietário de imóvel, exercer em outro local o direito de construir.

h) *Operações urbanas consorciadas*: Medidas coordenadas pelo poder público com a finalidade de preservação, recuperação ou transformação de áreas urbanas. A

operação é viabilizada por meio de modificações de índices e de características do parcelamento, uso e ocupação do solo.

Estudo de impacto de vizinhança

Será definido por legislação municipal quais empreendimentos em áreas urbanas que necessitarão elaborar um estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV) de modo a obter licenças ou autorizações de construção, ampliação ou funcionamento.

4.3.1. Instrumentos de Solo Criado

Conforme SILVA, (2010) a noção de solo criado iniciou por meio da observação da possibilidade de criação artificial de áreas horizontais, por meio de construção acima ou abaixo do solo natural do terreno. A vinculação com o zoneamento é aplicada de modo a manter o solo criado, regido pelas leis de interesse de ordenação urbana. *“De um ponto de vista puramente técnico, toda vez que uma construção proporcionar uma área utilizável, maior do que a área do terreno, haverá criação de solo. De um ponto de vista prático, poderá ser considerado como Solo Criado, a área construída que exceder uma certa proporção de área do terreno”* (Azevedo Netto et al, 1975)

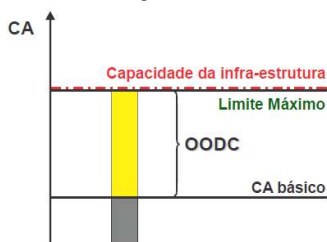
Vale destacar que o autor cita criação de área utilizável podendo ser tanto subsolo, quando se tratar de área computável para o cálculo, ou como aérea também computável. É importante ainda destacar que o cálculo do aproveitamento se dá com a área computável e não a área total a ser construída, diferença a ser abordada adiante.

Baseado no conceito de solo criado, conforme AZEVEDO NETTO, (1977) pode-se propor três novos instrumentos sendo eles: coeficiente de aproveitamento único, transferência dos direitos de construir e proporcionalidade entre áreas construídas e áreas de uso público

A partir da Constituição de 1988 em seus artigos 182 e 183 a propriedade fica submetida à política urbana determinada nos municípios, sendo o Plano Diretor o instrumento privilegiado para a sua subordinação conforme REZENDE, FURTADO, CORRÊA DE OLIVEIRA E JORGENSEN JUNIOR, (2009).

Com o conceito de solo criado e a definição por meio do coeficiente básico os instrumentos de Outorga Onerosa do Direito de Construir (OODC) e Transferência do Direito de Construir (TDC), deve estar alicerçado em uma base forte com alguns critérios para a sua aplicação, sendo eles adoção do CA básico como condição prévia para instituir o OODC, o CA básico deve ser entendido como um patamar mínimo de uso garantindo algum conteúdo econômico e por fim atender a ideia de que quanto mais uniformes os CA básico, maior a igualdade proporcionada às propriedades urbanas. (MINISTÉRIO DAS CIDADES 2011)

Figura 1: O coeficiente de aproveitamento básico e a OODC

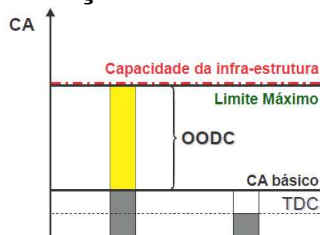


Fonte: Caderno Técnico de Regulamentação e Implementação OODC 2011 Ministério das Cidades

Conforme o MINISTÉRIO DAS CIDADES, (2011) o OODC está correlacionado ao TDC pois permite exercer o direito de construir ou alienar para aqueles proprietários

que por razão do interesse coletivo não possam exercer associado à propriedade do imóvel.

Figura 2: Relação entre a OODC e a TDC



Fonte: Caderno Técnico de Regulamentação e Implementação OODC 2011 Ministério das Cidades

Dessa forma os instrumentos se complementam sendo distribuidores dos benefícios e ônus do processo de urbanização. O TDC compensa proprietários que não podem usufruir dos coeficientes de aproveitamento básico, abrindo a possibilidade de transferir para outras áreas ou outros proprietários até o limite máximo do coeficiente MINISTÉRIO DAS CIDADES, (2011).

FURTADO, BIASOTTO, MALERONKA, (2012) apontam que o uso do Coeficiente básico deve traduzir a utilização básica dos terrenos da região, assim a diferenciação entre coeficientes deve ser adotado para regiões onde em virtude do interesse coletivo é necessário restringir, inferior a 1 (um), como é o caso das regiões ambientais e de patrimônio arquitetônico. Em contra partida a adoção acima do coeficiente básico aumenta a densidade construtiva em locais onde os direitos adicionais estejam autorizados e portanto dotadas de infraestrutura adequada. FURTADO; BIASOTTO; MALERONKA, (2012).

4.4.Lei Municipal 15511 de 2019 - Zoneamento, Uso e Ocupação do solo de Curitiba

A lei 15511/2019 dispõe sobre a divisão do território do Município em eixos, zonas e setores especiais e estabelece critérios e parâmetros de uso e ocupação do solo, com o objetivo de orientar e ordenar o crescimento da cidade.

Conforme a legislação vigente está em seu artigo 6º divide o território do município procurando dar a cada região melhor utilização levando em consideração o sistema viário, topografia, transporte e infraestrutura existente por meio de formação de eixos, zonas e setores especiais de uso, ocupação do solo e adensamentos diferenciados.

O artigo 7º separa os Eixos em dois tipos: estruturantes e de adensamento, sendo os estruturantes as principais áreas de estruturação linear da cidade conformando a área de expansão do centro tradicional. Possui ainda a característica de ocupação mista, de alta densidade, recebendo o sistema de transporte como apoio. Já os eixos de adensamento, são regiões complementares à estruturação linear, também formando corredores de ocupação mista, porém de média densidade. Os adensamentos possuem como apoio os sistemas de circulação e de transporte. Somado a esses dois eixos, conforme o artigo 27º existem também os eixos conectores, similares com os Eixos de Adensamento em termos de ocupação e densidade e possuem a função de conexão entre a Cidade Industrial, eixos estruturantes e eixos de adensamento.

Ainda conforme a lei de Zoneamento vigente em seu artigo 34º as zonas ficam divididas em Zona Central, Zona Residencial, Zona de Uso Misto e Zonas com Destinação Específica.

O artigo 161º aborda o Uso do Solo e possui a finalidade de controle urbanístico e ambiental bem como promover o desenvolvimento harmônico da cidade por meio

do instrumento do alvará de localização. Os usos são classificados em habitacionais e não habitacionais. Os habitacionais são destinados à habitação permanente, institucional ou transitória, de um indivíduo ou grupo de indivíduos. Os usos não habitacionais são aqueles destinados às atividades comunitárias, comerciais, de serviços, agropecuários, industriais, extrativistas, equipamentos públicos de caráter social e a usos de infraestrutura urbana. O inciso 3º do artigo 167 cita ainda que atividades que geram incômodo para a vizinhança poderão ter os alvarás caçados.

A lei de Zoneamento estabelece também o aproveitamento e a ocupação do solo em parâmetros gerais como coeficiente de aproveitamento, altura da edificação, taxa de ocupação, taxa de permeabilidade, recuo frontal, afastamento das divisas, densidade de unidades habitacionais e dimensão do lote, abaixo a tabela obtida por meio de consulta on line apresenta os parâmetros para o zoneamento ZR4.

A legislação define os parâmetros construtivos de modo a possibilitar ao projetista os caminhos legais a serem seguidos durante o processo de criação do projeto, no seu artigo 192º e 193º o conceito de coeficiente de aproveitamento é descrito:*Art. 192. O coeficiente de aproveitamento básico é o fator estabelecido nesta Lei para cada uso nos diversos eixos, zonas ou setores especiais que, multiplicado pela área do lote, define a área computável básica admitida. Art. 193. O coeficiente de aproveitamento máximo é o coeficiente de aproveitamento básico acrescido do coeficiente decorrente da outorga onerosa ou da transferência do direito de construir permitidos para cada eixo, zona ou setor especial. Parágrafo único. Os coeficientes de aproveitamento máximos serão definidos através de legislação específica que trata da outorga onerosa e da transferência do direito de construir.*

É importante ressaltar que conforme o artigo 193º o coeficiente está ligado à área computável e não a área global de construção, diferença importante no levantamento dos custos de construção das edificações, assunto a ser abordado futuramente neste trabalho.

O conceito de altura máxima também é abordado nos artigos subsequentes e é definida pela dimensão vertical medida em metros, compreendida entre a menor cota do pavimento térreo e o ponto mais alto da edificação, considerando-se áticos, chaminés, dutos, blocos de caixa d'água, e a casa de máquinas. Já a altura máxima em números de pavimentos se trata da dimensão medida em pavimentos, compreendida entre a menor cota do térreo e a cota da laje de cobertura do último pavimento. Para efeitos de cálculo dos pavimentos a lei estabelece que áticos, blocos de caixas d'água e casa de máquinas são desconsiderados.

A taxa de ocupação é abordada no artigo 199º da lei e possui a seguinte definição:*A taxa de ocupação é o percentual expresso em relação à área de projeção da edificação ou edificações sobre o plano horizontal e a área do lote onde se pretende edificar, sendo que esse percentual informa a área que a edificação poderá ocupar.*

E a taxa de permeabilidade, descrita no artigo 200º é a área de terreno que deve ser mantida permeável. A legislação ainda prevê a redução da permeabilidade por meio da implantação de mecanismos de contenção de cheias por meio de interceptação por vegetação, infiltração e percolação no solo, retenção e/ou detenção das águas pluviais compatíveis com o volume de escoamento superficial produzido no lote.

O recuo frontal é outro parâmetro de projeto necessário de observação para o bom desenvolvimento de um projeto legal. O artigo 202º define como sendo uma faixa não edificável definida como distância mínima perpendicular em relação ao

alinhamento predial, existente ou projetado, e a fachada da edificação. O recuo deve ser respeitado em todos os pavimentos inclusive no subsolo. Já os afastamentos das divisas descrito no artigo 205º é a distância mínima perpendicular entre a edificação e as divisas laterais e dos fundos do lote.

4.5. Lei Municipal n.º 15.661 de 2020 – Potencial Construtivo

A lei dispõe sobre a concessão de potencial adicional, por meio dos instrumentos da Outorga Onerosa do Direito de Construir, Transferência do Direito de Construir e Cotas de Potencial Construtivo em regiões definidas da cidade conforme os objetivos do planejamento urbano.

Conforme POLUCHA, (2017) é possível dividir os instrumentos em duas matrizes conceituais sendo a primeira Outorga Onerosa do Direito de Construir (OODC) e a Transferência do Direito de Construir (TDC) e a segunda Cotas de Potencial Construtivo (CPC). Assim a TDC e OODC estão ligados ao longo prazo com uma visão de planejamento mais rígido e sistêmico, em uma matriz que privilegia a ideia de justiça social embasada no princípio da equidade de direitos e a recuperação do valor do solo privado em benefício do coletivo. A CPC está ligada a uma visão de curto prazo, de planejamento urbano mais flexível e ação pontual dos recursos da contrapartida, trazendo consigo uma matriz com base na competição de mercado que beneficia a iniciativa privada.

A legislação inicia a abordagem com o conceito de OODC: *Art. 3º A Outorga Onerosa do Direito de Construir - OODC é a concessão emitida pelo Município, nos termos desta Lei, para o proprietário de um imóvel edificar acima dos índices urbanísticos básicos estabelecidos, mediante contrapartida financeira, de modo a propiciar a recuperação da valorização fundiária dos lotes privados pelo poder público e sua redistribuição com o objetivo de promover o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade, incluindo o ordenamento de sua ocupação urbana e a otimização do adensamento em áreas dotadas de infraestrutura e equipamentos públicos e comunitários.*

Os parâmetros e situações que a OODC incrementa o potencial construtivo estão dispostos no art. 7º da lei, sendo eles: coeficiente de aproveitamento, altura máxima, alteração de uso e porte de usos não habitacionais. Assim tanto a OODC quanto as demais formas de potencial estão apresentadas nos quadros I a IV de aquisição de potencial adicional presente na lei.

Figura 3: Quadro de Aquisição de Potencial

EIXOS, ZONAS E SETORES ESPECIAIS	Coeficiente de Aproveit.			Altura (pavimentos)			Demais Parâmetros
	Bás.	Adquir.	Máx.	Bás.	Adquir.	Máx.	
Eixo Estrutural – Via Central / Via Externa / Outras Vias (1)	4	2	6	Livre			
Eixo Estrutural – Via Central / Via Externa / Outras Vias (2)	3	0	3	Livre			
Eixo Nova Curitiba – Via Central / Via Externa / Outras Vias	2	1	3	Livre			
Eixo Pres. Afonso Camargo – Via Central / Outras Vias	1,5	1	2,5	4	6	10	

Fonte: Lei Municipal nº15661 de 2020

Os artigos 10º e 11º apresentam o valor a ser pago pelo interessado ou contrapartida financeira, sendo considerado o valor atualizado do metro quadrado de terreno correspondente ao logradouro para o qual o imóvel em que se opera a outorga considerando a testada principal do lote. O valor do metro quadrado do terreno é definido pela Secretaria Municipal de Finanças, assim o cálculo é realizado conforme a seguinte fórmula determinada em lei:

$$V_p = (A/C_a) \times V_u \times F_c \times I_{pu}$$

Onde: V_p = Valor a pagar; A = Área a crescer; C_a = Coeficiente de aproveitamento básico do eixo, zona ou setor especial em que se opera a outorga; V_u = Valor unitário do metro quadrado do logradouro para o qual o imóvel em que se opera a outorga possui a testada principal.; F_c = Fator de correção, igual a 0,75 nos casos de aumento de coeficiente de aproveitamento, alteração de uso e aumento do porte de uso não habitacional, e 0,15 nos casos de aumento do número de pavimentos sem acréscimo de área construída.

I_{pu} = Índice de prioridade urbanística (art. 7º decreto nº 1303/2020)

No que se refere a modalidade de Transferência do Direito de Construir ou TDC o artigo 12º da lei conceitua o instrumento: *é a autorização expedida pelo Município ao proprietário de imóvel urbano, privado ou público, para edificar em outro local, ou alienar mediante escritura pública, o potencial construtivo de determinado lote, utilizando esse potencial para que o beneficiário edifique acima dos parâmetros urbanísticos básicos estabelecidos no zoneamento.*

Ainda conforme a legislação é permitida a transferência para um ou mais lotes quando o próprio imóvel fica impedido total ou parcialmente de utilizar o seu próprio potencial em função de limitações relacionadas à preservação do patrimônio ambiental natural, preservação do patrimônio ambiental cultural, implementação e melhoramentos de equipamentos públicos urbanos e comunitários, espaços de uso público e lazer, implementação e melhoramento de sistema viário básico e transporte coletivo, preservação de mananciais da região e programas de regularização fundiária, urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda e interesse social.

Importante mencionar que como se trata de uma transferência se faz necessário analisar os lotes cedentes e os receptores e a relação de valor da terra existente entre eles. No seu artigo 15º é apresentada a fórmula do potencial construtivo determinado em metros quadrados de área computável:

$$P = C_a \times A$$

Onde: P = potencial construtivo

C_a = coeficiente de aproveitamento básico do terreno

A = área total do terreno

E no artigo 16º estabelece o potencial a ser cedido também determinado em metros quadrados de área computável:

$$P_c = P_{tr} \times (V_{ur}/V_{uc}) \times (C_c/C_r) \times F_c$$

Onde:

P_c = potencial construtivo do imóvel que cede o potencial a ser transferido.

P_{tr} = potencial construtivo a ser acrescido ao imóvel que recebe o adicional.

V_{ur} = valor do metro quadrado do logradouro para o qual o imóvel que recebe a transferência possui a testada principal.

