



**Universidade de São Paulo**

**Escola Politécnica**

Departamento de Construção Civil

Trabalho de Formatura – 2020

**CARACTERIZAÇÃO DOS CENÁRIOS QUE VALIDAM A  
IMPLANTAÇÃO DE EMPREENDIMENTO RESIDENCIAL SOBRE UM  
PISCINÃO NA CIDADE DE SÃO PAULO**

**Orientador:**

Prof. Dr. Claudio Tavares de Alencar

**Alunos:**

Guilherme Alfonso Paolini

João Pedro Marchesini Alexandrino

Lucas Vassalo de Almeida

Guilherme Alfonso Paolini  
João Pedro Marchesini Alexandrino  
Lucas Vassalo de Almeida

**CARACTERIZAÇÃO DOS CENÁRIOS QUE VALIDAM A IMPLANTAÇÃO DE  
EMPREENHIMENTO RESIDENCIAL SOBRE UM PISCINÃO NA CIDADE DE  
SÃO PAULO.**

Trabalho de formatura apresentado ao  
Curso de Engenharia Civil, da Escola  
Politécnica da Universidade de São Paulo,  
como parte dos requisitos para obtenção do  
título de Engenheiro Civil.

Orientador: Prof. Dr. Claudio Tavares de  
Alencar

São Paulo

2020

## **AGRADECIMENTOS**

A Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, seu corpo docente, direção e administração que possibilitaram as oportunidades que hoje vislumbramos. Ao orientador Prof. Dr. Claudio Tavares de Alencar, pelo suporte, correções e incentivos. A nossa família, amigos e a todos que nos ajudaram em nossa trajetória.

## RESUMO

A cidade de São Paulo historicamente sofre com alagamentos e enchentes causados pela água das chuvas. Uma das estratégias que a prefeitura optou por seguir foi a construção de piscinões (reservatórios) para armazenar esse volume de chuva. Como a construção e operação de um piscinão demanda muitos recursos, a prefeitura, através do lançamento de um Procedimento de Manifestação de Interesse (PMI), está visando receber estudos da iniciativa privada para estruturação de uma parceria para a construção, requalificação, operação, manutenção, conservação e exploração comercial dos reservatórios de águas pluviais e de possíveis empreendimentos associados. O objetivo é reduzir o impacto das enchentes na cidade, melhorar o sistema de drenagem urbano, requalificar as áreas onde se localizam os equipamentos, além de desonerar a administração municipal.

O presente trabalho tem como objetivo caracterizar sob quais condições de mercado esse projeto traz uma atratividade para o setor privado que sustente o estabelecimento da parceria entre empresas e prefeitura. Para isso, será estudado um dentre os 37 (trinta e sete) reservatórios de águas pluviais do Município de São Paulo previstos para estudo pelo PMI analisando uma possível vocação para o uso da laje e a qualidade do investimento associado a esta vocação.

Com essa análise, pretende-se avaliar os resultados e compará-los, do ponto de vista econômico-financeiro, com um empreendimento imobiliário convencional, para estabelecer um piso de remuneração a partir do qual será possível discutir a atratividade do modelo. Também cabe levantar questões que podem ser consideradas pela prefeitura para avaliar o interesse do setor privado nas parcerias e alguns riscos inerentes ao projeto.

Ao fim do trabalho, foi possível identificar o prazo de operação do piscinão por parte da iniciativa privada de 9 anos (108 meses), tal que permite um padrão de remuneração do investimento equivalente ao que teria alcançado nos moldes convencionais de empreender e que atenda os padrões de atratividade. Identificam-se também algumas condições de incentivo que tornam o empreendimento mais atrativo, a saber, o Regime Especial de Tributação e o desconto da outorga onerosa, bem como variáveis que incorrem em riscos de perda de atratividade, como a redução na velocidade de absorção de vendas das unidades habitacionais, elevação dos custos de operação do piscinão, diminuição do preço de venda das unidades, aumento nos custos de construção da laje e aumento nos custos de construção das unidades.

Com isso, foi possível concluir que devido aos riscos envolvidos, explorar os incentivos é uma estratégia que a administração municipal pode seguir para assegurar que o projeto resulte em um tempo de concessão que traga benefícios para ambos os agentes dessa parceria.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2. OBJETIVO .....</b>	<b>16</b>
<b>3. JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>17</b>
<b>4. METODOLOGIA .....</b>	<b>18</b>
<b>5. PREMISSAS.....</b>	<b>20</b>
<b>6. DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>22</b>
6.1. Revisão Bibliográfica.....	23
6.1.1. Enchentes e Alagamentos no Meio Urbano .....	23
6.1.2. Plano Diretor Estratégico, Lei de Zoneamento e Concessão Urbanística.....	25
6.1.3. Procedimento de Manifestação de Interesse (PMI) – Piscinões .....	28
6.1.4. Modelo simulador e indicadores de desempenho dos empreendimentos .....	30
6.2. Definição de lotes e vocação .....	32
6.2.1. Seleção dos lotes .....	32
<b>6.2.2. Seleção das vocações.....</b>	<b>34</b>
<b>6.2.2.1. Aricanduva V – Itaquera .....</b>	<b>34</b>
6.3. Levantamento de dados .....	37
6.4. Modelo simulador .....	39
6.4.1. Público Alvo – Preço de venda .....	39
6.4.2. Região - valor do metro quadrado.....	42
6.4.3. Custos.....	43
6.4.4. Índices macroeconômicos .....	46
6.4.5. O modelo - Empreendimentos .....	47
<b>7. VALIDAÇÃO DO INVESTIMENTO.....</b>	<b>48</b>
7.1. Empreendimento nos moldes convencionais de empreender .....	48
7.1. Empreendimento nos moldes do PMI.....	53
<b>8. CENÁRIOS COM INCENTIVOS.....</b>	<b>58</b>
<b>9. CENÁRIOS ESTRESSADOS .....</b>	<b>59</b>
<b>10. CENÁRIO COMBINADO .....</b>	<b>61</b>
<b>11. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>	<b>62</b>
<b>12. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>65</b>
<b>13. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>68</b>

## **Lista de Figuras**

Figura 1 - Construção do Piscinão do Pacaembu, em 1955 sob o que é hoje a praça Charles Miller .....	13
Figura 2 - Praça Charles Miller .....	13
Figura 3 - Imagem do Piscinão Aricanduva 5 .....	33
Figura 4 - Bacia do Rio Aricanduva .....	34
Figura 5 - Uso e Ocupação do Solo no entorno do Reservatório Aricanduva V .....	35
Figura 6 - Área de influência do reservatório .....	35
Figura 7 - Nova lei de zoneamento no entorno do Reservatório Aricanduva V .....	36
Figura 8 - Croqui do lote .....	37

## **Lista de Gráficos**

Gráfico 1 - Distribuição dos pontos de alagamentos em São Paulo nos primeiros três meses de 2019 .....	11
Gráfico 2 - Influência do período de concessão na Taxa Interna de Retorno (TIR) .....	62
Gráfico 3 - Influência das variáveis de incentivo na TIR.....	63
Gráfico 4- Influência das variáveis estressadas na TIR.....	64