V_{uc} = valor do metro quadrado do logradouro para o qual o imóvel que cede o direito de construir possui a testada principal.

C_c = coeficiente de aproveitamento básico do imóvel que cede o direito de construir. Para efeitos de cálculo as áreas onde o coeficiente de aproveitamento for menor que 1 (um), o valor a ser considerado na fórmula é 1 (um).

C_r = coeficiente de aproveitamento básico do imóvel que recebe a transferência.

Fc = Fator de correção, variável entre 0,75 e 0,15, conforme o propósito do potencial adicional seja de ampliação de área construída ou apenas aumento de altura sem ampliação de área construída, e segundo a característica do imóvel de origem, tendo em vista seu diferencial de preservação.

A legislação ainda menciona que os valores unitários do TDC serão informados pela Secretaria de Municipal de Finanças. Menciona ainda que o potencial concedido para a preservação de imóveis do patrimônio ambiental cultural poderá ser restabelecido a cada 15 anos mediante a boa conservação e alvará de restauro. A lei menciona ainda que a TDC será averbada no registro imobiliário competente, à margem da matrícula do imóvel que cede o potencial.

O artigo 20º demonstra a modalidade de Concessão de Cotas de Potencial construtivo, (CPC) emitidas pelo Município, com o intuito de os proprietários regularizar e ampliar a sua edificação, sendo também a aquisição por meio de contrapartida financeira. A concessão tem o objetivo de compensar a sobrecarga da infraestrutura instalada. O mesmo artigo define a utilização das cotas condicionando as seguintes iniciativas: regularização e ampliação de ático, regularização de imóveis comunitários, regularização e ampliação de usos não habitacionais de modo a atingir os até 400 m² permissíveis e regularização e ampliação de usos não habitacionais em imóveis do setor especial do sistema viário básico. É admitido também a concessão para financiar a restauração e conservação de Unidades de Interesse Especial de Preservação – UIEP's.

É importante observar a origem do instrumento de cotas de modo a facilitar o entendimento. O antigo Decreto Municipal nº380 de 1993, conforme DA SILVA, (2019), é a primeira concessão de cotas em Curitiba, antes mesmo do Estatuto da Cidade., Foi realizado por meio de legislação municipal com o intuito de incentivar a restauração e manutenção das Unidades de Interesse Especial de Preservação (UIEP) através de “ concessão de parâmetros, por transferência de potencial construtivo (...), mediante a aquisição de cotas de potencial construtivo” conforme o ato administrativo nº380 do referido ano.

PALUCHA, (2017) cita que o mecanismo adotado pelo Município surgiu em alternativa à transferência de cotas de potencial uma vez que se tratavam, na maioria dos casos, de edifícios governamentais de elevada dimensão e conseqüentemente de elevado potencial a ser transferido. O trâmite se mostrava moroso em função da necessidade de aprovação em diversas instâncias burocráticas.

DA SILVA, (2019) descreve o funcionamento da ferramenta por meio da fixação do número de cotas relacionadas ao potencial construtivo do imóvel em estudo bem como o número de cotas necessárias para à restauração, estabelecendo o estoque a ser disponibilizado. Dessa forma, conforme autora, o número de cotas a ser adquirido é a multiplicação da área computável acrescido de um índice variável conforme o uso e zona ou setor do imóvel receptor.

DA SILVA, (2019) ainda menciona que o formato do preço de cada cota, essas equivalentes à 1 m², é simplificado e deixava de lado por exemplo o valor do m² da terra e a relação entre o m² da terra do cedente e do receptor. Tal procedimento acabou reduzindo o valor do potencial em relação ao OODC e TDC e, portanto, distorcendo os mecanismos de controle urbanístico. Além disso por representar uma forma de arrecadação ao Município, com o objetivo de atender as demandas da cidade, na pratica de concessão se tornou recorrente e rivalizou com os demais instrumentos.

A legislação em seu artigo 22 estabelece o montante total do potencial construtivo e atualmente está fixado em 20.000 anuais podendo chegar até em 40.000 anuais em casos emergenciais.

O valor das cotas é definido, conforme artigo 23, semestralmente por meio de boletim próprio resultante de estudos do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba – IPPUC. O artigo estabelece que cada cota equivale a 1 m² de área construída.

O valor a pagar é expresso por meio da seguinte fórmula:

$$V_p = (A/C) \times V_{up} \times F_c \times F_a$$

Onde:

V_p = Valor a pagar

A = Área a ser acrescida

C = Coeficiente de aproveitamento básico

V_{up} = Valor do metro quadrado de terreno para fins de aquisição de Cotas de Potencial Construtivo - CPC, constante no boletim anual de valoração das cotas.

F_c = Fator de correção, igual a 0,75 nos casos de aumento de coeficiente de aproveitamento, alteração de uso e aumento de porte de uso não habitacional, e 0,15 nos casos de aumento do número de pavimentos sem acréscimo de área construída.

F_a = Fator de atratividade de CPC, a ser fixado por ato do Poder Executivo Municipal, podendo variar entre 0,9 (zero vírgula nove) e 1,3 (um vírgula três), conforme a dinâmica de movimentação do mercado imobiliário e da concessão de outorgas onerosas.

Os valores de entrada da fórmula devem ser consultados no quadro I a IV, quadro que junta os instrumentos OODC, TDC e CPC.

O artigo 26 admite a regularização de até 2/3 do ático do maior pavimento tipo da edificação ou imediatamente inferior, o que for maior, por meio de aquisição da CPC, referente a área acrescida visto que 1/3 já está regulamentado.

A regularização se dá por meio da seguinte fórmula:

$$V_p = A \times V_{up}$$

Onde:

V_p = Valor a pagar

A = Área acrescida do ático, excedente de 1/3 do pavimento maior referido no caput.

V_{up} = Valor do metro quadrado de terreno para fins de CPC constante do boletim de valoração das cotas

Do artigo 30 em diante a legislação trata das disposições finais abordando a obrigatoriedade da aquisição de potencial construtivo adicional de pelo menos 50% do total desejado por meio de OODC e 50% por meio de TDC, a adoção do Índice de Prioridade Urbanística e institui um Grupo de Acompanhamento com diversos seguimentos de modo a monitorar e buscar o equilíbrio na aplicação dos instrumentos.

4.6. Decretos Municipais nº 1303/2020 nº 1736/2020 nº 1737/2020 – Regulamentam e Valoram ODDC, TDC e CPC

Os Decretos Municipais regulamentam a utilização dos instrumentos urbanístico presentes na lei Municipal nº 15661 de 2020.

O Decreto nº 1303 de 03 de julho de 2020 aborda as Outorgas Onerosas do Direito de Construir e Transferência do Direito de Construir. Em seu artigo 2º é referida a utilização de cada modalidade de concessão de potencial construtivo conforme disposto na lei 15661 de 2020:

Figura 4: Tabela Utilização por Modalidade de Concessão de Potencial

Operação		Modalidade de concessão		
Tipo	Descrição	OODC	TDC	CPC
1	Ampliação de potencial para edificação de uso habitacional	v (1)	v (1)	x
2	Ampliação de potencial para edificação de uso não habitacional (exceto em porte vicinal e em vias classificadas)	v (1)	v (1)	x
3	Ampliação de potencial para edificação de uso não habitacional em porte vicinal de 200 para até 400 m ² e em vias classificadas do sistema viário básico	x	x	v

Fonte: Decreto Municipal nº1303 de 2020

A tabela do Decreto apresenta a indicação de setorização nas aplicações das modalidades de potencial construtivo procurando dessa forma eliminar a competição entre os instrumentos, determinando assim a escolha em função da finalidade. São citados onze tipos de operação possíveis associados às três modalidades de concessão.

O artigo 5º apresenta uma importante referência para a simulação da variável “Vu” no processo de determinação da contrapartida da OODC, visto que aponta o valor unitário do metro quadrado de terreno do logradouro referência para o cálculo se o mesmo utilizado no cálculo do Imposto de Transmissão de Bens Imóveis – ITBI sendo ele designado Valor Venal do Terreno (VVT). Vale lembrar que o valor final é determinado pela Secretaria Municipal de Planejamento, Finanças e Orçamento no momento da operação de aquisição da Outorga Onerosa.

A Lei Complementar 108 de 2017 que dispõe sobre o Imposto de Transmissão de Bens Imóveis e direitos a eles relativos em seu artigo 8º dispõe sobre a base de cálculo e da alíquota: *§ 1º Considera-se valor venal aquele pelo qual o bem ou direito seria negociado à vista, em condições normais de mercado, salvo se este for inferior ao valor venal atribuído pelo Município, caso em que a avaliação será procedida com base nos elementos constantes no Cadastro Imobiliário e normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, relativas a avaliação de imóveis urbanos.*

§ 3º Os valores venais dos imóveis serão atualizados periodicamente, de forma a assegurar sua compatibilização com os valores praticados no mercado imobiliário do Município, através de pesquisa e coleta amostral permanente.

Dessa forma é possível concluir que para efeitos de simulação do possível valor na entrada da variável VVT ao inserir o valor médio de mercado dos terrenos na região será uma prática correta por parte de avaliador e assim deverá se aproximar ao valor a ser informado no momento da operação pela Prefeitura.

O artigo 7º reinterpreta a fórmula para o cálculo do valor a pagar e apresenta, além das outras variáveis o índice de prioridade urbanística que é dividido em usos habitacionais e não habitacionais. Abaixo é destacado o quadro para os usos habitacionais.

Figura 5: Tabela Índice de Prioridade Urbanística

EIXOS E ZONAS	Índice de Prioridade Urbanística - IPUI	Coefficiente de Aproveitamento Adquirível	Altura (pavimentos) Adquirível
Zona Central - ZC	0,3	2,0	Livre
Zona Residencial 4 - ZR-4 (1)	0,3	0,5	2
Eixo de Adensamento Comendador Franco - EACF	0,6	1,5	6

Fonte: Decreto Municipal nº1303 de 2020

Pode-se observar que para as Zonas Centrais e Residenciais 4 o índice possui um fator de 0,3 o que configura um incentivo extra para empreendimentos nesses locais se compararmos com os índices dos demais eixos, zonas e setores que possuem índice 1.

O artigo 8º aborda a concessão de potencial construtivo adicional por meio da transferência oriunda de Unidades de Interesse de Preservação – UIP. O artigo 9º descreve que esse incentivo permite que a área construída da UIP seja acrescida ao potencial básico do terreno em que está localizada. Dessa forma, um terreno de 500 m² em um zoneamento com coeficiente de aproveitamento 2 que possui um sobrado de 300 m², seu potencial de construção básico será: $500 \times 2 + 300 = 1300,00$ m² de área computável ao invés de somente 1000,00 m². O mesmo artigo ainda determina que o potencial concedido pela unidade pode ser restabelecido a cada 15 anos.

Quanto ao critério de cálculo para o Valor Venal do Terreno (VVT) para efeitos de entrada na fórmula de cálculo também segue o VVT para o ITBI.

O artigo 14º aborda a fórmula de cálculo como já descrito acima no item da Lei de Potencial Construtivo. Além de outras variáveis o fator de correção (igual a 0,55 ou 0,15), deverá prevalecer a fórmula de cálculo que resultar em maior potencial cedido.

O artigo 15º condiciona a renovação do potencial em função da boa conservação do imóvel definidas no processo de restauro.

Os artigos 16º a 25º relatam sobre a transferência para as situações de Reserva Particular do Patrimônio Natural Municipal e oriundas de outras origens e motivações, ambas situações o método de cálculo é o mesmo.

O Decreto nº 1736 de 21 de dezembro de 2020 e o Decreto nº 1737 de 21 de dezembro de 2020 o primeiro regula a utilização da Cota de Potencial Construtivo e o segundo aprova o primeiro Boletim de Cotas com sua valoração respectivamente. O decreto determina que a aquisição máxima de cotas está limitada aos valores máximos de coeficiente de aproveitamento e altura definidos na Lei Municipal 15661 de Potencial Construtivo.

O artigo 6º descreve que o valor do metro quadrado de terreno para fins de aquisição de Cotas de Potencial Construtivo está referenciado no boletim de valoração, no Decreto 1737, sendo eles:

Figura 6: Valores de m² para ampliação e regularização de ático, área construída em edificações não habitacionais de porte vicinal e em imóveis de uso não habitacional no Sistema Viário Básico.

Tipologias de Zoneamento em regiões do Município	Valor da Cota (R\$)
Todos os segmentos de ZR2, ZROC, ZROI, SEHIS	743,00
ZR3: Boa Vista-Ahú, Cajuru, Pinheirinho, Novo Mundo e Bacacheri	
ZR3: Santa Quitéria, Mossunguê	814,63
EC3	
ZUM3 Rebouças	

Fonte: Decreto Municipal nº1737 de 2020

O Decreto estipula duas formas de cálculo para o valor a pagar da cota consoante a finalidade. O artigo 5º determina para a situação de ampliação de área construída e porte, ampliação e regularização de áreas construídas de uso não habitacional de porte vicinal sendo similar à do cálculo do OODC com algumas variações:

$$V_p = (A/C) \times V_{up} \times F_c \times F_a$$

Onde:

V_p = Valor a pagar

A = Área construída a ser acrescida ou regularizada

C = Coeficiente de aproveitamento básico

Vup = Valor do metro quadrado de terreno para fins de aquisição de Cotas de Potencial Construtivo – CPC, constante no boletim de valoração das cotas.

Fc = Fator de correção, variável segundo o tipo de transação desejada e fixado nas seções seguintes.

Fa = Fator de atratividade de CPC, variável segundo o tipo de transação desejada e fixado nas seções seguintes.

As diferenças entre as fórmulas para cálculo do valor de contrapartida da OODC e das CPC são os valores de entrada para valor unitário de metro quadrado onde uma é por meio de valor de mercado (OODC) e a outra por meio de divulgação do boletim e o fator de prioridade urbanística (Ipu) e fator de atratividade de CPC (Fa). A atual legislação também define usos diferenciados para cada potencial de construção de modo a evitar a competição entre os potenciais.

Por fim dentro do Decreto em seu artigo 13º determina as cotas para a restauração e conservação de Unidades de Interesse Especial de Preservação – UIEP. Nesse sentido o cálculo de cotas a serem emitidas é totalmente desvinculado dos parâmetros urbanísticos do terreno e passa para o orçamento previsto da obra de restauro. Após a aprovação do orçamento é dividido pelo valor genérico de cotas previsto no boletim de valoração de cotas, sendo ele, atualmente, fixado em R\$ 902,20, tendo, portanto o valor da emissão total. O artigo ainda menciona que existindo saldo de recursos ao término do projeto de restauro ou conservação deverá ser reservado para outras restaurações ou conservações de UIEP. O sentido contrário também é válido caso a concessão de cotas não ter sido suficiente para cobrir o orçamento, podendo uma emissão complementar respeitando os limites anuais de cotas previstos na Lei 15661 de 2020.

4.7. Lei Municipal n.º 13909 de 2011 – Operação Urbana Consorciada Linha Verde – alterada pela lei 14773 de 2015.

Conforme o PROSPECTO DE REGISTROS DA OPERAÇÃO URBANA CONSORCIADA LINHA VERDE, (2016) o conceito de Operação Urbanas tem influência estrangeira de Parcerias Público-Privadas, tais como as Zonas D'Aménagement Concert – ZAC, ou Zonas de Ocupação Concentradas da década de 70 na França, tendo como premissa a interferência do Estado no desenvolvimento urbano por meio de submissão do capital privado aos interesses públicos.

Os CEPACs, Certificados de Potencial Adicional de Construção, são valores imobiliários por meio de ativos financeiros que conferem direitos creditórios *do direito adicional de construir e modificar uso*. Eles representem direitos urbanísticos adicionais dentro da Operação Urbana. Os certificados são emitidos pela municipalidade por meio do pagamento da Contrapartida conforme descrito no PROSPECTO DE REGISTROS DA OPERAÇÃO URBANA CONSORCIADA LINHA VERDE, (2016).