## **Lista de Tabelas**

Tabela 1 - Lista de piscinões a serem avaliados para este trabalho.....	32
Tabela 2 - Renda mensal do público alvo.....	40
Tabela 3 - Ponderação da renda mensal .....	40
Tabela 4 - Classificação Social.....	40
Tabela 5 - Valor máximo de financiamento .....	42
Tabela 6 - Preço do m².....	43
Tabela 7 - metragem da unidade habitacional .....	43
Tabela 8 – Fator de Interesse Social .....	45
Tabela 9 - Fator de Planejamento .....	46
Tabela 10 - Índices inflacionários arbitrados .....	47
Tabela 11 - Cenário referencial para implantação do empreendimento .....	48
Tabela 12 - Cenário referencial para comercialização do empreendimento .....	49
Tabela 13 - Fluxo do empreendimento.....	50
Tabela 14 - Balanço do empreendimento .....	51
Tabela 15 - Indicadores de funding e da qualidade do investimento no empreendimento ..	52
Tabela 16 - Cenário referencial para implantação do empreendimento.....	53
Tabela 17 - Cenário referencial para comercialização do empreendimento .....	54
Tabela 18 - Fluxo do empreendimento.....	55
Tabela 19 - Balanço do empreendimento .....	56
Tabela 20 - Indicadores de funding e da qualidade do investimento no empreendimento ..	57
Tabela 21 - Indicadores de funding e da qualidade do investimento no empreendimento ..	58
Tabela 22 - Indicadores de funding e da qualidade do investimento no empreendimento ..	59
Tabela 23 - Indicadores de funding e da qualidade do investimento no empreendimento ..	60
Tabela 24 - Indicadores de funding e da qualidade do investimento no empreendimento ..	61

### **Lista de Siglas e Abreviaturas**

DAEE	Departamento Estadual de Águas e Energia
FenaPrevi	Federação Nacional de Previdência Privada e Vida
LPUOS	Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo
PDE	Plano Diretor Estratégico
PMI	Procedimento de Manifestação de Interesse
RET	Regime Especial de Tributação
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
SindusCon-SP	Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo
SIURB	Secretaria de Infraestrutura Urbana e Obras
SPRR	São Paulo Rainwater Reservoirs
TIR	Taxa Interna de Retorno
ZEUP	Zona Eixo de Estruturação da Transformação Urbana Previsto

## 1. INTRODUÇÃO

Ao longo do século XX, o crescimento populacional urbano caracterizou uma clara mudança na divisão entre a população urbana e a rural. Se ao final do século XIX a população rural era a grande maioria, no começo do século XXI a taxa da população urbana brasileira atingiu mais de 75%.

São Paulo é um dos casos que marcaram essa mudança. Ao final do século passado o estado contava com mais de 91% da população morando na área urbana, contudo essa mudança ocorreu com um crescimento acelerado das cidades, as quais não estavam com sua infraestrutura preparada. No caso da capital paulista, essa falta de infraestrutura fez com que as chuvas deixassem uma marca sempre que passassem pela cidade.

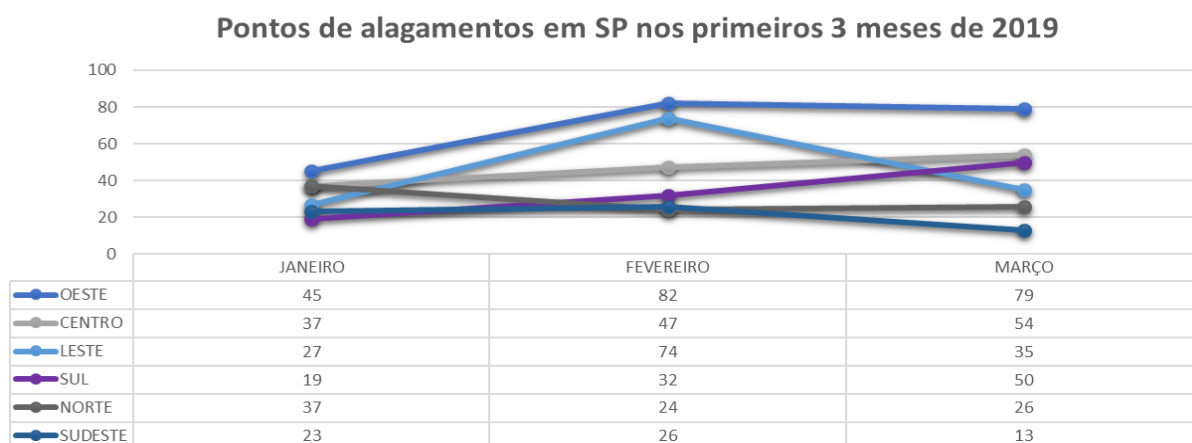
A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) é uma das áreas mais densamente ocupadas no mundo e está situada sobre um planalto com baixos declives na bacia hidrográfica do Alto Tietê que contempla 36 municípios com uma área de drenagem de 5.868 km<sup>2</sup> e uma população de quase 20 milhões de habitantes. Com isso, os problemas relacionados às inundações na cidade de São Paulo não afetam apenas a capital, mas sim toda a região da bacia do Alto Tietê, sendo, portanto, uma questão de macrodrenagem, ou seja, ultrapassa os limites do município.

As inundações que acontecem na RMSP atingem toda a população, as indústrias e o comércio, provocando prejuízos incalculáveis do ponto de vista econômico e social. Ao longo do tempo essa ocupação foi feita de forma desordenada e desprovida de planejamento urbano. O processo de urbanização que ocorreu a partir dos anos 60 trouxe como consequência a impermeabilização do solo; todo espaço retirado pela urbanização, antes destinado ao armazenamento natural das águas, ou seja, as várzeas dos cursos d'água foram substituídas por novas áreas inundáveis. Acrescenta-se a esse problema a prática de canalizações dos rios e córregos, muitas vezes de forma radical, alterando o comportamento das enchentes e não resolvendo o problema, uma vez que a cidade continua crescendo sem planejamento, exigindo cada vez mais medidas para disciplinar e conter as águas.

Só nos primeiros meses de 2019 o Corpo de bombeiros foi acionado dezenas de vezes para situações de enchentes e desabamentos na capital paulista, sendo que a grande São Paulo chegou a registrar mais de 10 casos de mortes por conta desses alagamentos. Essa situação se estende por todas as regiões da capital, desde a Vila Leopoldina na Zona Oeste até Itaquera na Zona Leste, da Vila Guilherme na Zona Norte até Interlagos na Zona Sul.

É possível observar no gráfico abaixo como os pontos de alagamentos se distribuem pelas regiões de São Paulo, de acordo com o Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas de São Paulo:

Gráfico 1 - Distribuição dos pontos de alagamentos em São Paulo nos primeiros três meses de 2019



Fonte: Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas de São Paulo.