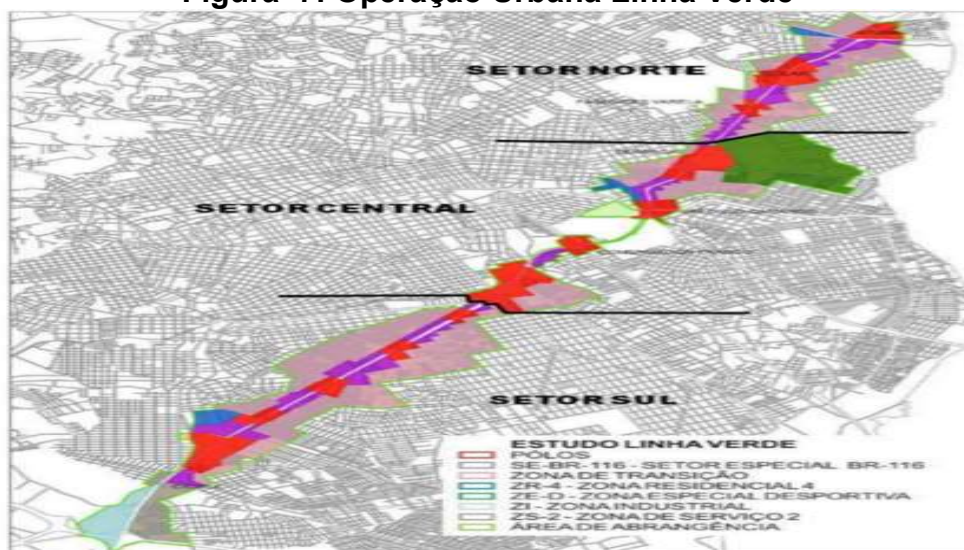
Cada CEPAC pode ser utilizado: (i) como área de construção; (ii) como uso não previsto pela legislação ordinária de uso e ocupação do solo.... e (iii) como parâmetro urbanístico que supere as restrições impostas a cada zona pela lei de uso e ocupação do solo descreve o PROSPECTO DE REGISTROS DA OPERAÇÃO URBANA CONSORCIADA LINHA VERDE, (2016). É importante destacar que se tratam de certificados limitados tanto no seu número total nas subzonas da operação urbanística.

Os Certificados quando ofertados devem ser por meio da Bolsa de Valores ou mercado de Balcão organizado conforme instrução CVM 401/2003 (Comissão de

Valores Mobiliários). Para se comprar um certificado não é preciso ser dono de um terreno e nem adquirir um imóvel na área da Operação Urbana Consorciada.

A área de perímetro é de 20.820.506,00 m², área de lotes de 17.479.160 m², possui 23 bairros envolvidos sendo totalizados 16.866 lotes em três setores: norte central e sul. A operação urbana foi criada em 2011 e estabelece diretrizes urbanísticas para a área de influência da antiga BR116 em seu trecho urbano conforme figura seguir.

Figura 7: Operação Urbana Linha Verde



Fonte: Prefeitura Municipal de Curitiba

No que se refere à legislação que ampara a OUC a Lei Municipal nº 13909 de 2011 recebe alteração na redação por meio da Lei Municipal nº 14773 de 2015.

Em seu artigo 7º estabelece entre outros itens que o acréscimo de coeficiente de aproveitamento por meio de CEPAC dá direito ao acréscimo de densidade para conjuntos habitacionais para conjuntos habitacionais coletivos na proporção de 10 unidades para cada 0,1 de coeficiente adquirido. Ainda conforme o artigo o acréscimo também possibilita a relação de 1 pavimento a cada fração de 0,5 de coeficiente de aproveitamento. O mesmo artigo ainda define a proporcionalidade para o valor de certificados a serem adquiridos para usos comerciais na proporção de 1 m² para cada 8 m² de área construída.

O artigo 14º autoriza o Executivo a emitir até 4830.000 de Certificados de Potencial Adicional de Construção para a finalidade de Outorga Onerosa, modificação de uso e demais parâmetros urbanísticos conforme tabela II da lei:

Figura 8: Fator de Equivalência em relação ao Uso

Setor	Sub-Setor	Uso	
		Residencial	Uso Não Residencial
Norte	Polos -1	0,95	1,15
	Área Diretamente Beneficiada - 1	1,00	0,85
	Área Indiretamente Beneficiada - 1	1,40	1,15

Fonte: Lei Municipal nº 13909 de 2011

Assim a quantidade de Cepacs necessários em função da ACA ou do potencial construtivo referente ao uso, sendo aplicada a seguinte fórmula para o pagamento da outorga onerosa:

Quantidade de Cepacs = ACA / Fator de Equivalencia.

5.URBANISMO NA ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES

A própria normativa NBR 14653-2, (2011) recomenda a verificação das legislações para a avaliação de glebas urbanizáveis: *“a viabilidade legal da implantação do parcelamento do solo simulado, respeitadas as restrições da Lei 6766 e das Leis Estaduais e Municipais atinentes ao uso e ocupação do solo, com destaque para os parâmetros físicos e urbanísticos exigidos para o loteamento, tais como o percentual máximo de áreas vendáveis, infraestrutura mínima, leitos carroçáveis, declives máximos etc.;*

Quanto maior o coeficiente de aproveitamento maior o valor do terreno, levando em conta o aproveitamento eficiente² do lote em termos de produto imobiliária a ser investido, é lógico concluir que se trata de uma importante reflexão para o avaliador considerar esse critério em sua análise ressaltando a necessidade do uso dessa variável. É possível ainda deduzir que a os preços médios de mercado se atrelam à esta capacidade. Vale lembrar que esse potencial, nato do lote, é o poder público municipal que detém o poder para outorgar ou pré-fixar os valores.

BERRINI, (1949) relaciona-se as razões pelas quais o coeficiente de aproveitamento é importante no processo avaliatório:

“A causa primordial do valor dos terrenos é a sua capacidade de produzir renda pelo seu aproveitamento apropriado³, pois eles não têm valor intrínseco, ou por si mesmos. Se tal não acontecesse, tanto valeria um terreno urbano como um outro no meio de um deserto. O aproveitamento dos terrenos urbanos pode ser feito de muitas maneiras, tanto para fins de habitação como para fins industriais e comerciais sendo que o aproveitamento para fins de habitação é feito sempre em escala muito maior do que qualquer dos outros fins...”

Importante destacar, conforme o PROSPECTO DE REGISTRO DA OPERAÇÃO URBANA CONSORCIADA LINHA VERDE, (2011) que define entre outras situações o conceito de coeficiente de aproveitamento e com a área computável e não computável, existindo uma relação com a densidade populacional:

“Área não computável: Somatório das áreas de uma edificação que não impactam no aumento da densidade populacional e possibilitam melhoria da sua condição ambiental. Não é considerada para cálculo do coeficiente de aproveitamento do lote
Área computável Área da edificação obtida após a dedução das áreas não computáveis e das áreas oriundas de incentivos construtivos. É considerada para cálculo do coeficiente de aproveitamento do lote”

Em contrapartida, há fatores do zoneamento que podem desvalorizar o valor dos imóveis, como a alteração do coeficiente de aproveitamento, mudanças de uso do solo, tombamentos, reserva de áreas ecológicas. Aqui o conceito de solo criado por meio dos instrumentos da Outorga Onerosa do Direito de Construir e Transferência do Direto de Construir visam equalizar e compensar de certa forma o proprietário do imóvel. Vale lembrar, que outros fatores extra zoneamento também podem desvalorizar como área insalubre, padrão de vizinhança, abandono de

² NBR 14653-2 (2011) 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.

³ BERRINI (1949) desenvolve o tema e complementa “aproveitamento máximo e ótimo por meio da construção de edificios apropriados ao ambiente econômico onde estão situados.....”

investimento na região, evasão de ocupação, inversão de tráfego, ruído poluição entre outros.

A legislação estabelece uma obrigatoriedade nos investimentos em infraestruturas, sistema viário, equipamentos e instalações públicas, urbanas e sociais na expansão da cidade, relação essas necessárias para a análise avaliatório dos imóveis.

Com essas melhorias urbanas, cria-se uma relação de valor direta e indireta para o valor do metro quadrado a ser analisado na região em estudo, visto que geralmente as infraestruturas em regiões de expansão são suportadas pelos investidores o que reflete no preço final do imóvel. Dessa forma, para análises avaliatórias as relações devem ser diretas e com crescimento positivo, ou seja, quanto mais infraestruturas a região possui maior o valor teórico o imóvel nela contido.

Segundo DANTAS, (2012) são recomendadas para a avaliação lotes e glebas entre elas: índice de aproveitamento, gabarito, taxa de ocupação, distância as vias pavimentadas, aproveitamento (área líquida disponível para lotes) e restrições legais (faixas de domínio). Variáveis essas com relação direta com as leis de ocupação e uso do solo das cidades.

Dentro da ótica da engenharia de avaliações quanto maior a possibilidade do terreno elevar o aproveitamento eficiente da eventuais incorporações e usos, maior será o seu valor de mercado. No entanto se trata de uma variável de difícil compreensão, que envolve estudo da legislação municipal de forma mais apurada e a verificação do efetivo custo para a aquisição do potencial edificável versus o investimento imobiliário. Muitas vezes se faz necessário a investigação por meio de um método complementar⁴.

6.1 Método Involutivo

Conforme PAIVA, (2016) o método involutivo possui proximidade com o método da capitalização da renda tendo ambos o objetivo de se conhecer o valor de mercado do bem, sendo primeiro baseado em modelo de estudo de viabilidade técnico-econômica considerando cenários viáveis para a execução e comercialização do produto e o segundo baseado na capitalização presente da renda líquida prevista. Sendo possível resumir, ainda segundo PAIVA, (2016) da seguinte forma:

Tabela 1: Capitalização versus involutivo

Método da capitalização da renda	Método involutivo
Valor do empreendimento = VPL do fluxo de caixa descontado	Valor do terreno = VPL do fluxo de caixa descontado
Empreendimento existe ou está projetado	Projeto de aproveitamento é hipotético
Prazo é a vida econômica do empreendimento (anos)	Prazo é o da venda das unidades projetadas (meses)
Taxa de juros de longo prazo	Taxa de juros de curto/médio prazo
Receitas e despesas operacionais	Despesas de implantação Receitas e despesas de venda

Fonte: PAIVA 2016 XXXI Congresso Pan-Americano de Avaliações

Enquanto o método da renda geralmente está associado à um empreendimento econômico com base imobiliária como: hotéis, shopping centers, parques temáticos, terminais rodoviários o involutivo é utilizado na avaliação de imóveis atípicos, com

⁴ Comparativo e involutivo para aferir o real valor do imóvel

difícil comparação como glebas urbanizáveis ou terrenos em áreas adensadas. O primeiro leva em conta o seu rendimento futuro analisando o seu rendimento histórico na maioria das vezes, já o segundo é inteiramente em um projeto hipotético sendo o resultado uma parte dele, geralmente o terreno, não sendo levado em consideração o todo, conforme descrito na COLETÂNEA DA CAIXA, (2018), onde se destaca que os modelos do método da capitalização da renda podem ser empregados no método involutivo.

Outro aspecto importante de se abordar é a diferença entre os modelos determinísticos e os modelos probabilísticos, sendo basicamente utilizados os determinísticos no involutivo e os probabilísticos nas avaliações econômicas. Os modelos determinísticos, conforme PAIVA, (2016) a taxa de desconto é uma composição da taxa livre de risco e um prêmio de risco, já nos modelos probabilísticos, o risco é calculado por análise de risco, considerando a taxa de desconto igual à taxa livre de risco. Ainda segundo PAIVA, (2016) os modelos determinísticos possuem todas as grandezas utilizadas nos fluxos de caixa são conhecidas, já os probabilísticos os parâmetros dos fluxos estão sujeitos a variações aleatórias, que portanto são responsáveis pelo risco podendo ser considerados por meio do cenários determinísticos como uma amostra do universo de cenários possíveis (Eng^o André Maciel Zeni), método das probabilidades das variações paramétricas (Eng^o Roberto Vianna de Miranda) e simulação de Monte Carlo.

Concentrando a análise nos modelos determinísticos mais utilizados nos involutivos sobretudo por meio do projeto hipotético, os parâmetros urbanísticos e o uso e ocupação influenciam diretamente no resultado do produto hipotético visto que necessita ser viável urbanisticamente.

Geralmente os terrenos que apresentam maior possibilidade de ocupação e, portanto, um maior aproveitamento eficiente, apresentam maior valor médio de mercado, não sendo diferente na cidade de Curitiba. O zoneamento dos Eixos Estruturais, de elevado potencial de regiões mais infra estruturadas possuem maior valor por metro quadrado, já os zoneamentos mais frequentes apresentam certa linearidade nos valores médios desde que sendo realizado o aproveitamento eficiente do terreno, com exceção aos terrenos com restrições específicas. Observa-se uma tendência à compra de outorga na cidade visto que o valor final do produto imobiliário, geralmente condomínios residenciais, apartamentos e escritórios, justifica o máximo aproveitamento do terreno por meio de aquisição da outorga onerosa do direito de construir.

Ainda conforme a NBR 14653-1, (2019) no item 7.2 que define os procedimentos avaliatórios usuais com a finalidade de identificar o valor de um bem, de seus frutos e direitos, o seu custo, bem como aqueles para determinar indicadores de viabilidade. Ainda no mesmo capítulo os métodos são caracterizados como método comparativo direto de dados de mercado, método involutivo, método evolutivo e método da capitalização da renda.

Dessa forma o método involutivo, em função da maior complexidade, permeia uma série de aspectos do urbanismo na qual o imóvel está inserido, sendo também necessário as relações mercadológicas de tempo de taxas.

No item 7.2.2 da NBR 14653-1, (2019) é descrito da seguinte forma o método involutivo: *“Identifica o valor 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. O método involutivo pode identificar o valor de mercado. No caso da utilização de premissas especiais, o resultado é um valor especial”

O IBAPE DE SÃO PAULO, (NETO et al, 2014) descreve que o método involutivo, como “Método do Máximo Aproveitamento Eficiente”, busca o valor do imóvel por meio das receitas prováveis fruto de sua comercialização, considerando-se o aproveitamento mais eficiente de uma edificação sobre o mesmo.

D’AMATO E ALONSO, (2009) complementa que a avaliação pelo método involutivo ocorre quando não há elementos comparativos suficientes. Os autores colocam ainda que o método involutivo tem a premissa de retroceder, como o próprio nome diz, involuir. No caso, de um produto acabado para uma situação anterior, como casas e condomínios para terrenos incorporáveis.

DANTAS, (2012) destaca que o método involutivo tem como base modelos de viabilidade técnico-econômica no processo de apuração do valor de um terreno, e deve considerar, além da receita provável da comercialização das unidades hipotéticas, todas as despesas inerentes ao empreendimento, como margem de lucro do empreendedor e despesas de comercialização, remuneração capital-terreno.

Segundo ZENI, (1980) a equação fundamental do método involutivo é dada por:

$$T = R - D - L$$

onde:

T : valor do terreno;

R : receita auferida com a comercialização das unidades concluídas;

D : despesa total de transformação, sendo composta das despesas de projetos (Dp), obras (Do), comercialização (Dc), impostos (Di) e administração (Da);

L : Lucro do empreendimento.

A fórmula básica pode assumir, também, o seguinte formato: $T = R - (D+L)$

ABUNAHMAN, (2008) define o método involutivo como método residual, dentro da ótica o involutivo vertical, e elenca 6 passos simplificados para a aplicação da metodologia: *Consoante o Código de Obras local, elabora-se um estudo de massa (estudo preliminar) objetivando o aproveitamento máximo do terreno, atentando-se para o fato de que nem sempre maior aproveitamento físico representa o melhor aproveitamento econômico. Com o fim de se determinar o custo total da construção, calculam-se as áreas equivalentes do estudo elaborado; Calcula-se o montante das despesas, calculadas nos custos unitários básicos de construção fornecidos pelos Sinduscons locais, acrescidos dos custos indiretos, na ordem de 35% a 65% daqueles, dependendo do nível da edificação, bem como as demais despesas incidentes para a elaboração do empreendimento, representadas pela publicidade, despesas legais e de comercialização (na ordem de 7% do chamado P.G.V – Produto Geral de Venda) e também os custos administrativos e de projetos, na ordem de 1% do P.G.V.*

Cabe aqui destacar que o termo atualmente utilizado é o V.G.V (Valor Geral de Venda) *Através de pesquisa de mercado, verifica-se o preço de venda de cada unidade componente do empreendimento, objetivando-se apurar o produto geral de vendas (P.G.V.) Obtido o P.G.V. e o total de despesas do empreendimento, obtém-se pela diferença o chamado **retorno bruto** o qual não representa o valor de terreno, pois h[á] que se levar em conta, ainda, dois fatores que são a remuneração do incorporador (entre 25 e 50% deste retorno) e a margem de risco, geralmente em torno de 15% da diferença entre o retorno e a parte destinada à remuneração do incorporador;*

Com estas deduções, obtém-se, com segurança, o valor do terreno.

Segundo SOUZA, MARCOS SOARES DE SOUZA E NETO, JOSÉ NILO ALVES DE SOUSA, (2019) a NBR 14.653, a avaliação pelo Método Involutivo pode ser realizada com a utilização de modelos de fluxos de caixa, modelos dinâmicos simplificados ou modelos estáticos, nesta ordem de preferência. Ressalta-se que, tanto no modelo por fluxo de caixa quanto no modelo dinâmico simplificado, existe a consideração dos prazos de urbanização e de vendas das unidades adequados ao tamanho do empreendimento, já o modelo estático não considera a interferência do tempo de urbanização nem de vendas de forma a ajustar-se ao empreendimento específico, resultando, assim, num menor grau de fundamentação para o laudo de avaliação.

Conforme a NBR 14653-2, (2011) o involutivo é abordado no item 8.2.2 tendo suas etapas descritas em 8.2.1 a 8.2.2.10 e que abrangem: vistoria, projeto hipotético, pesquisa de valores, previsão de receitas, levantamento do custo de produção do projeto hipotético, previsão de despesas adicionais, margem de lucro do incorporador, prazos, taxas e modelos.

6.1.2. Áreas máximas permitidas

Com base em tais informações, D'AMATO E ALONSO, (2013) definem-se as máximas áreas construídas por pavimento e total permitidas e de acordo com o estudo preliminar desenvolvido (ou já existente, aprovado, em aprovação ou mesmo estudado especificamente pelo avaliador) para a aplicação deste método. Tomando-se como exemplo o tipo conjunto residencial, é necessário definir, no máximo, os seguintes itens a partir da área do terreno (m²):

Área total de terreno (Att) m²

Coefficiente de aproveitamento (Ca)

Área de construção permitida (Acp = Att x Ca) m²

Taxa de ocupação (To) %

Área de projeção permitida (App = Att x To) m²

Gabarito de altura

Números de pavimentos (Np)

Número de blocos (Nb)

Número de unidades (Nu < Nh)

Número de vagas (Nu > Nnh)

Fração ideal por unidade (Fi = Att / Nu)

6.1.1 Método Involutivo Estático

No que se refere à incorporações verticais, conforme OLMEDA, (2018) em seu capítulo 6 intitulado Método Residual, quando o valor do edifício construído e os diferentes custos de sua produção são utilizados na estimativa do valor, em uma determinada data (valores atuais), é aplicado o método residual estático. O valor do terreno ou edifício em projeto, construção ou a reabilitar é obtido a partir do empreendimento concluído e dos custos necessários em uma data determinada de acordo com a expressão:

$$V = Vm - Cc - Gn - Gf - Gc - Bp$$

Onde:

V= valor do terreno

Vm = valor de mercado da incorporação terminada (equivalente ao VGV)

Cc = Custo da Construção

Gn = Outros gastos necessários

Gf = Gastos financeiros
Gc = Gastos de Comercialização
Bp = Benefício do promotor

Importante refletir que a variável outros gastos necessários ou mesmo custo da construção pode incluir honorários de gerenciamento da obra, outorga onerosa, contingências, eventuais demolições, urbanização, paisagismo e pavimentação.

Conforme a autora destaca a necessidade de trabalhar com valores atuais em uma determinada data o que praticamente conduz a metodologia para empreendimentos de pequeno porte visto que em horizontes maiores o valor obtido para o terreno acaba por descolar da realidade. Ainda conforme a autora pode se considerar um período curto de 1 a 2 anos.

AWAD (2018) demonstra em seu modelo de involutivo estático a seguinte fórmula:

$$VGV = CCM + IMP + DC (DU) + CFI + ML + VT + OUTROS$$

Onde:

VGV = Valor Geral de Venda

CCM = Custos com Comercialização

IMP = Impostos

DC = Despesas com Construção ou Urbanização

CFI = Custos Financeiras

ML = Margem de Lucro sobre o terreno

OUTROS = Outras despesas imputáveis ao processo como outorga onerosa por exemplo.

Vale destacar a variável DC onde o autor cita a necessidade de investigação do plano diretor do município vigente de modo a extrair da legislação de zoneamento e uso e ocupação do solo os parâmetros urbanísticos como coeficiente de aproveitamento máximo, área computável máxima permitida e áreas privativa estimada. O autor ainda cita o índice de eficiência da incorporação, conforme IBAPE SP, explorando a relação entre a área máxima computável permitida e a área privativa do projeto hipotético. Ainda dentro desse item cita a necessidade de trabalhar com a área equivalente de construção, conforme prefeitos da NBR 12721 explorando inclusive os pesos delas na construção.

Por fim o autor sugere utilizar a variável custos financeiros em um horizonte de tempo, denominado maturação do empreendimento, multiplicada pelo valor do terreno resultante do cálculo de modo a refletir o custo do capital no momento inicial pré-incorporação. Tal ponderação no cálculo já introduz, de forma breve, o método dinâmico, muito embora ainda pode ser considerado um modelo estático.

6.1.2 Método Involutivo Dinâmico Simplificado

Segundo SOUZA e NETO, (2019) o avaliador passa a considerar em seu modelo, além dos parâmetros do modelo estático, a influência das taxas e prazos ao longo do empreendimento em outras palavras seria a influência do tempo de urbanização ou construção e da velocidade de vendas das unidades, também definida como absorção do mercado. O modelo também é denominado como modelo dinâmico com equações predefinidas pois essas simulam os cálculos realizados em um fluxo de caixa descontado, por meio da adoção de variáveis relacionadas com os prazos e taxas do empreendimento hipotético.

6.1.3 Método Involutivo Dinâmico Fluxo de Caixa Descontado

Fluxo de caixa são as receitas e despesas que ocorrem em instantes diferentes de tempo, sendo sua visualização bastante facilitada por uma representação gráfica simples chamada de diagrama de fluxo de caixa. Nesse diagrama são representadas entradas e saídas de dinheiro no eixo y, sendo as flechas para baixo as saídas, e as flechas para cima as entradas, com a quantia colocada ao lado de cada flecha. No eixo x está representada a linha do tempo, com a contagem de tempo avançando da direita para a esquerda.

Modelos dinâmicos com fluxo de caixa, conforme NBR 14653-4, e pretende traduzir a lógica do investimento imobiliária e sua viabilidade.

O fluxo de caixa analisará os seguintes itens conforme MARTINS e MARTINS, (2007):

I-Demonstrativo de lucros e perdas
Receita
Despesas de Urbanização
Saldo Operacional (1 – 2)
Despesas de Venda
Lucro antes do Imposto de Renda
Imposto de Renda
Lucro após o Imposto de Renda
Fluxo de Caixa do Empreendimento
Entradas de Caixa
Lucro após o Imposto de Renda
Saídas de Caixa
Despesas Iniciais
Fluxo de Caixa Final

Conforme AWAD, (2018) no Curso de Avaliações de Glebas Urbanizáveis do IBAPE SP fluxo de caixa apurará o Valor Presente Líquido, a Taxa Interna de Retorno e o Tempo de Investimento (Pay Back), dados que indicarão o valor da gleba ou terreno e a relação dela com o Valor Geral de Venda (VGV).. O cálculo do fluxo de caixa será abordado com detalhes no capítulo de estudo de caso.

Em termos matemáticos o diagrama se dá por meio da fórmula abaixo onde o saldo de cada mês é descontado pela taxa adotada no respectivo período de modo a tornar os valores comparáveis entre si no período zero do empreendimento.

$$VPL = FC0 + \frac{FC1}{(1 + TMA)^1} + \frac{FC2}{(1 + TMA)^2} + \dots + \frac{FCn}{(1 + TMA)^n}$$

Conforme D'AMATO E ALONSO, (2013) horizonte é o período de projeção do fluxo de caixa de um empreendimento. Para a análise do fluxo de caixa para incorporação imobiliária considera-se sua projeção por períodos pré-determinados e iguais aos prazos de duração das várias fases do empreendimento, calculados para valor presente, para tanto devem ser considerados individualmente. Conforme OLMEDA, (2018) a construção de um edifício pode se distinguir em várias etapas:

- Processo de transformação do terreno ou urbanização que representa uma pequena parte dos custos e normalmente se realiza em um período curto de tempo, de 1 a 2 anos;
- Construção do produto final como edifícios de moradias, escritórios, centro comerciais, ou para qualquer outro uso, que deve levar mais tempo, entre 1 a 3 anos;

- Comercialização dos produtos terminados, que normalmente se realiza na última fase do processo, entre o terceiro e quinto ano, embora muitas vezes se inicia no primeiro ano.

Ainda segundo OLMEDA (2018), dentro o exposto acima, as receitas e despesas se distribuem em um horizonte temporal de aproximadamente entre 2 e 5 anos, dependendo do tipo de empreendimento, da situação econômica e da localização, podendo ser até superior a isso. Assim o preço do produto terminado também variará, iniciando a comercialização com determinados valores e finalizando, possivelmente, com outros, muito provavelmente em função da demanda e da evolução do mercado.

Dessa forma, o método residual dinâmico deve incluir conceitos financeiros da localização, das despesas, das receitas em diferentes momentos do tempo. Os valores de receitas e despesas devem ser reduzidos a magnitudes homogêneas ao ano Zero para possibilitar a comparação e poder soma-los.

D'AMATO E ALONSO, (2014) também descrevem os passos normalmente realizados neste horizonte sendo eles:

Prazo de duração de projetos	(np)
Prazo de duração para registro de imóveis	(nri)
Prazo de duração da obra	(no)
Prazo de duração para vendas	(nv)

Dessa forma o prazo de duração do empreendimento (ne), em meses, deve ser entendido como o maior somatório entre:

$$ne = np + no$$

$$ne = np + nri + nv$$

Em determinados casos esse somatório podem ser iguais.

D'AMATO E ALONSO, (2013) apresentam por meio do método INVOLVERT (método involutivo vertical), o qual trata do método involutivo para construções verticais sobre terrenos a seguinte expressão:

$$Rle = VT + VO + CE + Pcft + Pcfo + Pcfc + LE - Pgfe$$

Sendo que:

Rle = Receita líquida do empreendimento imobiliário, compatível com as características do empreendimento e condições do mercado local;

VT = Valor de Aquisição do Terreno (incógnita procurada);

VO = Valor da Outorga Onerosa;

CE = Custo do Empreendimento;

PCFT = Valor Presente dos Custos Financeiros do Terreno;

PCFO = Valor Presente dos Custos Financeiros da Outorga Onerosa;

PCFC = Valor Presente dos Custos Financeiros da Construção;

LE = Lucro do Empreendimento.

PGFE = Valor Presente dos Ganhos Financeiros das Vendas do Empreendimento;

Para aplicação do método Involutivo, o termo Vat deve ser isolado na equação de modo a tê-lo como incógnita na mesma, ficando a equação expressada da seguinte forma:

$$VT = Rle - VO - CE - Pcft - Pcfo - Pcfc - LE + Pgfe$$

7. ESTUDO DE CASO

Conforme observado nos capítulos anteriores a avaliação por meio do método involutivo possui diversas variáveis de entrada que por sua vez são extremamente

sensíveis, portanto, com forte impacto no valor final do terreno. Podemos destacar algumas dessas variáveis, no âmbito do involutivo vertical, como a área de terreno, zoneamento, uso e ocupação do solo, outorga onerosa, projeto hipotético, taxa de desconto, velocidade de venda e valor das unidades a serem comercializadas.

A variável de entrada *projeto hipotético* requerer elevado aprofundamento da legislação desde o correto entendimento desta quanto a correta aplicação nas considerações de cálculos e simulações. O processo em si acaba por ser demorado e requer, por vezes, o auxílio de profissionais da área de projeto para a correta aplicação gerando resultados individualizados. O projeto hipotético acaba por ser único uma vez que os terrenos com máximo aproveitamento acabam por ser singulares na maioria das vezes.

O estudo de caso procurou o recorte dos anos de 2019 e 2020 da cidade de Curitiba, a partir dos alvarás de construção de empreendimentos emitidos pela Prefeitura Municipal de Curitiba, em edifícios com 4 ou mais pavimentos nos diversos zoneamentos e usos da cidade.

7.1. Indicadores para o Projeto Hipotético

Os alvarás foram obtidos no seguinte endereço eletrônico:

Fonte: www5.curitiba.pr.gov.br/gtm/pmat_alvaraconstrucao/Default.aspx

A partir desse recorte foram analisados os principais parâmetros urbanísticos resultantes da lei de uso e ocupação do solo como área de terreno, área computável, área total construída, coeficiente de aproveitamento básico, coeficiente de aproveitamento efetivo e coeficiente de aproveitamento máximo, número de pavimentos, taxas de ocupação, altura da edificação entre outros apresentados nos alvarás analisados.

Dentro da atividade projetista dos empreendimentos verticais, na maioria das vezes desenvolvidas por um grupo de profissionais de arquitetos e engenheiros especializados, as estratégias de projeto são exaustivamente elaboradas e confrontadas com o mercado imobiliário bem com a legislação vigente a fim de encontrar o ponto de equilíbrio entre esses fatores e por consequência viabilizar o projeto da edificação.

A concepção do projeto com o aproveitamento eficiente é, portanto, uma entrada importante para o bom desenvolvimento do método involutivo ou residual.

Conforme D'AMATO E ALONSO, (2013) o valor geral de venda é formado basicamente pela área privativa de venda que pode ser entendida como área computável na maioria dos casos. Em contrapartida a área total construída envolve a área global construída que reflete as áreas não computáveis como das garagens, lazer e escadas entre outras somadas a computável. Vale lembrar que a área computável possui relação direta com a densidade habitacional pretendida pela legislação urbana conforme ZAMBELAM, (2006) o que pode valorizar ou desvalorizar o valor médio dos imóveis na região.

Tendo em vista que as avaliações a serem realizadas por meio do método involutivo não são desenvolvidos os projetos hipotéticos por meio de representação gráfica, entende-se que indicadores dos projetos possam vir a ser úteis para a concepção prática de um projeto hipotético para a finalidade de avaliação imobiliária.

Assim os alvarás analisados apresentaram relação entre a área de terreno e área construída nos principais zoneamentos da cidade (ZR3, ZR4, EE, ZC e variantes) que possuem verticalidade a partir de 4 pavimentos. Inicialmente foi analisada a relação entre o CA básico, CA efetivo e o CA máximo de cada alvará. Dos 234

analisados inicialmente 52 alvarás foram excluídos da análise pois apresentaram CA efetivo inferior ao básico estipulado para o zoneamento inserido. Tal critério foi adotado pois o conceito do método involutivo requer a ótica do aproveitamento eficiente exposto nos capítulos anteriores. Após o saneamento de alguns elementos com desvios padrão elevados foram analisados 166 alvarás.