Para sanar essa adversidade a prefeitura vem recorrendo aos reservatórios de águas pluviais. Estes reservatórios de amortecimentos de cheias, popularmente conhecidos como piscinões, são estruturas com mecanismos de retenção e contenção de águas, utilizados como medida corretiva para o problema de enchentes causado principalmente pela ocupação inadequada do território da cidade. Para garantir a vida útil de projeto de um piscinão, deve-se realizar a correta operação e manutenção de suas estruturas hidráulicas, isso inclui serviços de limpeza e desassoreamento, que implicam tanto dos cuidados técnicos da retirada do material acumulado, como na necessidade de disposição final adequada desse material.

A importância desses equipamentos está evidenciada no Programa de Metas 2017- 2020, que estabeleceu como uma de suas metas de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente a redução em 15% (3,4 km<sup>2</sup>) das áreas inundáveis da cidade de São Paulo. O cumprimento da referida meta passa, dentre outras iniciativas, pela construção de novos reservatórios, pela modernização dos piscinões existentes e pela garantia de sua adequada manutenção.

A Prefeitura de São Paulo publicou no dia 26 de setembro de 2018 no Diário Oficial um edital com o intuito de receber estudos da iniciativa privada para estruturação de uma parceria visando à construção, requalificação, operação, manutenção, conservação e exploração comercial dos reservatórios de águas pluviais e de possíveis empreendimentos associados. O objetivo é reduzir o impacto das enchentes na cidade, melhorar o sistema de drenagem

urbano, requalificar as áreas onde se localizam os equipamentos, além de desonerar a administração municipal.

O lançamento do Procedimento de Manifestação de Interesse (PMI) é realizado pelas secretarias municipais de Desestatização e Parcerias e Infraestrutura Urbana e Obras, responsável pelas obras nos locais atualmente; com apoio da Secretaria Municipal de Coordenação das Subprefeituras, que cuida da limpeza e manutenção dos reservatórios.

O Procedimento de Manifestação de Interesse (PMI) é um instrumento por meio do qual o poder público pode solicitar a apresentação de projetos, levantamentos, investigações ou estudos, por pessoa física ou jurídica, para subsidiá-la na estruturação de determinado projeto ou empreendimento. A realização do PMI não obriga a Administração Pública Municipal a realizar o processo licitatório ou seleção.

Com o PMI, a gestão poderá receber estudos para 22 piscinões existentes e mais 15 a serem criados. Com a ampliação da capacidade dos reservatórios e os investimentos que o setor privado poderá fazer, a estimativa é que as intervenções ajudem a reduzir a área de inundação da cidade.

Por meio do PMI, a Prefeitura pretende receber estudos que ajudem a promover iniciativas para que tais equipamentos sejam explorados de forma inovadora e eficiente. Dessa forma, espera-se atingir ganhos de qualidade na operação dos piscinões, melhoria nos sistemas de drenagem do Município, racionalização dos recursos públicos para a sua manutenção e operação e exploração de novas fontes de receitas na área dos reservatórios, promovendo o desenvolvimento econômico regional.

O projeto conta não só com o apoio de empresas privadas como também do Departamento Estadual de Águas e Energia (DAEE) e outras entidades reguladoras. Atualmente, a Secretaria do Governo Municipal, Desestatização e Parcerias já realizou reuniões com as empresas autorizadas que apresentaram propostas de realização de estudos do Edital em referência do PMI, são elas: Empresa Benvenuto Engenharia S/S LTDA; Consórcio SPRR; Hidrostudio Engenharia LTDA. O prazo para a apresentação dos estudos pelas empresas autorizadas foi no dia 29 de março de 2019.

Dentre as formas de exploração comercial das áreas dos piscinões, estuda-se a possibilidade de construção de empreendimentos sobre a área dos reservatórios como contrapartida para manutenção e operação dessas áreas pela iniciativa privada. A legislação de São Paulo já prevê a construção de equipamentos públicos sobre os reservatórios, como é o caso da praça Charles Miller, em frente ao estádio do Pacaembu, construída sobre os pilares

de um reservatório que recebe água da chuva de parte da região central e da zona oeste de São Paulo. Sendo o piscinão uma estrutura que ocupa uma grande área para sua função de amortecimento de cheias, a construção de empreendimentos sobre essa área é uma forma de otimização do espaço urbano, adequando o uso e ocupação do solo de forma coerente e integrada com a cidade.

Figura 1 - Construção do Piscinão do Pacaembu, em 1955 sob o que é hoje a praça Charles Miller



Fonte: Prefeitura de São Paulo.

Figura 2 - Praça Charles Miller



Fonte: Prefeitura de São Paulo.

Ainda há muitas indefinições por parte da prefeitura, pois o projeto de desestatização dos reservatórios de águas pluviais do Município de São Paulo está atualmente em fase de estruturação interna pela Prefeitura da Cidade de São Paulo. Não há definição por parte da Administração Pública Municipal pela adoção de uma determinada modalidade contratual. Espera-se que os estudos apresentados pelas empresas autorizadas devam auxiliar a Administração Pública Municipal na definição de contrato ou parceria com a iniciativa privada, seja por meio de concessão comum, concessão administrativa, concessão patrocinada, ou outra modalidade.

Além disso, a SP Parcerias relatou que, em virtude do contrato celebrado com a Secretaria do Governo Municipal, ela tem obrigação contratual de preservar a confidencialidade de todos os serviços prestados àquela Secretaria, e, portanto, os estudos apresentados pelas empresas autorizadas não podem ser material de apoio para este estudo.

A próxima etapa deste processo de estruturação interna da Prefeitura se dará pela fase externa da licitação e do lançamento da consulta pública do projeto, momento em que os documentos do edital estarão devidamente publicados e disponíveis no site da Secretaria do Governo Municipal para recebimento de contribuições e questionamentos por parte da população, porém ainda sem data pré-determinada.

Para que os objetivos do PMI sejam alcançados, é imprescindível que todas as questões relacionadas ao modelo de contratação e à propriedade sejam esclarecidas pela prefeitura de forma a trazer subsídios para que a iniciativa privada entenda o padrão de remuneração e os riscos envolvidos na parceria. O poder público deve, portanto, montar um edital para um processo licitatório que seja atrativo para o negócio e incentive a iniciativa privada, ao mesmo tempo em que pondera os riscos envolvidos de ambos os lados da parceria.

Para que tal modelo seja viável, é preciso que seja concedido o direito de laje da área sobre os piscinões. Dessa forma, as incorporadoras e construtoras podem então, construir empreendimentos imobiliários para venda como contrapartida pela manutenção e operação do piscinão por determinado período de tempo estabelecido em contrato. Ou seja, os custos de operação e manutenção do piscinão durante esse período serão arcados pela empresa que ganhou a licitação e, ao fim do contrato, encerra-se objetivo da concessão e os custos de operação e manutenção voltam a ser de responsabilidade da prefeitura.