7.1.1. Área Computável para Área Global Construída

Após definir a amostra a ser analisada foi calculada a correlação entre as variáveis abaixo de modo a identificar quais variáveis possuíam correlação principalmente com a área computável. Foi escolhida a variável computável pois é ela o produto da área do terreno multiplicado pelo coeficiente básico ou máximo.

As variáveis estudadas foram:

Área do terreno

% de eficiência (área construída dividida pela área computável)⁵

Área computável

Coefficiente de Aproveitamento Efetivo (CA efetivo)

Área Construída (denominada na NBR12721 de área global de construção)

Tabela 2: Correlação

	ÁREA TERRENO	% EFICIÊNCIA	ÁREA COMPUTÁVEL	CA EFETIVO	ÁREA CONSTRUÍDA
ÁREA TERRENO	1				
% EFICIÊNCIA	0,170339302	1			
ÁREA COMPUTÁVEL	0,847007183	0,324224649	1		
CA EFETIVO	-0,026408964	0,324120764	0,4591277	1	
ÁREA CONSTRUÍDA	0,789819509	0,448162256	0,973488318	0,492165089	1

Fonte: Elaborado pelo autor

Conforme OLMEDA, (2018) quanto mais próximo à 1 o Coeficiente de Correlação de Pearson mais explica o atributo analisado. Ainda conforme BRONDINO, (1999) às correlações entre 0,90 e 0,99 são consideradas como fortíssimas de modo que é possível afirmar a relação existente entre a área computável e a área construída. O autor ainda gradua as escala de correlação da seguinte forma: fraca entre $< 0,0$ a $\leq 0,30$, média $< 0,30$ a $\leq 0,70$, forte $< 0,70$ a $\leq 0,90$ e fortíssima $< 0,90$ a $\leq 0,99$.

A tabela de correlação mostra que a relação entre área construída e área computável e a mais forte entre as relações pois atinge 0,973488318. O sinal positivo do coeficiente, 0,973488318 indica uma relação direta e de crescimento positivo.

Foi possível também identificar uma forte e fortíssima correlação entre a variável área de terreno com área construída e área computável atingindo correlação de 78% a 84% respectivamente. Através de uma análise hipotética é possível visualizar uma razoável lógica uma vez que a área do terreno gera a área computável que por si gera a área total construída do empreendimento hipotético.

Assim as variáveis área do terreno e coeficiente de aproveitamento com menor correlação não foram utilizadas. Em seguida foi realizada a regressão linear entre a variável independente área computável e a variável dependente área global de construção, sendo obtido o resultado abaixo.

Tabela 3: Regressão Y Área Construída

⁵ Conceito extraído da publicação do IBAPE SP denominado Estudo de Taxas Internas de Retorno (TIR) para Empreendimentos Imobiliários Residenciais na Cidade de São Paulo de 2017.

Estatística de regressão	
R múltiplo	0,97349
R-Quadrado	0,94768
R-quadrado ajustado	0,94736
Erro padrão	1065,05681
Observações	166

ANOVA					F de significação
	gl	SQ	MQ	F	
Regressão	1	3369605375,2521	3369605375,2521	2970,5270	0,0000
Resíduo	164	186032744,4062	1134346,0025		
Total	165	3555638119,6583			

	Coefficientes	Erro padrão	Stat t	valor -P	95% inferiores	95% superiores	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Interseção	7,1361	128,4863	0,0555	0,9558	-246,5646	260,8367	246,5646	260,8367
ÁREA COMPUTÁVEL	1,7515	0,0321	54,5025	0,0000	1,6880	1,8149	1,6880	1,8149

Fonte: Elaborado pelo autor

Ainda conforme OLMEDA, (2018) o Coeficiente de Determinação R^2 explica o % de variação que a variável independente reflete no modelo, sendo quanto mais próximo de 1 maior o poder de explicação. Neste caso a variável área computável explica 94,7%, sendo considerado um ótimo ajuste.

OLMEDA, (2018) destaca a necessidade de realizar o teste t de Student para constatar a significância do coeficiente da variável explicativa, o qual deve atingir o valor inferior a 0,05. Assim a coluna *valor - P* aponta o valor 0,0000 validando o coeficiente do regressor e permitido adotar a equação abaixo:

$$\hat{ÁREA\ CONSTRUÍDA} = 7,1360735 + 1,7514768 * \hat{ÁREACOMPUTÁVEL}$$

Foi testado a mudança de escala das variáveis de Y para Ln, tanto para a variável dependente quanto para a independente, e foram obtidos valores de fundamentação superiores. Assim, em relação a escala Y os resultados em Ln elevaram o poder de explicação do R^2 de 94,76% para 95,58%, situação essa adotada.

Tabela 4: Regressão LN Área Construída

Estatística de regressão	
R múltiplo	0,977678867
R-Quadrado	0,955855966
R-quadrado ajustado	0,955586795
Erro padrão	0,189258295
Observações	166

ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	1	127,1961997	127,1961997	3551,111329	4,82E-113
Resíduo	164	5,874267184	0,035818702		
Total	165	133,0704669			

	Coefficients	Erro padrão	Stat t	valor-P	95% inferiores	95% superiores	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Interseção	0,153690995	0,141288965	1,087777769	0,278289268	0,432670942	0,125288952	0,432670942	0,125288952
ÁREA COMPUTÁVEL	1,08631105	0,018229387	59,59120178	4,82E-113	1,050316496	1,122305604	1,050316496	1,122305604

Fonte: Elaborado pelo autor

Com base no coeficiente do regressor novamente validado no do Teste t de Student chegou-se a seguinte equação:

$$LN(\text{ÁREA CONSTRUÍDA}) = -0,153691 + 1,0863111 * LN(\text{ÁREA COMPUTÁVEL})$$

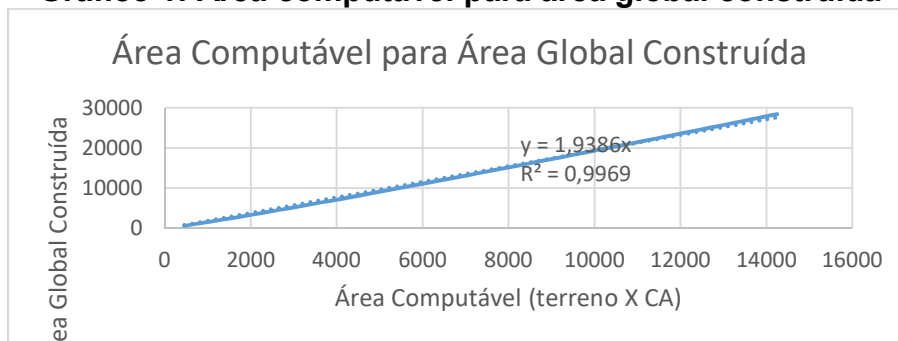
Sendo transformada em equação linear teremos:

$$Y = 0,873033 * X^{1,086311}$$

Após a escolha da equação linear foram plotados os valores dentro dos valores máximos e mínimos da amostra atingindo a seguinte relação linear:

$$Y = 1,9386 X$$

Gráfico 1: Área computável para área global construída



Fonte: Elaborado pelo autor

A Área Global Construída é a soma da Área Computável e Não Computável e, portanto, obtendo dois destes valores é possível deduzir o terceiro:

$$\text{Área Global Construída} = \text{Área Computável} + \text{Área Não Computável}$$

Conforme Decreto Municipal nº 1023 de 2013 em seus 1º e 2º artigos estabelece que a área total construída é toda a área coberta com pé-direito superior a 1,80 metros, comporta de áreas computáveis e não computáveis. E que a área não computável é a somatória das áreas edificadas, que não serão consideradas no cálculo do coeficiente de aproveitamento.

O artigo 3º do mesmo decreto considera como áreas não computáveis:

I - a superfície ocupada por escadas de segurança (pressurizadas, enclausuradas, à prova de fumaça ou protegidas), em todos os pavimentos, e os demais compartimentos necessários ao atendimento dos dispositivos de segurança previstos nas normas técnicas brasileiras; II - sacadas, balcões, varandas ou varandas técnicas, de uso exclusivo da unidade, até o limite de 10,00m² por unidade imobiliária; III - até 100% da área mínima exigida no regulamento de edificações para áreas de recreação e lazer, tais como: salão de festas, salão de jogos, churrasqueiras, piscinas e outras áreas similares de apoio à recreação em edificações habitacionais, desde que de uso comum; IV - os pavimentos ou áreas edificadas que, por suas características, sejam considerados não computáveis pela Lei de Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo e decretos complementares; V - todas as áreas edificadas destinadas ao gerenciamento, conforto, e demais equipamentos técnicos, tais como: poço de

elevador, casa de máquinas, caixa d'água, casa de bombas, central de gás, central elétrica (de transformadores), central de ar condicionado e pavimentos técnicos com pédireito máximo de 2,00m; VI - as áreas dos pavimentos situados em subsolo, destinadas a estacionamento de veículos, motocicletas e bicicletas; VII - as áreas dos pavimentos situados em subsolo, destinadas ao uso comum nos edifícios de habitação coletiva, tais como: depósitos, vestiários ou banheiros de funcionários, bem como os depósitos de uso privativo da unidade; VIII - o ático nas edificações de usos habitacionais e habitação transitória I; IX - o sótão nas habitações unifamiliares, habitações unifamiliares em série e casas populares em série.

Obtido esse parâmetro referencial de $Y=1,9386X$ vale destacar que se trata de um recorte entre os alvarás estudados dos anos de 2019 e 2020 e, portanto, um reflexo da legislação urbanística vigente e do mercado imobiliário. Destacasse ainda que se trata de uma referência podendo existir variação de projeto para projeto legal em função do produto imobiliário das características do terreno como formato, existência de APP, topografia por exemplo. Dessa forma, cabe o olhar crítico do engenheiro avaliador para a validação caso a caso do parâmetro área construída em função da área computável.

Importante destacar que é prática dos empreendimentos utilizar o sistema de compra de potencial construtivo de modo a utilizar o maior potencial do terreno. A área computável considerada acima para o estudo está composta por uma parcela adicional de área de outorga onerosa, fato esse também analisado em seguida.

Foi ainda realizada a análise de aderência entre os parâmetros do alvará 01 efetivamente emitido. O terreno possui 1884,48 m² e está localizado em uma região da cidade que possui CA básico 2 e CA máximo 2,5 (ZR4-LV).

Figura 9: Dados Estatísticos do Alvará de Construção

Área Total (m2):	1.884,48	Área Atingida (m2):	0,00
Área a Menor :	0,00	Área Remanescente (m2):	1.884,48
QUADRO RESUMO DA EDIFICAÇÃO			
Uso / Subuso da Edificação	Quantidade de Unidades	Área Total das Unidades	Estrutura / Vedação
HABITAÇÃO COLETIVA / *****	0060	8.827,55	Alvenaria
	Total	8.827,55	

Fonte: http://www2.curitiba.pr.gov.br/gtm/pmat_consultardadosalvaraconstrucao/DefaultDinamico.htm

A área computável básica é obtida pela multiplicação de $1884,48 * 2 = 3768,96$

A área computável adicional é obtida pela multiplicação de $1884,48 * 0,5 = 942,24$

A área computável máxima é obtida pela multiplicação de $1884,48 * 2,5 = 4711,20$

Por meio do parâmetro referencial teremos:

$1884,48 * 2,5 = 4711,20 * 1,9386 = 9133,31$ m² de área global construída.

O alvará observado atingiu o valor de 8827,55 m² de área global construída apresentando portanto um desvio de 3,3% entre o observado no alvará e o calculado pelo parâmetro.

Foi também realizada a análise de aderência entre os parâmetros do alvará 02 efetivamente emitido. O terreno possui 1772,70 m² e está localizado em uma região da cidade que possui CA básico 5 e CA máximo 7 (ZC).

A área computável básica é obtida pela multiplicação de $1772,7 * 5 = 8863,50$

A área computável adicional é obtida pela multiplicação de $1772,7 * 2 = 3545,40$

A área computável máxima é obtida pela multiplicação de $1772,7 * 7 = 12408,90$

Por meio do parâmetro referencial teremos:

$1772,7 * 7 = 12408,90 * 1,9386 = 24.055,90$ m² de área global construída.

O alvará observado atingiu o valor de 22317,25 m² de área global construída apresentando, portanto, um desvio de 7,79% entre o observado no alvará e o calculado pelo parâmetro.

7.1.2.Área Não Computável Total por Área Não Computável do Subsolo

O Decreto Municipal nº 555 de 1988 em seu artigo 1º define que o subsolo é o pavimento semienterrado desde que o piso do pavimento imediatamente superior (térreo) não fique acima da cota mais 1,20m em relação ao nível do meio fio ou ao seu nível mediano, medido no eixo do lote

A área não computável do subsolo conforme os coeficientes médios apontados pela NBR 12721 equivalem, ou seja, são equivalentes⁶, de 0,50 a 0,75 das áreas de custo padrão e desse modo impactam de forma significativa na composição do custo do empreendimento.

Foram utilizados 126 elementos amostrais dos 166 iniciais pois alguns empreendimentos não possuíam o subsolo e, portanto, não adequados para a análise desse parâmetro. É possível observar pelo teste de correlação que a relação é fortíssima, praticamente perfeita, atingindo 0,99 validando a estreita correlação entre as variáveis.

Tabela 5:Correlação Não Computável para Não Computável SS

	NÃO COMPUTAVEL TOTAL	NÃO COMPUTAVEL SS
NÃO COMPUTAVEL TOTAL	1	
NÃO COMPUTAVEL SS	0,990011583	1

Fonte: Elaborado pelo autor

Utilizou-se uma mudança de escala de Y para Ln visto que apresentou melhor resultado estatístico elevando o coeficiente ajustado para 0,9799. O teste T de Student atingiu a valor – P inferior aos 0,05 aceitáveis atingindo 0,000.

Com base nos coeficientes obtidos chegou-se a seguinte equação:

$$Y = 0,652137498 * \text{NÃO COMPUTÁVEL TOTAL}^{1,02079011}$$

Após a escolha da equação linear foram plotados os valores dentro dos valores máximos e mínimos da amostra atingindo a seguinte relação:

$$Y = 0,6171X$$

Foi também realizada a análise de aderência entre os parâmetros dos alvarás 01 e 02 utilizados no parâmetro anterior.

Alvará observado 01: O terreno possui 1884,48 m² e está localizado em uma região da cidade que possui CA básico 2 e CA máximo 2,5 (ZR4-LV).

Área total não computável observada = 4133,57 m²

Área total não computável do Subsolo observada: 2759,22 m²

Por meio do parâmetro referencial teremos:

$$4133,57 \text{ m}^2 * 0,6171 = 2550,83 \text{ m}^2$$

Assim teremos um desvio de 7,55% entre o observado e o calculado.

Alvará observado 02: O terreno possui 1772,70 m² e está localizado em uma região da cidade que possui CA básico 5 e CA máximo 7 (ZC).

Área total não computável observada = 8001,97 m²

Área total não computável do Subsolo observada: 5201,96 m²

Por meio do parâmetro referencial teremos:

$$8001,97 \text{ m}^2 * 0,6171 = 4938,02 \text{ m}^2$$

Assim teremos um desvio de 5,07% entre o observado e o calculado.

⁶Área 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, conforme o caso, maior ou menor que a área real correspondente.

7.1.3. Coeficiente Aproveitamento para Número de pavimentos.

Outro parâmetro obtido por meio da análise dos alvarás foi a relação entre o coeficiente de aproveitamento efetivo e o número de pavimentos. Essa relação é possível validar, por meio das conclusões teóricas de urbanismo abordadas durante o trabalho, que quanto maior o coeficiente permitido no zoneamento e uso maior o adensamento e o suporte de infraestrutura da região.

Foi utilizado coeficiente efetivo apresentado no alvará, todavia é possível adotar o coeficiente máximo dentro de uma abordagem de aproveitamento eficiente do terreno para a proposição de um estudo por meio do método involutivo por exemplo.

O conceito de número de pavimentos não inclui os subsolos e os áticos visto que os alvarás apresentam os pavimentos superiores a partir do nível do solo sem incluir o ático conforme o critério da legislação urbanística. O parâmetro tem sua utilidade na medida que é possível visualizar eventuais custos de elevadores, superfície das áreas das fachadas e projeção média dos andares tipos. Outra importante utilidade são zoneamentos de elevada densidade como as Zonas Centrais e Eixos Estruturais que possuem altura livre de pavimentos e assim necessitam de maior referencial para a projeção hipotética de empreendimentos.

Abaixo são apresentadas a tabela de correlação e a regressão da mesma forma dos parâmetros anteriores. Os resultados estatísticos foram semelhantes de modo a validar a relação.

Foi possível definir a equação que defini o número de pavimentos em função do Coeficiente de Aproveitamento originário da Lei de Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo da Cidade de Curitiba:

$$PAVIMENTOS = -0,41052216 + 3,4218227 * CA EFETIVO$$

Após a escolha da equação linear foram plotados os valores dentro dos valores máximos e mínimos da amostra atingindo a seguinte relação:

$$Y = 3,3376X$$

Aqui vale destacar que se faz necessário realizar a simples multiplicação da área do terreno pelo coeficiente de aproveitamento adequado para se obter a área computável, podendo ser ele o básico ou o máximo a depender do mercado no qual o imóvel está inserido o terreno em estudo.

Foi também realizada a análise de aderência entre os parâmetros dos alvarás 01 e 02 utilizados anteriormente.

Alvará observado 01: Altura 8 pavimentos, CA básico 2 e CA máximo 2,5 (ZR4-LV).

$$CA \text{ Máximo} = 2,5 * 3,3376 = 8,34$$

$$CA \text{ Efetivo} = 2,49 * 3,3376 = 8,31$$

Assim teremos um desvio de 4 % entre os pavimentos reais da edificação e o CA máximo. Com se trata de um número inteiro é possível afirmar erro zero para esse caso.

Alvará observado 02: Altura 26 pavimentos, CA básico 5 e CA máximo 7 (ZC).

$$CA \text{ Máximo} = 7,00 * 3,3376 = 23,54$$

$$CA \text{ Efetivo} = 6,81 * 3,3376 = 22,89$$

Assim teremos um desvio de 9,46% entre os pavimentos reais da edificação e o CA máximo. Com se trata de um número inteiro é possível afirmar erro zero para esse caso.

Tabela 6: Resumo dos Indicadores

Área Computável para Área Global Construída :	Y = 1,9386X
Área Não Computável Total para Área Não Computável Subsolo :	Y = 0,6171X

7.1.4. Percentual de Aproveitamento Eficiente.

O conceito de percentual de eficiência do projeto é obtido através da publicação do IBAPE SP denominado ESTUDO DE TAXAS INTERNAS DE RETORNO (TIR) PARA EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS RESIDENCIAIS NA CIDADE DE SÃO PAULO, (2017), demonstra a relação entre a área global construída e a área computável por meio de sua simples divisão.

Para a amostra levantada de 166 alvarás analisados em Curitiba, dentro do recorte proposto dos anos 2019 e 2020, na tabela de correlação de variáveis o % de Aproveitamento Eficiente dos alvarás estudados apresentou correlação média, dentro do limite inferior da classificação atingindo 0,44 com a área construída, 0,32 com o Coeficiente de Aproveitamento Efetivo e 0,32 com a Área Computável.

Assim a análise do indicador foi feita por meio de estatística descritiva onde a média ficou em 1,73 tendo o valor mínimo 1,02 e máximo de 2,56 conforme descrito abaixo na tabela.

Tabela 7: Estatística Descritiva 166 alvarás

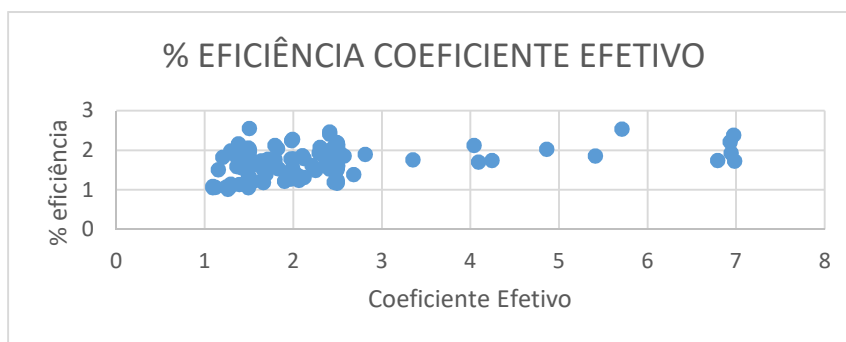
% EFICIÊNCIA	
Média	1,728433735
Erro padrão	0,025969618
Mediana	1,75
Modo	1,99
Desvio padrão	0,334595122
Variância da amostra	0,111953896
Curtose	-0,374414845
Assimetria	-0,181968851
Intervalo	1,54
Mínimo	1,02
Máximo	2,56
Soma	286,92
Contagem	166

Fonte: Elaborado pelo autor

O gráfico abaixo demonstra a relação do % de eficiência com os coeficientes de aproveitamento efetivos. Pode se observar que na medida em que o coeficiente se eleva o % de eficiência também se eleva e, portanto, recomenda-se utilizar como parâmetro de projeto hipotético a partir da média de 1,73 até o limite superior de 2,56.

Observa-se também que os coeficientes efetivos de até 2,5 apresentam maior dispersão existindo duas linhas de tendência a primeira em torno do Coeficiente 1,5 e o segundo em torno de coeficiente 2,5, ambos oriundos dos coeficientes básicos 1 e 2 adicionados por meio de compra de potencial construtivo adicional.

Gráfico 2: % de Eficiência do Projeto pelos Coeficientes de Aproveitamento Efetivos



Fonte: Elaborado pelo autor

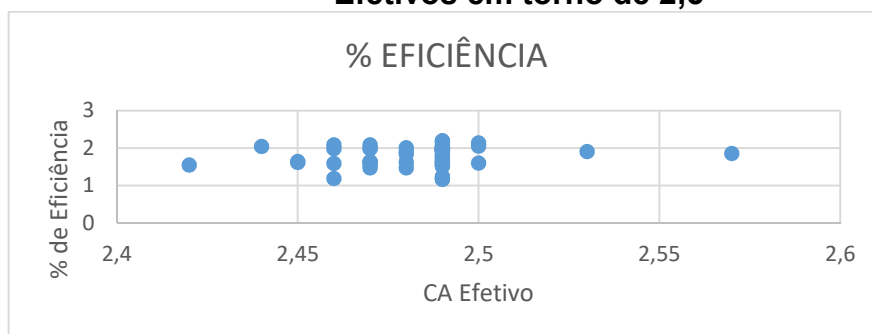
Recortando em torno do Coeficiente de Aproveitamento Efetivo 2,5 obteve-se o seguinte resultado o universo amostral desce para 63 elementos e passa a ter uma média de 1,79 de % de Eficiência.

Tabela 8: Estatística Descritiva 63 alvarás

% de Eficiência	
Média	1,78873
Erro padrão	0,033068
Mediana	1,85
Modo	1,56
Desvio padrão	0,262467
Variância da amostra	0,068889
Curtose	-0,23477
Assimetria	-0,66269
Intervalo	1,03
Mínimo	1,17
Máximo	2,2
Soma	112,69
Contagem	63

Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 3: % de Eficiência do Projeto pelos Coeficientes de Aproveitamento Efetivos em torno de 2,5



Fonte: Elaborado pelo autor

Recortando a partir do Coeficiente de Aproveitamento Efetivo 3,3 obteve-se o universo amostral de 12 elementos e passa a ter uma média de 1,98 no % de Eficiência bem como os valores mínimos e máximos observados também se elevam.

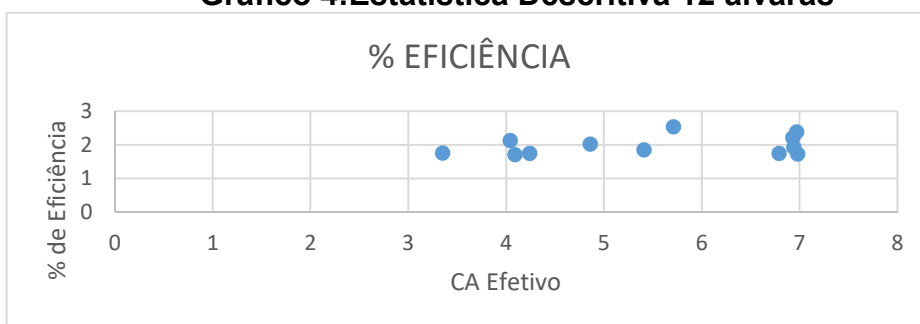
Tabela 9: % de Eficiência do Projeto pelos Coeficientes de Aproveitamento Efetivos em torno de 3,3

% EFICIÊNCIA	
--------------	--

Média	1,983333
Erro padrão	0,081216
Mediana	1,895
Modo	1,75
Desvio padrão	0,281339
Variância da amostra	0,079152
Curtose	-0,37788
Assimetria	0,886757
Intervalo	0,83
Mínimo	1,71
Máximo	2,54
Soma	23,8
Contagem	12

Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 4: Estatística Descritiva 12 alvarás



Fonte: Elaborado pelo autor

Foi também realizada a análise de aderência nos alvarás 01 e 02 dos parâmetros anteriores.

Alvará observado 01: O terreno possui 1884,48 m² e está localizado em uma região da cidade que possui CA básico 2 e CA máximo 2,5 (ZR4-LV).

O índice conforme IPABE SP 2017 deve ser multiplicado pela a área computável do terreno de modo a se obter o total de área construída.

Área Global = 8827,55 m²

Área Computável = 4693,98 m²

% de Eficiência Observado = 1,88

% de Eficiência Médio Calculado = 1,73

% de Eficiência Calculado em torno de CA2,5 = 1,79

Assim teremos um desvio de 8,00% entre o observado e a média de eficiência dos 166 alvarás e desvio de 5,0% ao observar os 63 elementos em torno do coeficiente 2,5

Alvará observado 02: O terreno possui 1772,70 m² e está localizado em uma região da cidade que possui CA básico 5 e CA máximo 7 (ZC).

Área Global = 22317,25 m²

Área Computável = 12074,44 m²

% de Eficiência Observado = 1,85

% de Eficiência Médio Calculado = 1,73

% de Eficiência Calculado acima de CA3,3 = 1,98

Assim teremos um desvio de 6,93% entre o observado e a média de eficiência dos 166 alvarás e desvio de 7,0% ao observar os 12 elementos acima do coeficiente 3,3

7.2. Aplicação dos conceitos em um caso real

O estudo de caso será realizado com base na metodologia pretendida para a melhor análise dos parâmetros e potenciais construtivos ligados ao urbanismo no

recorte da engenharia de avaliações. No presente estudo de caso o método involutivo por meio do fluxo de caixa descontado se mostra mais adequado dos métodos possíveis pois ele permite contemplar a maioria das variáveis de formação do empreendimento.

O objetivo é apresentar a variação dos parâmetros urbanísticos no resultado final da avaliação. Desse modo será realizada uma análise de sensibilidade do projeto hipotético mantendo as demais variáveis constantes.

Características do Empreendimento:

Empreendimento residencial multifamiliar denominado nesta dissertação como Residencial Jardim Botânico. O empreendimento foi objeto de financiamento à produção de uma empresa tradicional do Estado do Paraná por meio de um Banco Público. A localização do empreendimento será mantida em sigilo de modo a preservar os intervenientes do processo.

Em termos espaciais o empreendimento é composto por dois pisos de subsolo, pavimento térreo, sete pavimentos tipo e cobertura. A planta do andar tipo possui 8 unidades já o térreo possui 4 unidades, totalizando 60 unidades. O empreendimento tem padrão normal de acabamento.

Tabela 10: Dados estatísticos obtidos no alvará de construção

Características Básicas do Empreendimento Fonte: Elaborado pelo autor do Trabalho		
Características do Empreendimento	Dados	Fonte
Nome:		
Zoneamento	ZR4 LV	Lei de 15511 de 2019
Padrão Construtivo CUB PR	R-8 N	Quadro NBR 12721
Área de Terreno (m ²)	1884,48	Alvará de Construção
Área Construída Global (m ²)	8827,55	Alvará de Construção
Área Computável Padrão (m ²)	4693,998	Alvará de Construção
Área Não Computável (m ²)	4133,57	Alvará de Construção
Área Privativa Apartamentos e Garagem(m ²)	5959,18	Quadro NBR 12721
Área de Construção Adicional - ACA (m ²)	925,02	Alvará de Construção
Número de Unidades	60	Alvará de Construção
Área Privativa Média (m ²)	99,31966667	Quadro NBR 12721
Relação Área Construída por Área Computável (% de eficiência)	1,880603699	
Coeficiente de Aproveitamento Efetivo	2,49	Alvará de Construção

Fonte: Elaborado pelo autor

A tabela acima demonstra, além de outras informações, os valores atingidos por meio do processo elaborado pelos projetistas e acaba por traduzir o resultado matemático do processo de projeto embasado na legislação urbana vigente. Como se trata de um trabalho específico envolvendo diversas horas de processo criativo os indicadores de projeto hipotético têm como objetivo abreviar esse passo durante a atividade de engenharia de avaliação. Dessa forma serão confrontados os indicadores com o projeto real.

Os indicadores desenvolvidos foram:

Tabela 11: Indicadores Utilizados

Área Computável para Área Global Construída:	Y = 1,9386X
Área Não Computável Total para Área Não Computável Subsolo :	Y = 0,6171X
Coeficiente de Aproveitamento para n° pavimentos:	Y = 3,3376X

Fonte: Elaborado pelo autor

O primeiro passo necessário é realizar a consulta dos parâmetros urbanísticos do zoneamento em que o imóvel está inserido e dentro da ótica do aproveitamento eficiente observar a possibilidade de compra de potencial construtivo.

Tanto nos parâmetros reais do projeto estudado quanto no hipotético deve-se utilizar o máximo aproveitamento eficiente da área computável uma vez que o coeficiente de aproveitamento permitido pelo zoneamento, sendo nesse caso 2.5. O empreendimento está localizado na Operação Urbana Consorciada da Linha Verde conforme o Lei nº 13909 de 2011 e redigida pela Lei nº 14773 de 2015. Os parâmetros básicos do zoneamento conforme a consulta para fins de construção junto à Prefeitura de Curitiba são:

Figura 10: Consulta para fins de construção

Zoneamento: ZR4-LV.ZONA RESIDENCIAL 4 LINHA VERDE - 2 - S. CENTRAL-AIB2

Sistema Viário: NORMAL/SETORIAL 1

Classificação dos Usos para a Matriz :

USOS PERMITIDOS HABITACIONAIS	COEF. APROV. BÁSICO	ALTURA BÁSICA (pavtos.)	PORTE BÁSICO M2	TAXA DE OCUPAÇÃO %	TAXA PERM. MIN. %	LOTE PADRÃO MÍN. (Testada x Área)
Habitação Coletiva	2	6		50		15X450
Habitação Transitória 1	2	6		50		15X450
Habitação Institucional	2	6		50		15X450
Habitação Unifamiliar em Série	1	4		50		15X450

Fonte: <http://geoapp.ippuc.org.br/localizador/default.html>

Por se tratar de uma região com processo de incentivo é permissível o acréscimo de 0,5 de potencial de construção podendo atingir, portanto, 2,5 em coeficiente de aproveitamento e o acréscimo de mais dois pavimentos passando de 6 para 8 pavimentos (sem contar o subsolo e o ático) desde que sejam adquiridos até 80% de Área Construtiva Adicional (ACA) por meio dos Certificados de Potencial Adicional de Construção (CEPACS). As informações foram extraídas da consulta de viabilidade.