Do ponto de vista do poder público, a vantagem desse tipo de modelo é obter alguns anos de operação do piscinão custeados pela iniciativa privada, aproveitando o espaço urbano para oferta de habitação para a população.

Sendo assim, estudar a viabilidade do ponto de vista econômico-financeiro da construção de empreendimentos sobre piscinões e analisar os principais riscos envolvidos tanto para o poder público quanto para o setor privado, é uma das etapas para avaliar o interesse da iniciativa privada na parceria com a prefeitura e confirmar (ou negar) a validade do negócio.



## **2. OBJETIVO**

O presente trabalho tem como objetivo caracterizar em quais condições de mercado esse modelo é atrativo para a iniciativa privada, através da comparação de um cenário de empreendimento convencional no mercado residencial e um cenário de investimento num empreendimento pertencente a este PMI. Assim, também faz parte do objetivo deste trabalho entender o impacto que algumas variáveis, controladas pela prefeitura, como por exemplo o prazo de concessão, possuem na atratividade do projeto para engajar incorporadoras/construtoras, bem como também construir cenários para avaliar riscos inerentes a esse modelo de negócio proposto.

Com essa análise, pretende-se avaliar os resultados e compará-los, do ponto de vista econômico-financeiro, com a forma convencional de empreender no mercado imobiliário, sendo possível levantar questões que podem ser consideradas pela prefeitura para avaliar o interesse do setor privado nas parcerias e alguns riscos inerentes ao projeto

### **3. JUSTIFICATIVA**

Sendo as enchentes na RMSP um problema que atinge toda a população, as indústrias e o comércio, e dado que a prefeitura já busca formas de viabilizar parcerias com a iniciativa privada através do PMI dos Piscinões, ressalta-se aqui a relevância do tema proposto pelo trabalho, uma vez que seu escopo pode auxiliar no aprofundamento dos estudos relacionados às parcerias da prefeitura com a iniciativa privada. Vale destacar que, através das pesquisas bibliográficas feitas, não foram encontrados registros de parcerias com a finalidade de construção e operação de piscinões em nenhum outro lugar do mundo, mostrando a necessidade de estudos mais aprofundados com a mesma temática deste trabalho, sendo de grande relevância no processo de desenvolvimento de grandes cidades como São Paulo. Portanto, espera-se que as análises feitas pelo presente trabalho possam ser de grande ajuda para orientar a prefeitura na formulação de contratos dos processos licitatórios das parcerias, que podem desonerar a administração municipal dos custos de construção e operação dos reservatórios e promover uma maior racionalização dos recursos públicos.

#### 4. METODOLOGIA

Para responder se o PMI dos Piscinões possui ou não um modelo de negócio com atratividade que justifique sua implementação, quando comparado com um empreendimento tradicional do mercado imobiliário, este trabalho iniciará seu desenvolvimento com a adoção de algumas premissas, sem as quais os estudos não podem ser iniciados, principalmente devido às indefinições por parte da prefeitura a respeito do modelo contratual e do marco regulatório que irá estabelecer as relações entre os agentes público e privado na parceria.

Em seguida, será apresentado o desenvolvimento do trabalho, o qual se inicia com uma revisão da bibliografia existente para conceituação e definição de elementos importantes para o estudo desenvolvido. Posteriormente, será definido um piscinão específico para concentrar os estudos e qual a vocação de empreendimento que o terreno poderia empregar. Também será apresentado o processo de levantamento dos dados que fundamentaram os estudos deste trabalho e as condições de contorno nas quais as análises irão se basear. A seguir, será explicitado o processo de desenvolvimento do modelo simulador, juntamente com a justificativa de todas as informações utilizadas na alimentação do modelo. Informações como a renda média das famílias na região para definição do público alvo, valor do preço do m<sup>2</sup> de apartamentos na região para definição do preço de venda das unidades habitacionais, custos de construção praticados no mercado para estimativas dos custos de implantação do empreendimento e dados macroeconômicos serão apresentados nessa parte do trabalho. Com isso, o modelo permitirá extrair os indicadores relevantes no processo de decisão do empreendedor que está interessado em desenvolver o negócio nos seguintes cenários:

- **Cenário de um empreendimento imobiliário convencional:** será considerado um empreendimento imobiliário feito para o público definido na localidade do piscinão, porém como se o terreno estivesse “sem o piscinão”, e por consequência não estando dentro do PMI, a fim de se obter um piso de atratividade com este cenário;
- **Cenário de um empreendimento imobiliário nos moldes do PMI:** será considerado um empreendimento imobiliário feito para o mesmo público na mesma localidade contando com o piscinão e assim dentro dos moldes do PMI;
- **Cenário com incentivos:** será considerado um empreendimento imobiliário feito para o mesmo público na mesma localidade contando com o piscinão e assim dentro dos moldes do PMI. Contudo neste cenário a prefeitura entra com

incentivos referentes a um regime especial de tributação e zerando a outorga onerosa;

- **Cenário estressado:** será considerado um empreendimento imobiliário feito para o mesmo público na mesma localidade contando com o piscinão e assim dentro dos moldes do PMI, contudo neste cenário o mercado responde negativamente ao produto. Essa “resposta negativa” será caracterizada com uma elevação no custo de operação, elevação do custo de construção da laje, elevação do custo do m<sup>2</sup>, queda no preço dos imóveis e redução da velocidade de vendas;
- **Cenário combinado:** será considerado um empreendimento imobiliário feito para o mesmo público na mesma localidade contando com o piscinão e assim dentro dos moldes do PMI. Contudo neste cenário é combinado os incentivos que a prefeitura pode aplicar com a resposta negativa do mercado. Isso com o objetivo de estimar até que nível de “resposta negativa” a administração ainda tem condições de reagir para manter o modelo de negócio atrativo;

Com os parâmetros dos cenários delimitados e empregados nos modelos, serão apresentados os resultados obtidos e assim a resposta da principal deste trabalho. Posteriormente, será apresentado uma análise dos riscos do empreendimento, refletidos através da análise dos cenários, explanando o impacto que algumas variáveis têm na atratividade do negócio. Por último, serão expostas algumas considerações finais, fazendo conclusões sobre todos os cenários e variáveis levantados no decorrer deste texto.

## 5. PREMISSAS

O projeto de desestatização dos reservatórios de águas pluviais do Município de São Paulo está atualmente em fase de estruturação interna pela Prefeitura da Cidade de São Paulo, sendo assim, não há definição por parte da Administração Pública Municipal pela adoção de uma determinada modalidade contratual. Além disso, a SP Parcerias relatou que, em virtude do contrato celebrado com a Secretaria do Governo Municipal, ela tem obrigação contratual de preservar a confidencialidade de todos os serviços prestados àquela Secretaria, e dessa forma, não há disponibilidade de informações que permitam concluir qual é o modelo de contratação utilizado no processo.