Dessa forma o valor a ser considerado para o cálculo da área computável total é a multiplicação da área do terreno com o coeficiente de aproveitamento máximo permitido:

$$\text{Área Computável} = 1884,48 \text{ m}^2 \times 2,5 = 4711,20 \text{ m}^2$$

Aplicando os indicadores referenciais teremos as seguintes relações conforme já apresentado acima neste capítulo:

$$\text{Área Global Construída} = \text{área computável} \times 1,9386 = 9.133,31 \text{ m}^2$$

Em seguida, para obter a área não computável, geralmente de menor custo de construção, é realizada a subtração dos $9.133,31 - 4711,20 = 4.422,11 \text{ m}^2$ de área não computável.

Conforme o indicador Não Computável por Não Computável SS temos a área de subsolo, geralmente com um custo de construção de equivalência de 0,5 conforme NBR 127721. Assim teremos:

$$\text{Área Não Computável Subsolo} = \text{área não computável} \times 0,6171 = 2.728,88 \text{ m}^2$$

Teremos do total de $4422,11 \text{ m}^2 - 2728,88 \text{ m}^2 = 1693,23 \text{ m}^2$ de área não computável distribuída nos demais pavimentos do empreendimento. Essa relação permite identificarmos a área global de construção com equivalência 1 de construção e que nos dará o custo efetivo da obra:

Tabela 12: Áreas Equivalentes de Construção

área real	equivalência	área equivalente	local
4711,2	1	4711,2	Privativa – andar tipo

2728,88	0,5	1364,44	garagens
1693,23	0,7	1185,261	térreo e pavimentos tipo
9133,31	TOTAL	7260,90	

Fonte: Elaborado pelo autor

Já o último indicador de projeto proposto é o número de pavimentos em função do coeficiente de aproveitamento do terreno. Aqui o coeficiente de aproveitamento utilizado foi o máximo permitido pela legislação e, portanto, 2.5.

Dessa forma temos que:

N° de Pavimentos = Ca efetivo * 3,3376 = 8,34 pavimentos, sendo, portanto, adotado 8. A legislação para o ZR4 permite que seja edificado até 8 pavimentos com a compra de potencial construtivo passado de 6 para 8.

No que se refere à compra de Potencial Construtivo, no caso do estudo de caso na modalidade Certificados de Potencial Adicional de Construção a quantidade de certificados correspondente à 0,5 de coeficiente de aproveitamento. deve ser calculada conforme o especificado em lei e será abordado no Apêndice 3 de forma detalhada seu cálculo. O Apêndice 3 ainda aborda 2 situações hipotéticas de utilização de potenciais urbanísticos, a primeira a associação dos OODC com TDC, atualmente em vigor em Curitiba para usos habitacionais e a segunda dos CPC para o uso não habitacionais. O investimento com o Potencial Construtivo deve ser incluído como despesas no fluxo de empreendimento, neste caso será considerado no mês 10.

Dessa forma é possível elaborar o quadro de composição do empreendimento onde as características do projeto hipotético são apresentadas.

Tabela 13: Composição do Empreendimento

Item	Descrição	Observação
Endereço:	Curitiba	
Terreno (m²):	1.884,48	
Zoneamento:	ZR4 - LV	
Taxa de Ocupação Permitida:	50%	Lei
Coeficiente de Aproveitamento Básico	2,00	Lei
Coeficiente de Aproveitamento Máximo	0,50	Lei
Altura Máxima Permitida (pavimentos)	8	Lei - não considera ss e ático
Área Computável Máxima Permitida (m²):	942,24	AT x def de CAB para CAM
Área Global Construída (m²):	9.133,31	indicador área global > Y=1,9386X
Área Máxima Computável (m²):	4.711,20	área terreno * CA máximo
Área Não Computável Total (m²):	4.422,11	área global construída - área computável
Área Não Computável SS (m²):	2.728,88	indicador área ss > Y=0,6171X
Área Não Computável demais pavimentos (m²):	1.693,23	área não computável total - não cump. demais pav.
Área Equivalente de Construção (AC=1; ANC SS=0,5; ANC OUTRAS=0,7)	7.260,90	Aplicou-se os fatores de equivalência previstos na NBR 12.721/2006
Número de Pavimentos	8,34	indicador pavimentos > Y=3,3376X
Número de Pavimentos (arredondando)	8,00	
Área Privativa Estimada (m²):	4.711,20	(A. COMPUTÁVEL X 1,0) Estimado conforme estudo IBAPE/SP (TIR)
Área Privativa da Unidade (m²):	81,48	Pesquisa de Mercado
Número de Unidade	57,82	
Número de Unidade (arredondado)	60,00	arredondar manualmente
Valor Unitário de Lançamentos Residenciais (Apartamentos) (R\$/m²):	6.551,97	Conforme Valores de Lançamentos do Empreendimento
Valor da Unidade (R\$)	533.854,32	

Valor Geral de Vendas (VGV) (R\$):	32.031.259,20	
CUB (R16N - PR):	1.531,41	CUB PR– Data Base Início da Obra abr/19 - R 8 N
CUSTO R16 N SEM BDI	11.119.416,40	
BDI	19,00	Acórdão Nº 2622/2013 – TCU – Plenário
CUSTOS R16 N COM BDI	13.232.105,52	Informação obtida da PLS do Empreendimento Financiados
PROJETOS TAXAS E LICENÇAS	468.523,79	Informação obtida da PLS do Empreendimento Financiados
SERVIÇOS GERAIS - ADM OBRA, EQUIPAMENTOS, ALUGUEIS	2.408.767,94	Informação obtida da PLS do Empreendimento Financiados
MOVIMENTAÇÃO TERRA	44.913,61	Informação obtida da PLS do Empreendimento Financiados
FUNDAÇÕES PROFUNDAS, CORTINAS ARRIMOS	640.019,90	Informação obtida da PLS do Empreendimento Financiados
ELEVADORES	417.640,56	Informação obtida da PLS do Empreendimento Financiados
Custo Total de Obra (R\$):	17.211.971,32	obtida por meio da simulação
Custo Total de Obra (R\$):	17.223.284,00	Informação obtida da PLS do Empreendimento Financiados - com BDI
Custo Unitário Global(R\$/m²)	2.372,06	custo total da obra por área equivalente construção
Custo Total de Outorga Onerosa (R\$):	368.713,00	943 CEPACS conforme Guia Amarela - Mapa Cadastral Prefeitura - preço informado por meio da Prefeitura do 3º leilão realizado
% de valor de entrada (até fim da obra)	20%	
% Remanescente	80%	No fluxo de Caixa Considerado como Repasse
Comissão Vendas % sobre VGV	6,00%	
Marketing % Sobre VGV	5,00%	
Regime de Tributação Especial (RET)	4,00%	RET (Regime especial de tributação, incorporações imobiliárias e PMCMV)

Fonte: Elaborado pelo autor

Conforme D'AMATO E ALONSO, (2014) e AWAD, (2018) a cronologia do empreendimento é etapa fundamental para a elaboração do fluxo de caixa visto que o tempo tem impacto significativo no valor presente do empreendimento a ser calculado. As etapas podem ser definidas mês a mês como os principais marcos: Compra do Terreno, Aprovação do Projeto, Início das Vendas, Início das Obras, Fim das Obras/Entrega das Chaves e Fim das Vendas

Tabela 14: Periodização do Empreendimento

Características do Empreendimento – Periodização		
Periodização	Dados	Fonte
Data da Compra do Terreno	24/10/2017	adotada
Data de Aprovação do projeto	24/10/2018	quadro NBR 12721
Data do Lançamento/Início das Vendas	16/01/2019	data incorporação
Início das obras	01/07/2019	imagem Google Earth
Entrega das Chaves/ fim das obras	31/07/2021	conforme publicidade da construtora
Fim das Vendas	31/08/2022	100% dos apartamentos vendidos

Fonte: Elaborado pelo autor

A cronologia também considera a velocidade de vendas do empreendimento visto que ela determina o final da comercialização das unidades oferecidas e, portanto, a conclusão do projeto. A velocidade de venda foi obtida por meio do informativo da INPESPAR 2017, ano da compra do terreno do empreendimento, qual divulga somente o % de Vendas de Usados sobre Oferta (Vuso), o qual ficou em 3,1%. Para o empreendimento em estudo com 60 unidades uma simples regra de três determinada que foram comercializados 1,86 unidades por mês. Se faz necessário

ainda um pequeno ajuste no índice a ser adotado na velocidade de venda visto que $60/1,86 = 32,258$ meses. Para um ajuste de valores inteiros, em 33 meses a velocidade passa para 1,81 unidades por mês. A aplicação mês a mês está apresentada no Apêndice 1 deste trabalho.

Tabela 15: Velocidade de Venda

Característica do Empreendimento – Velocidade de Venda		
Velocidade de Vendas	Dados	Fonte
Unidades por mês (uni/mês)	1,86 ou 1,81	Relatório de VUSO - INPESPAR/SECOVI 11/2017
Unidades por mês (%/mês)	3,1	Relatório de VUSO - INPESPAR/SECOVI - 11/2017
Quantidade de Períodos para venda Total (meses)	33	mês

Fonte: Elaborado pelo autor

Adotada TMA do estudo da TIR do IBAPE SP sendo o empreendimento Tatuapé 06 como referência em função do mesmo padrão de acabamento e dimensões aproximadas de construção - Valor 12,32 % Na data base do início do projeto, setembro de 2017 o valor da Selic era de 8,25%. Portanto sendo 8,25% para a remuneração e 3,76% para o risco. Recomenda-se o estudo aprofundado da taxa em virtude da sua ampla

Por fim foram elaborados os fluxos de receitas e o fluxo de caixa do empreendimento, apresentados nos Apêndice 4 de forma detalhada. Os resultados obtidos apontam para o valor de terreno de R\$ 4.800.000,00, cerca de R\$ 2550,00/m². Outra importante relação analisada foi o valor do terreno pelo valor global de venda, atingindo 15,1%.

Tabela 16: Resultado do Estudo de Caso

RESULTADOS	
TIR ao mês	3,260%
TIR ao ano	47%
Valor Presente Líquido (Valor do Terreno) R\$	R\$4.821.737,32
Valor Total do Terreno (R\$/m ²)	R\$ 2.558,66
Taxa de Desconto a.a.	12,320%
Taxa de Desconto a.m.	0,973%
Relação Valor do Terreno/VGV	15,1%

Fonte: Elaborado pelo autor

O gráfico representa o fluxo de caixa do empreendimento que possui características de elevado período com valores negativos no seu saldo acumulado, tendo a sua recuperação a partir do mês 47 do projeto com a entrega das chaves e os repasses simultâneos dos 80% do valor das unidades por meio das alienações das unidades às instituições financeiras de crédito.

A análise de sensibilidade da variável *custo de obra* em função do VPL (saldo= valor do terreno) demonstrou uma variação de R\$ 8.53.2673,00 a R\$ 1.110.801,00 para o valor do VPL em 12,32% a.a. de taxa, apresentando assim elevada amplitude. Dessa forma, recomenda-se cautela e elevada análise na proposição do projeto hipotético de modo a evitar erros. É possível identificar no quadro abaixo para o cenário atual, taxa de 12,32%, quando ocorre um incremento de 15% no custo da obra há uma redução de 38,5% (de R\$ 4.821.737,32 para R\$ 2.966.269,00) no valor residual do fluxo de caixa. Em termos de valor unitário passaria de R\$ 2.558,66/m² para R\$ 1.574,05/m² desenquadrando completamente o valor do terreno obtido no processo de avaliação. Caso o incremento seja de 30% a mais no custo da obra o

valor do terreno é ainda mais impactado ficando em R\$ 1.110.801,00 o que equivale a R\$ 589,44/m².

Tabela 17: Análise Sensibilidade Custo de Construção

Custo de Obra		VPL (Saldo) x Custo de Construção									
		Taxa V.P.									
		-30,00%	8,62%	-15,00%	10,47%	Atual	12,32%	+15,00%	14,17%	+30,00%	16,02%
-30,00%	1660,44/m ² Constr.	10.101.011,00		9.281.347,00		8.532.673,00		7.847.988,00		7.221.075,00	
-15,00%	2016,25/m ² Constr.	8.060.962,00		7.336.670,00		6.677.205,00		6.076.065,00		5.527.481,00	
Atual	2372,06/m² Constr.	6.020.913,00		5.391.992,00		4.821.737,32		4.304.142,00		3.833.888,00	
+15,00%	2727,87/m ² Constr.	3.980.863,00		3.447.314,00		2.966.269,00		2.532.220,00		2.140.295,00	
+30,00%	3083,68/m ² Constr.	1.940.814,00		1.502.636,00		1.110.801,00		760.297,00		446.701,00	

Fonte: Elaborado pelo autor

Já a variável custo da compra da outorga onerosa possui impacto quase insignificante no valor final do fluxo de caixa visto que se trata de um valor baixo em relação ao VGV do empreendimento, mesmo adotando valores de até mais 90% no custo da compra dos potenciais (admitindo por exemplo TDC ao invés de CEPACS). O incremento de 90% (de R\$368.713,00 para R\$700.554,70) no custo do potencial traduz uma redução de cerca de 6% no valor do terreno trazendo de R\$ 2558,66/m² para R\$ 2.398,81/m², mantendo ainda o valor do terreno dentro de um intervalo aceitável de avaliação.

Tabela 18: Análise de Sensibilidade Outorga Onerosa

Custo da Outorga		VPL (Saldo) x Outorga Onerosa									
		Taxa V.P.									
		-30,00%	8,62%	-15,00%	10,47%	Atual	12,32%	+15,00%	14,17%	+30,00%	16,02%
-30,00%	258.099,10	6.124.161,96		5.493.798,12		4.922.143,97		4.403.191,76		3.931.619,41	
-15,00%	313.406,05	6.072.537,49		5.442.895,19		4.871.940,60		4.353.667,30		3.882.753,92	
Atual	368.713,00	6.020.913,00		5.391.992,00		4.821.737,32		4.304.142,00		3.833.888,00	
45,00%	534.633,85	5.866.039,96		5.239.283,48		4.671.127,46		4.155.569,48		3.687.291,93	
90,00%	700.554,70	5.711.166,80		5.086.574,70		4.520.517,61		4.006.996,11		3.540.695,43	

Fonte: Elaborado pelo autor

É preciso observar ainda que a não compra do potencial construtivo possui elevado impacto no valor do terreno, visto que reduz em aproximadamente 11 unidades e, portanto, o VGV reduz em R\$ 6.171.953,48 passado de R\$ 32.031.259,20 para R\$ 25.859.305,72

CONCLUSÃO

O trabalho apresentou em uma forma ampla os conceitos de urbanismo e uso e ocupação do solo abordando a história do urbanismo de Curitiba como foco. Revela o plano diretor da cidade, os instrumentos de potencial construtivo, coeficientes de aproveitamento e posturas municipais para o planejamento e desenvolvimento urbano.

A abordagem teve como objetivo instrumentalizar os engenheiros avaliadores dos principais conceitos do tema de modo a subsidiar a valoração de um empreendimento vertical. A interface da engenharia de avaliação com o urbanismo por meio da metodologia involutiva possibilita uma abordagem minuciosa nos parâmetros e instrumentos que constituem a cidade e refletem as práticas de projetos habitacionais ou não habitacionais.