Para que os objetivos do PMI sejam alcançados, é imprescindível que todas as questões relacionadas ao modelo de contratação e à transferência de propriedade sejam esclarecidas pela prefeitura. Também não podem restar dúvidas acerca das responsabilidades da iniciativa privada em relação à operação e manutenção do piscinão, quem arcará com os custos, quais os prazos de operação, quais agentes são responsáveis pela fiscalização do piscinão, qual o instrumento legal que garante a posse das unidades habitacionais ao comprador, etc. As respostas a todos estes questionamentos fogem do escopo do presente trabalho, porém são de extrema relevância porque atribuem riscos elevados ao negócio e, por isso, devem ser devidamente esclarecidas de forma a trazer subsídios para um melhor entendimento do padrão de remuneração do negócio e os riscos envolvidos tanto para a iniciativa privada quanto para o poder público. Elaborar um edital para um processo licitatório que seja atrativo para o negócio e que incentive os agentes privados ao mesmo tempo em que pondera os riscos envolvidos de ambos os lados da parceria, deve estar entre as prioridades do poder público para o sucesso do projeto como um todo.

Portanto, como ainda existem diversas indefinições por parte da prefeitura acerca dos modelos contratuais e de transferência de propriedade resultantes do PMI, para que seja possível a elaboração do estudo, é preciso que sejam adotadas premissas, de modo a definir um modelo contratual que estabeleça as relações de remuneração e de transferência de propriedade das áreas sobre os piscinões. Dessa forma, serão adotadas como premissas neste trabalho:

1) **Um modelo contratual de concessão urbanística**, em que o agente público concede ao agente privado o direito de produzir empreendimentos imobiliários para venda sobre as áreas de operação dos lotes dos piscinões sob a condição de arcar com todos os custos de

operação e manutenção do piscinão durante o período de contrato, garantindo o direito de propriedade aos compradores das unidades habitacionais. Ou seja, os custos de operação e manutenção do piscinão durante esse período serão arcados pela empresa que ganhou a licitação.

2) **Ao fim do contrato, encerra-se objetivo da concessão** e os custos de operação e manutenção voltam a ser de responsabilidade do poder público.

3) **Prazo de contrato pré-determinado** de acordo com o piso de remuneração de um empreendimento nos moldes convencionais. Como não existe um prazo pré-determinado para a operação dos piscinões, permitindo que cada licitação, dependendo de suas características, tenha um tempo contratual diferente, no presente trabalho, optou-se por utilizar um prazo contratual que traga ao empreendedor um padrão de remuneração que é comumente esperado no mercado de Real Estate. Logo, para a construção do modelo simulador do empreendimento em estudo, o prazo utilizado será tal que permita uma atratividade igual à atratividade do modelo nos moldes convencionais de empreender.

4) **A prefeitura terá um marco legal bem estabelecido** com as premissas adotadas para que dessa forma seja possível avaliar do ponto de vista econômico-financeiro a qualidade do negócio. Com isso, ressalta-se novamente a importância das questões relacionadas principalmente à transferência de propriedade estarem sanadas, pois tais indefinições inviabilizam a ocorrência do negócio nos moldes em que é proposto pelo trabalho, uma vez que não haveria interesse da iniciativa privada em fazer o empreendimento e também não haveria interesse do público alvo, a quem o empreendimento se destina, em comprar unidades.

É importante ressaltar aqui que todo este trabalho é pautado em uma análise específica que parte de diversas premissas, assim não é coerente generalizar os resultados e valores obtidos aqui para outro lote/piscinão elegível para o PMI dos Piscinões.

## **6. DESENVOLVIMENTO**

O presente trabalho é a continuação do trabalho feito durante o primeiro semestre de 2019, o qual foi feita a maior parte da pesquisa bibliográfica utilizada como base conceitual no desenvolvimento deste trabalho. Também foi feita na primeira etapa a definição do objeto de estudo deste trabalho. Posteriormente foram feitas diversas reuniões, conversas por telefone e trocas de e-mails com os representantes da Secretaria de Infraestrutura Urbana e Obras (SIURB) e com a assessoria de direção da empresa São Paulo Parcerias, para esclarecimento de dúvidas e completa definição dos parâmetros necessários para alimentação do modelo simulador, que é o foco do trabalho nesta segunda etapa. Informações relevantes como custos de manutenção de um piscinão, valor estimado dos lotes e custos para construção de lajes sobre piscinões foram fornecidos pela SIURB. Porém outras questões igualmente importantes para completa construção do modelo simulador não foram respondidas. Ainda existem indefinições a respeito do modelo de contratação mais adequado para o processo de licitação. A falta de tal informação tem grande impacto para a criação do modelo simulador, pois afeta a estruturação de receitas e custos do empreendimento. Como mencionado anteriormente no capítulo de premissas deste trabalho, para ser possível dar continuidade ao estudo, é necessária a adoção como premissa neste trabalho de uma modalidade contratual que permita o entendimento da estrutura de receitas e custos do negócio. Sendo assim, adotou-se como premissa a contratação por meio de concessão urbanística, modalidade que dá direito ao concessionário de construção de empreendimento imobiliário para posterior venda sendo necessária a operação e manutenção dos piscinões durante o período do contrato. Ao término do contrato, os objetivos da concessão são encerrados e resta apenas a operação do piscinão.

Nos próximos itens deste capítulo, será apresentada uma revisão bibliográfica para conceituação e definição de elementos importantes para o estudo desenvolvido, em seguida, será definido o lote de estudo e sua respectiva vocação, também será apresentado o processo de levantamento de dados que fundamentaram os estudos deste trabalho e, por fim, será explicitado o processo de desenvolvimento do modelo simulador que permitirá extrair os indicadores relevantes no processo de decisão do empreendedor.

## **6.1. Revisão Bibliográfica**

Nesta revisão bibliográfica, procurou-se contextualizar o tema do trabalho explicitando os problemas relacionados às enchentes no meio urbano, suas causas, consequências e quais as possíveis soluções usualmente utilizadas para reduzir os impactos adversos dos alagamentos. Em seguida, foi identificada a legislação que embasa os estudos de vocação de empreendimentos, visando aspectos relacionados ao uso e ocupação do solo e as características que definem o produto a ser implantado em cada localidade, além da identificação dos instrumentos legais que definem o modelo de contratação adotado nos estudos. Por fim, foram definidos os principais conceitos envolvendo o modelo simulador e os indicadores de desempenho do empreendimento, que darão apoio à decisão, por parte do empreendedor, de fazer ou não o empreendimento.

Com isso, a revisão busca estabelecer os principais conceitos e fundamentos que farão parte do presente trabalho.

### **6.1.1. Enchentes e Alagamentos no Meio Urbano**

Tucci (1997) em seu artigo “Água no meio urbano” associa muitos dos problemas de enchentes e alagamentos nas grandes cidades ao crescimento acelerado de sua população. Em geral o autor aponta que à medida que a cidade vai se urbanizando, os seguintes impactos ocorrem naturalmente:

- Aumento das vazões máximas durante as chuvas em até 7 vezes, o que ocorre tanto por conta do aumento da capacidade de escoamento através de condutos e canais quanto pela impermeabilização das superfícies;
- Aumento da produção de sedimentos, o que ocorre por conta da não existência de proteção para as superfícies, e a produção de resíduos sólidos (lixo);
- Deterioração da qualidade da água, causada por diversos motivos como a lavagem das ruas, o transporte de material sólido e as ligações clandestinas de esgoto (cloacal e pluvial).

Além desses pontos negativos, com a infraestrutura da cidade crescendo desorganizadamente, outros impactos também podem ocorrer, como por exemplo:

- Taludes e pontes de estradas que obstruem o escoamento;
- Redução da seção de escoamento;
- Deposição e obstrução dos rios, canais e condutos de lixos e sedimentos;



- Projetos e obras de drenagem inadequadas.

A somatória de todos esses impactos leva a todos os cenários que aparecem anualmente na televisão, mostrando danos não só materiais, quanto humanos causados pelas enchentes e alagamentos.

O autor aponta que esses impactos têm produzido um ambiente degradado, que por conta das condições atuais da realidade brasileira, e principalmente da capital paulista, somente tende a piorar. Segundo Tucci (1997), o processo não está sendo contido, mas sim amplificado à medida que as cidades crescem mais, e junto com ela sua população.

Tratando-se da canalização, principal método utilizado por muitas cidades brasileira (São Paulo, por exemplo), o autor a considera como uma transferência da enchente de um ponto a outro na bacia, sem que sejam avaliados os efeitos a jusante ou os reais benefícios da obra.

Como medidas para serem implementadas para um controle de enchentes em áreas urbanizadas, o autor pontua:

- Infiltração e percolação: sistemas urbanos criam superfícies impermeáveis, as quais não existiam na bacia hidrográfica anteriormente, gerando impactos de aumento do escoamento, o qual é transportado através de condutos e canais. Para reduzir esses custos, os quais são diretamente relacionados com a vazão máxima, e minimizar os impactos a jusante, uma das ações é a de permitir maior infiltração da precipitação, criando condições, o mais próximo possível, às condições naturais.
- Planos de infiltração: existem vários tipos, dependendo de sua disposição local. Em sua essência se trata de gramados laterais, que recebem a precipitação de uma área permeável, como residência ou de edifícios. Durante precipitações intensas, essas áreas podem ficar submersas, no caso da sua capacidade de infiltração ser excedida pela intensidade da precipitação.
- Valos de infiltração: esses são dispositivos de drenagem lateral, muitas vezes utilizados paralelos às ruas, estradas, estacionamento, entre outros. Esses valos captam o fluxo das áreas adjacentes e criam condições para uma infiltração ao longo do seu comprimento. Contudo após uma precipitação intensa, o nível d'água sobe e, tendo em vista a velocidade de infiltração, o nível d'água mantém-se durante certo período. O dispositivo funciona basicamente como um reservatório de detenção à medida que a drenagem que escoar para o valo é superior à capacidade de infiltração.
- Bacias de percolação: dispositivos de percolação dentro de lotes permitem aumentar a recarga e reduzir o escoamento superficial. O armazenamento é realizado na camada

superior, sendo dependente do solo, porosidade e percolação. Logo, essa área deve ter o nível do lençol freático baixo, não sendo recomendado para áreas com o nível do lençol freático alto.

- Dispositivos hidráulicos permeáveis: existem diferentes tipos de dispositivos para drenagem do escoamento, os quais podem ser construídos de forma a permitir a infiltração.
- Pavimentos permeáveis: o pavimento permeável pode ser utilizado em diversos meios, como passeios, estacionamentos, quadras esportivas e ruas de pouco tráfego. Em ruas de grande tráfego, esse pavimento pode ser deformado e entupido, tornando-se impermeável, e por isso não é recomendado.
- Armazenamento: O armazenamento pode ser efetuado em locais muito distintos, indo de telhados ou pequenos reservatórios residenciais até estacionamentos em áreas esportivas e grandes lotes.

O tipo de solução para enchentes e alagamentos que a prefeitura adota é justamente o de armazenamento, o qual, segundo o autor, é eficaz para amortecer o escoamento e ser usado para outro fim, como por exemplo, abastecimento de água, irrigação e lavagem de superfícies ou de automóveis.

### **6.1.2. Plano Diretor Estratégico, Lei de Zoneamento e Concessão Urbanística**

Com o objetivo de conceituar os aspectos legais que servirão de base para os estudos realizados neste trabalho, explicitam-se aqui os principais instrumentos jurídicos identificados na legislação brasileira que serão utilizados para definição do produto imobiliário que será estudado, estabelecendo os dados de entrada do modelo simulador do empreendimento outros parâmetros da modelagem.

A Lei nº 16.050/14 conhecida como Plano Diretor Estratégico (PDE) estabeleceu uma estratégia de ordenamento do território, sendo dividida em duas vertentes: Macro áreas e Eixos de Estruturação da Transformação Urbana.

As macroáreas são grandes compartimentos que se diferenciam em função do padrão de urbanização, dos níveis de consolidação da urbanização, dos níveis de vulnerabilidade social, dos atributos ambientais, do potencial de transformação, dentre outros fatores. Para cada macro área estabeleceram-se parâmetros de ocupação, como gabarito de altura máxima e os coeficientes de aproveitamento mínimo, básico e máximo, além de valores do Fator de

Planejamento para cálculo da contrapartida financeira da Outorga Onerosa do Direito de Construir.

Os Eixos de Estruturação da Transformação Urbana incidem em uma área de influência ao redor de estações de trem e de metrô e ao longo de vias com corredores de ônibus. Tais áreas foram diferenciadas conforme as infraestruturas de transporte público existentes e planejadas. Nas áreas em que a infraestrutura de transporte já está totalmente implantada, os maiores coeficientes de aproveitamento podem ser usados. Nas áreas em que a infraestrutura está em planejamento, o coeficiente de aproveitamento máximo só pode ser atingido quando as obras das novas infraestruturas forem iniciadas.

O PDE definiu os coeficientes de aproveitamento máximo como sendo 4 para dentro dos Eixos de Estruturação da Transformação Urbana e 2 para fora deles. Além de definir como sendo 1 o coeficiente de aproveitamento básico para toda a cidade.

Uma das principais premissas do Plano Diretor é a concentração das maiores densidades ao longo das linhas de transporte público coletivo de média e alta capacidade, buscando otimizar o uso da terra onde existe infraestrutura de transporte público fazendo com que pessoas residam próximas do trem, metrô e do ônibus. (SÃO PAULO, 2014)

A Lei nº 16.402/16, chamada Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (LPUOS), também conhecida apenas como Lei de Zoneamento, institui novas regras de parcelamento, uso e ocupação do solo na escala da quadra e do lote, mantendo a integridade da estratégia de ordenamento territorial estabelecida na PDE, ao mesmo tempo que buscou superar problemas enfrentados com a aplicação da antiga lei de zoneamento, Lei 13.885/04. (SÃO PAULO, 2016)

De forma resumida, podemos citar as seguintes estratégias da LPUOS:

- Garantir a moradia digna para quem precisa;
- Orientar o crescimento da cidade nas proximidades do transporte público;
- Melhorar a mobilidade urbana;
- Qualificar a vida urbana dos bairros;
- Promover o desenvolvimento econômico da cidade;
- Preservar o patrimônio cultural;
- Incorporar a agenda ambiental ao desenvolvimento da cidade.

Em suma, a Lei de Zoneamento normatiza as ações públicas e privadas sobre o solo do município, organizando a totalidade das zonas da cidade em três agrupamentos que

correspondem aos objetivos compartilhados de preservação, qualificação e transformação de setores específicos do município.

Nas zonas de qualificação, as zonas demarcadas oferecem instrumentos e regulação para contínua qualificação dos territórios que recebem as atividades cotidianas, função de moradia, usos comerciais e equipamentos sociais. Nessas áreas, o conjunto de instrumentos busca a diversificação de usos, o adensamento populacional moderado e o fomento às atividades produtivas.

Nas zonas de preservação são reconhecidas regiões de importância ambiental, paisagística e cultural da cidade. Nessas zonas, a regulamentação urbana deve promover atividades conjugadas com a preservação ambiental, dos conjuntos urbanos relevantes para a cultura e a memória da cidade. (SÃO PAULO, 2016)

Outro importante instrumento jurídico está previsto na Lei nº 14.917, de 7 de maio de 2009, a qual dispõe sobre a concessão urbanística no município de São Paulo. Em seu Art. 1º a lei define a concessão urbanística como sendo um instrumento de intervenção urbana estrutural destinado à realização de urbanização ou de reurbanização de parte do território municipal a ser objeto de requalificação da infraestrutura urbana e de reordenamento do espaço urbano com base em projeto urbanístico específico em área de operação urbana ou área de intervenção urbana para atendimento de objetivos, diretrizes e prioridades estabelecidas na lei do plano diretor estratégico.

Outra definição importante sobre esta lei é descrita em seu Art. 2º que explicita que a concessão urbanística é o contrato administrativo por meio do qual o poder concedente, mediante licitação, na modalidade concorrência, delega a pessoa jurídica ou a consórcio de empresas a execução de obras urbanísticas de interesse público, por conta e risco da empresa concessionária, de modo que o investimento desta seja remunerado e amortizado mediante a exploração dos imóveis resultantes destinados a usos privados nos termos do contrato de concessão, com base em prévio projeto urbanístico específico e em cumprimento de objetivos, diretrizes e prioridades da lei do plano diretor estratégico.

No parágrafo único deste artigo, a lei estabelece que a empresa concessionária obterá sua remuneração, por sua conta e risco, nos termos estabelecidos no edital de licitação e no contrato, dentre outras fontes, por meio da alienação ou locação de imóveis, inclusive dos imóveis desapropriados e das unidades imobiliárias a serem construídas, da exploração direta ou indireta de áreas públicas na área abrangida pela intervenção urbana ou qualquer outra

forma de receita alternativa, complementar ou acessória, bem como pela receita de projetos associados. (SÃO PAULO, 2009)

A legislação brasileira fornece, portanto, mecanismos capazes de estimular a exploração comercial de terrenos subutilizados, incentivando o investimento privado para construção e operação de piscinões através da concessão urbanística para que seja possível realizar a construção de empreendimentos imobiliários para venda sobre as lajes de piscinões. Também estabelece os critérios para a correta concepção de produtos imobiliários para que estes estejam de acordo com a estratégia de ordenamento territorial da cidade. Assim, é possível que o empreendedor idealize produtos coerentes com o espaço o qual ele será inserido.

### **6.1.3. Procedimento de Manifestação de Interesse (PMI) – Piscinões**

Uma importante fonte de informações utilizada no presente trabalho e que também motivou o tema proposto foi edital de chamamento público nº 006/2018 que objetiva a realização, por eventuais interessados, de estudos de modelagem operacional, econômico-financeira, técnico-econômica, e de engenharia e arquitetura, com a finalidade de auxiliar a Administração Pública Municipal na estruturação de contrato ou parceria com a iniciativa privada, que envolvam a construção, requalificação, operação, manutenção, conservação e exploração comercial de 37 (trinta e sete) reservatórios de águas pluviais do Município de São Paulo.

Atualmente, a Secretaria do Governo Municipal, Desestatização e Parcerias já realizou reuniões com as empresas autorizadas que apresentaram propostas de realização de estudos do Edital em referência do PMI, são elas: Empresa Benvenuto Engenharia S/S LTDA; Consórcio SPRR; Hidrostudio Engenharia LTDA. O prazo para a apresentação dos estudos pelas empresas autorizadas foi no dia 29 de março de 2019.

Foram feitas diversas reuniões e contatos telefônicos com representantes da Secretaria de Infraestrutura Urbana e Obras e também com a assessoria de direção da SP Parcerias para esclarecimentos a respeito do andamento dos estudos apresentados pelas empresas, dos modelos de contratação que seriam utilizados no processo de licitação e sobre a possível divulgação de dados para serem utilizados como base no presente trabalho. Contudo, ainda há muitas indefinições por parte da prefeitura, pois o projeto de desestatização dos reservatórios de águas pluviais do Município de São Paulo está atualmente em fase de estruturação interna pela Prefeitura da Cidade de São Paulo, razão pela qual diversos dos esclarecimentos solicitados ainda estão sendo endereçados internamente.

Além disso, a SP Parcerias relatou que, em virtude do contrato celebrado com a Secretaria do Governo Municipal, tem obrigação contratual de preservar a confidencialidade de todos os serviços prestados àquela Secretaria. Portanto, não podem, por ora, disponibilizar as informações solicitadas. Além disso, a publicidade aos documentos do projeto somente é legalmente exigida e recomendada após início da fase externa da licitação, sob o risco de fornecimento de informações privilegiadas a alguns em detrimento de outros. Desta forma, só poderão fornecer os subsídios para elaboração das respostas aos esclarecimentos solicitados pelos estudantes da Escola Politécnica após o lançamento da consulta pública do projeto, momento em que os documentos editalícios estarão devidamente publicados e disponíveis no sítio eletrônico da Secretaria do Governo Municipal para recebimento de contribuições e questionamentos por parte da população.

O edital define o objeto de estudo do chamamento público, o qual se encontram 22 reservatórios existentes e outros 15 em fase de planejamento.

Dentre todas as informações contidas no edital e seus anexos, apresentam-se aqui aquelas que terão impacto direto nos estudos realizados por este trabalho, a saber:

- Definição de empreendimentos associados: novas edificações a serem construídas nos imóveis dos reservatórios.
- Definição de exploração comercial: atividades econômicas realizadas no imóvel dos reservatórios visando à obtenção de receitas pelo futuro parceiro privado.
- Os estudos poderão propor empreendimentos associados que para sua viabilização dependam de alteração do § 6º do Art. 107 da Lei Municipal nº 16.402/2016 – Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (“LPUOS”).
- Não há definição por parte da Administração Pública Municipal pela adoção de uma determinada modalidade contratual. Os estudos apresentados pelos autorizados deverão auxiliar a Administração Pública Municipal na definição de contrato ou parceria com a iniciativa privada, seja por meio de concessão comum, concessão administrativa, concessão patrocinada, ou outra modalidade. Qualquer que seja a modalidade de contratação proposta, ela deverá estar claramente refletida na modelagem econômico-financeira e deverá ser detalhada e justificada.
- Em qualquer modalidade contratual, deverá ser considerado que a assunção de todas as atividades de operação, manutenção e conservação e de todos os investimentos necessários para a construção e requalificação dos Reservatórios, assim como todos os custos e despesas envolvidos na operação, manutenção e conservação destes, deverão

ser assumidos pelo futuro parceiro privado. Os estudos não poderão propor que a Administração Pública realize essas atividades.

#### **6.1.4. Modelo simulador e indicadores de desempenho dos empreendimentos**

Rocha Lima, Monetti e Alencar (2011) afirma que estimar resultados de um projeto para dar suporte à decisão de empreender exige simular o desenvolvimento de sua implantação. Se a decisão de empreender deve estar apoiada em “estimar os resultados do projeto”, a informação de planejamento será construída por meio de um processo que leva ao planejador até o final do empreendimento, para fazer uma leitura de desempenho e de quais resultados podem ser esperados. O planejador faz um voo virtual, do momento da decisão até o final do empreendimento, com o objetivo de, olhando para trás, medir indicadores capazes de refletir a qualidade do resultado (virtual) do empreendimento. Essas medidas são tomadas, portanto, diante de uma rotina de simulação. O planejador simula o desenvolvimento do empreendimento impondo comportamentos para medir o desempenho esperado. Para fazer a simulação, o planejador deverá se valer de um modelo simulador que, virtualmente, produz as transações financeiras no ciclo do empreendimento. O resultado é medido por meio de indicadores adequados para possibilitar a validação do projeto, que deverão ser capazes de avaliar a qualidade do empreendimento pela transformação da riqueza da entrada (compra dos insumos) na riqueza da saída (venda dos produtos). (Rocha Lima, 2011)

Rocha Lima, Monetti e Alencar (2011) também mostra que o modelo, operando do ponto de vista virtual da data final, quando olha para o ciclo do empreendimento para simular as transações, perguntará sobre o comportamento das variáveis que implicam ou influenciam as transações. O conjunto das expectativas de comportamento que se traduzem nas transações, sejam as estruturais do empreendimento (exemplo: o consumo dos insumos na obra) ou as do ambiente (exemplo: inflação e preços competitivos), deve ser introduzido no modelo pelo planejador, compondo o cenário referencial de comportamento. Com o objetivo de fazer a leitura de desempenho do ponto de vista (virtual) da data final, o sistema de planejamento trabalha com expectativas de comportamento desse cenário referencial, que contém a arbitragem do estado do conjunto de variáveis que compõem as transações que configurarão o resultado. (Rocha Lima, Monetti e Alencar, 2011)

Savelli (2003) em sua dissertação de mestrado afirma que as decisões empresariais se baseiam no grau de atratividade proveniente de indicadores da qualidade econômico-financeira do empreendimento que se analisa, construídos tanto a partir da movimentação

financeira esperada no horizonte de seu desenvolvimento, como das condições de cenários que permitem avaliar os riscos envolvidos:

- As variáveis de cenário vinculadas à receita estão relacionadas, diretamente, a fatores de mercado como velocidade de vendas e forma dos recebimentos;
- As variáveis de cenários vinculadas aos desembolsos estão relacionadas a aspectos associados às obras civis e, em particular, ao terreno.

Nas condições de cenário esperado, são construídas as expectativas de comercialização para o produto que, cotejadas com o fluxo de custeio para a produção, permitem obter os indicadores para investimentos compreendendo os recursos necessários e a alavancagem produzida pelo empreendimento.

Esses indicadores são afetados quando as condições de cenário se alteram. As variações podem estimular o desenvolvimento imobiliário de determinadas regiões, com a utilização de instrumentos que possibilitam alcançar indicadores mais atraentes.

Nos negócios imobiliários, a participação do insumo terreno no total dos custos é expressiva e, conforme o Coeficiente de Aproveitamento estabelecido pelo Zoneamento no uso e ocupação do solo e pelo Plano Diretor, poderá conduzir a indicadores econômicos mais atrativos para o empreendimento, ou mesmo permitir a prática de preços mais competitivos. (SAVELLI, 2003)

Entende-se, portanto, que a partir da definição de um produto imobiliário, faz-se necessária a previsão dos resultados que tal produto trará ao empreendedor. Para isso, é necessária a construção de um modelo adequado, capaz de produzir os indicadores relevantes para identificar os riscos nos quais o empreendedor estará exposto e auxiliá-lo na tomada de decisão.



## 6.2. Definição de lotes e vocação

O escopo do PMI abrange 37 reservatórios de águas pluviais do Município de São Paulo, sendo 22 reservatórios já existentes e outros 15 em fase de planejamento.

Para que se possa chegar ao objetivo deste trabalho é preciso definir exatamente qual o cenário a ser estudado, ou seja qual o terreno (lote do piscinão) e qual o tipo de empreendimento, dentre todas as combinações de lotes e vocações possíveis.

### 6.2.1. Seleção dos lotes

Para a definição do lote, no qual este trabalho irá focar foi necessário compreender mais sobre os lotes com a prefeitura e quais os interesses do poder público com eles para selecionar um piscinão que trouxesse resultados relevantes.

Assim foi realizada previamente uma reunião com os agentes da Secretaria de Infraestrutura Urbana e Obras da prefeitura de São Paulo (SIURB). Dessa reunião foi disponibilizada a seguinte lista de piscinões para serem selecionados para este trabalho:

Tabela 1 - Lista de piscinões a serem avaliados para este trabalho

Subprefeitura	Reservatório	Volume mil m <sup>3</sup>
Campo Limpo	Jd. Maria Sampaio	120
	Sharp	500
Casa Verde / Cachoeirinha	Guaraú	240
Freguesia do Ó / Brasilândia	Pedras	25
	Bananal	210
Guaianazes	Pedreira	1500
Itaquera	Aricanduva V	167
Penha	Rincão	304
Pirituba	Anhanguera	100
Santo Amaro	Jabaquara	360
	Limoeiro	300
São Mateus	Aricanduva I	200
	Aricanduva II	150
	Aricanduva III	320
	Caguaçu	310
	Inhumas	100
Sé	Pacaembu	74
Vila Prudente	Oratório	280

Fonte: Prefeitura de São Paulo.

Junto com essa lista também foi declarado um interesse da prefeitura de que o piscinão “Aricanduva V” fosse um dos piscinões estudados neste trabalho, logo esse será o nosso foco de estudo.

- Aricanduva V – Itaquera – Capacidade de 167 mil m<sup>3</sup>

Figura 3 - Imagem do Piscinão Aricanduva 5