As políticas urbanas procuram identificar os locais com maior infraestrutura e densidade e propor soluções para o desenvolvimento da cidade em universos de longo prazo como é o caso do plano diretor e curto prazo como é o caso dos decretos municipais com fundo urbanístico. Assim os parâmetros da lei de uso e ocupação do solo regem o desenvolvimento imobiliário da cidade instrumentalizando os projetistas para a concepção das edificações e devem ser entendidas como mecanismos de longo prazo. Dentro desse conjunto estão inseridos os mecanismos de Outorga Onerosa do Direito de Construção e a Transferência do Direito de Construir. Já as Operações Urbanísticas Consorciadas responsáveis pelos Certificados de Potencial Adicional de Construção, também são políticas de longo prazo, inseridas na legislação urbanística principal, porém apresentam certa independência visto que os potenciais construtivos são utilizados somente na área de intervenção. Por fim em um horizonte mais curto estão as Cotas de Potencial Construtivo, destinadas à situações pontuais, independentes de certa forma da legislação urbanística principal visto que são geridos via decretos e oriunda de outras demandas. Em termos de mercado imobiliário os potenciais vêm sendo vantajosos para as incorporações visto que possuem valor inferior ao valor de comercialização das unidades, com maior ou menor margem em função do zoneamento e uso.

O produto imobiliário, item formador do Valor Geral de Vendas, é resultado de um logo processo de atividade intelectual de diversas áreas da Arquitetura e Engenharias e procura traduzir os aspectos estabelecidos nas legislações urbanísticas, nas normativas vigentes, no mercado e nos interesses privados. Somado à isso observou-se na análise de sensibilidade, realizada durante o estudo de caso, significativo impacto no valor do terreno na medida que os custo da construção civil se alteram, mostrando a necessidade da elaboração de um projeto hipotético o mais aderente possível à realidade.

Desse modo como o exercício de projeto hipotético durante o processo de avaliação não permite o aprofundamento adequado sendo elaborado de forma sintética e requer ainda um elevado estudo das legislações municipais, estaduais e federais é relevante indicadores que possibilitem o amparo do engenheiro avaliador.

Assim o trabalho apresentou três parâmetros norteadores de projetos de empreendimentos verticais além da análise do percentual de eficiência de projeto de modo a subsidiar os engenheiros avaliadores. Os parâmetros foram obtidos a partir dos dados estatísticos dos alvarás emitidos, dentro do recorte proposto, e refletem a média dos dados obtidos com alvarás acima do coeficiente de aproveitamento básico, buscando o conceito de aproveitamento eficiente do lote. Tendo em vista que a área computável é a principal variável de desdobramento foi utilizada para se obter a relação dela com a área global de construção, sendo o primeiro indicador. Já o segundo indicador é resultado da área não computável, diferença entre total e computável, e atinge a área de subsolo de modo a possibilitar apurar o custo desse item no empreendimento. Já o número de pavimentos foi relacionado com o coeficiente de aproveitamento visto que possui relação direta e possibilita ao avaliador definir outros custos como elevadores necessários e projeção média do andar tipo. Por fim o percentual de eficiência do projeto, também uma relação entre a área computável e a total construída, apresentou a média de 1,73%. A análise de empreendimentos com coeficiente de aproveitamento em torno de 2,5 apresentou uma elevação da média para 1,79% e com coeficiente acima de 3,3 o valor atingiu 1,98%.

É relevante analisar o impacto da variação do custo da obra no valor final do terreno conforme observado na análise de sensibilidade realizada durante o estudo de caso. A diminuição do custo em 15% acarretou um aumento de aproximadamente 38% no valor do terreno, já a redução de 30% eleva para aproximadamente 77% o valor do terreno. O mesmo ocorre no sentido inverso onde o aumento de 15% no custo diminui em 38% o valor do terreno e de 30% diminui em 77% o valor do terreno. O forte impacto se dá em função de ser uma variável de elevado valor na composição do fluxo de caixa e está presente em diversos períodos do fluxo.

Ainda em relação à análise de sensibilidade a variável contrapartida de outorga onerosa apresenta comportamento contrário da anterior visto que as variações geram baixo impacto no valor final do terreno em virtude de ser um valor baixo em relação ao fluxo de caixa e computada somente uma vez no cálculo. Observou-se por exemplo que o incremento de 90% na contrapartida impacta somente cerca de 6% no valor final do terreno.

Os indicadores propostos neste trabalho devem ser analisados de forma crítica ao serem empregados visto que a atividade de projeto não é uma ciência exata podendo variar de caso a caso em função das características do terreno, estratégia mercadológica, concepção de arquitetura e incentivos legislativos. Recomenda-se ainda a reanálise dos indicadores de projeto, aqui proposto, após a consolidação da nova legislação urbanística de Curitiba, processo esse de longo prazo, de modo a observar as eventuais mudanças no comportamento do mercado que possam impactar sobre eles.

Importante destacar, que duas variáveis do estudo de caso: *taxa de desconto e velocidade de vendas* também apresentam elevada sensibilidade no modelo e devem ser fundamentadas durante a elaboração do método involutivo, todavia em função da literatura apresentar subsídios consistentes, não foram abordadas durante o trabalho.

No que se refere aos aspectos técnicos e normativos foram apresentadas as três modalidades de cálculos involutivos, desde o mais simplificado, sendo ele o involutivo estático, passando pelo involutivo por equações pré-definidas e finalizando pelo modelo de fluxo de caixa descontado, atualmente o mais utilizado. Assim foi possível entender o princípio básico do valor residual, estabelecida pela fórmula fundamental do método onde o valor do terreno é dado pela diferença entre a receita do empreendimento e as despesas de transformação incluindo o lucro.

Ainda em relação às metodologias analisadas, os procedimentos de cálculo das variáveis apontam para um mesmo caminho de elaboração tendo como produto o valor do terreno. É entendido que o valor do terreno é o que sobra entre as receitas, as despesas e o lucro pretendido, em outras palavras é até onde o empreendedor está disposto a pagar para manter o projeto viável. A principal diferença entre elas a ser observada é na componente lucro, uma vez que na metodologia de fluxo de caixa descontado está inserida na taxa de desconto e nas demais o valor compões a equação de forma explícita.

A principal diferença do modelo estático para os demais é o prazo do empreendimento que não é considerado no estático e nos demais sim. O prazo do empreendimento, leia-se aqui o tempo de maturação, promoção, construção e comercialização. Assim é indicada para curtos períodos de análise, em um universo de 6 meses preferencialmente ou até no máximo 12 meses a depender do cenário econômico, já os demais modelos são indicados para horizontes a partir de 12 meses.

É possível ainda utilizar o estático como pré-análise, em carácter norteador, e posteriormente elaborar os fluxos no tempo de modo a validar o resultado inicial em um nível maior de refinamento.

Por fim em função do número elevado dos aspectos que o urbanismo aborda associado à metodologia mais complexa de avaliação o tema aqui analisado possui espaço para evoluir. Abre possibilidades para o estudo de outros parâmetros norteadores de projeto hipotético, como por exemplo a relação à área computável com o seu valor geral de vendas ou mesmo com tempo de execução da obra ou também o percentual de custo da outorga onerosa sobre valor geral de venda entre outras relações possíveis.

BIBLIOGRAFIA

ABUNAHMAN, Sérgio Antonio – Curso básico de engenharia legal e de avaliações. 4 ed. Ver e ampl. – São Paulo : Pini, 2008

AWAD, Marcos Mansour Chebib – Curso de Avaliação de Glebas Urbanizáveis – IPABE PR, 2018

AZEVEDO NETTO, Domingos Theodoro et al. O 'solo criado'. C. J. Arquitetura, Revista de Arquitetura, planejamento e construção, nº 16. São Paulo: FC Editora, 1977.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TECNICAS. NBR 14653-1: Avaliação de bens – Parte 1: Procedimentos gerais. Rio de Janeiro, ABNT, 2019.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TECNICAS. NBR 14653-2: Avaliação de bens – Parte 1: Procedimentos gerais. Rio de Janeiro, ABNT, 2011.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TECNICAS. NBR 12721:2005 Avaliação de custos de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edifícios. Rio de Janeiro, ABNT, 2005.

BERRINI, L.C. Avaliação de Imóveis. Autor, 1949

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988

_____. Estatuto da Cidade, Lei 10.257, de 10 de julho de 2001.

_____. Parcelamento Do Solo Urbano, Lei Federal 6766 de 19 de Dezembro de 1979.

_____. Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6766.htm Acesso em: 31 jan. 2017.

_____. Lei nº 4.591, de 16 de dezembro de 1964. Dispõe sobre o condomínio em edificações e as incorporações imobiliárias. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4591.htm Acesso em: 31 jan. 2017.

BRONDINO, N. C. M. Acessibilidade no valor de lotes urbanos através do uso de redes neurais. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia e São Carlos/Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999

CAIXA Econômica Federal, Coletânea de Artigos de Avaliação de Imóveis Caixa. Ebook. Brasília. 2018.

CARMONA, Paulo Afonso Cavichioli. Curso de Direto Urbanístico. Editora JusPodivm. São Paulo. 2015.

CIDADE, Arival. XIX COBREAP, Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Pericias Foz do Iguaçu, 2017.

CURITIBA. Lei nº2828, de 10 de agosto de 1966. Institui o Plano Diretor de Curitiba e aprova suas Diretrizes Básicas para orientação e controle do desenvolvimento integrado do Município. In: Instituto De Pesquisa E Planejamento Urbano De Curitiba (Ippuc).

_____. Lei Municipal – nº 15.511 de 2019 Zoneamento Uso e Ocupação do Solo

_____. Lei Municipal - n.º 15.661 de 2020 Potencial Construtivo

_____. Lei Complementar nº108 de 20 de Dezembro 2017 Imposto de Transmissão de Bens Imóveis e de direitos a eles relativos

_____. Lei Municipal nº13090 de 2011 Aprova a Operação Consorciada Linha Verde.

_____. Decreto Municipal– nº 1303 de 2020 – Regulamenta utilização da OODC e TDC.

_____. Decreto Municipal– nº 1736/2020 – Regulamenta CPC
_____. Decreto Municipal– nº 1737/2020 - Boletim Valoracão CPC
_____. Decreto Municipal– nº 1023 de 2013 – Áreas Não Computáveis.
_____. Prospecto de Registro da Operação Urbana Consorciada Linha Verde 23 de maio de 2016.

D'AMATO, Monica e ALONSO, Nelson Roberto Pereira. Imóveis Urbanos Avaliações de Terrenos Método Involutivo Vertical. São Paulo. Pini. 2009

D'AMATO, Monica e ALONSO, Nelson Roberto Pereira. Imóveis Urbanos Avaliações de Terrenos Método Involutivo Vertical. São Paulo. E-book. Amazon – Kindle 2013

DA SILVA, Mônica Máximo. O fetiche dos instrumentos de solo criado: A experiência da aplicação da Cota de Potencial Construtivo em Curitiba. Dissertação FAUUSP. 2019

DANTAS, Rubens Alves. Engenharia de Avaliações: uma introdução à metodologia científica. 3º Edição Revisada de acordo com a NBR 14.653-2:2011. Pini, 2012.

DE CAIRES, Hélio;CAIRES, H. R. Avaliação de Glebas Urbanizáveis. Pini, 1ª edição.1984

FERREIRA, Aurélio B.H. Novo dicionário Aurélio da lingua portuguesa. 3º ed. Curitiba: Positivo, 2004.

FURTADO, Fernanda; BIASOTTO, Rosane; MALERONKA, Camila. Outorga Onerosa do Direito de Construir: Caderno Técnico de Regulamentação e Implementação. Brasília: Ministério das Cidades, 2012

GONZÁLES, Marco Aurélio Stumpf, FORMOSO, Carlos Torres. Análise conceitual das dificuldades na determinação de modelos de formação de preços através de análises de regressão. Artigo Técnico. UNISINOS, 2000.

GRANDISKI, Paulo. Do mau uso da inferência estatística aplicada às avaliações imobiliárias - Teoria e Exemplos. LARES International Meeting, 2005.

IBAPE SP, Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de São Paulo. Estudo de Taxas de Retorno (TIR) para Empreendimentos Imobiliários Residenciais na Cidade de São Paulo (SP), 2017

INPESPAR, Instituto Paranaense de Pesquisa e Desenvolvimento do Mercado Imobiliário e Condominial. Mercado Imobiliário em Números. Informativo nº 179 de Dezembro de 2017.

IPPUC, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (1965). Plano Preliminar de Curitiba. Curitiba

_____. Espaço Urbano Revista nº13. Dezembro 2020. Disponível em <<http://www.ippuc.org.br>> Acesso em 18 fev. 2021.

_____. Prospecto de Registro da Operação Urbana Consorciada Linha Verde. 08 de abril de 2019. Disponível em <http://www.ippuc.org.br/arquivos/OUC/materialterceiradistribuicao/Prospecto_3a_Distribuicao_08_04_2019.pdf>. Acesso em 25 jan. 2021.

LUCENA, J.M.P. O mercado habitacional no Brasil. Rio de Janeiro: FGV, 1985

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Coleção Cadernos Técnicos de regulamentação e implementação de instrumentos do estatuto da cidade. Volume 1. Brasília .2011.

MANKIW, N Gregory. Principios de Economía. Sexta Edición. Cengage Learning. México 2012.

NETO *et al.* Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo. Vários Autores. Engenharia de Avaliações, volume 1. 2º Edição. São Paulo. Leud, 2014. 683p.

OSAKABE, É.; BOTELHO, M. Instrumentos de gestão empresarial. Ribeirão Preto: Editora COC, 2009.

OLMEDA, Natividad Guadalajara – Métodos de Valoración Inmobiliaria. 2º Edición – Madrid, Ediciones Mundi-Prensa, 2018

PAIVA, Sérgio Antão – Método involutivo: aspectos polêmicos, incertezas e conciliações metodológicas. XXXI Congresso Pan-Americano de Avaliações – Rio de Janeiro 2016.

PASSOS, R. C. M.; NOGAMI, O. Princípios de economia. São Paulo: Pioneira Thomson Laerning, 1998.

POLLETO, Cedamir. Avaliação de Terrenos – Método Involutivo X Método Comparativo. X Congresso Brasileiro de Avaliações e Perícias. X COBREAP, 1999.

PILOTTO, Angela Seixas. Área metropolitana de Curitiba. Um estudo a partir do espaço intra-urbano. São Paulo 2010.

POLUCHA, Ricardo Serraglio. Variações na prática dos instrumentos de solo criado: Cota de Potencial Construtivo de Curitiba. XVII Enepur São Paulo 2017

QBAR, Ali, Mamed, Muniz. Lei 6766/79 – O parcelamento do Solo. Revista da Faculdade de Direito Padre Anchieta – Ano IV – Nº6, 2003.

REZENDE Vera F., FURTADO Fernanda, OLIVEIRA Maria Teresa Corrêa De, JUNIOR Pedro Jorgensen. A Outorga Onerosa Do Direito De Construir E O Solo Criado Uma Necessária Avaliação Das Matrizes Conceituais. Revista Brasileira de Estudos Urbanos E Regionais V. 11, N. 2. 2009

SILVA, José Afonso. Direito Urbanístico Brasileiro. Malheiros Editores Ltda. 6º Edição. São Paulo. 2010

SOUZA, Marcos Soares de Souza e NETO, José Nilo Alves de Sousa. XIX COBREAP, Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias Salvador, 2019.

VILLAÇA, Flavio. Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil. In. DEÁK C. e Schiffer, S (orgs). Espaço intra-urbano no Brasil. São Paulo: Studio Nobbel: FAPESP; Lincoln Institute, 2001

VILLAÇA, Flavio. Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil. In: DEÁK, C; SCHIFFER, S (org). O processo de urbanização no Brasil. São Paulo: EDUSP, 1999.

ZAMBERLAN, ROSÂNGELA (2006). Planos e valores no espaço urbano de Curitiba: Setor Estrutural Norte Sul. Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

ZENI, André Maciel (1980) – “Avaliação de Terrenos em Áreas Centrais- Método do Valor Econômico.” III Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias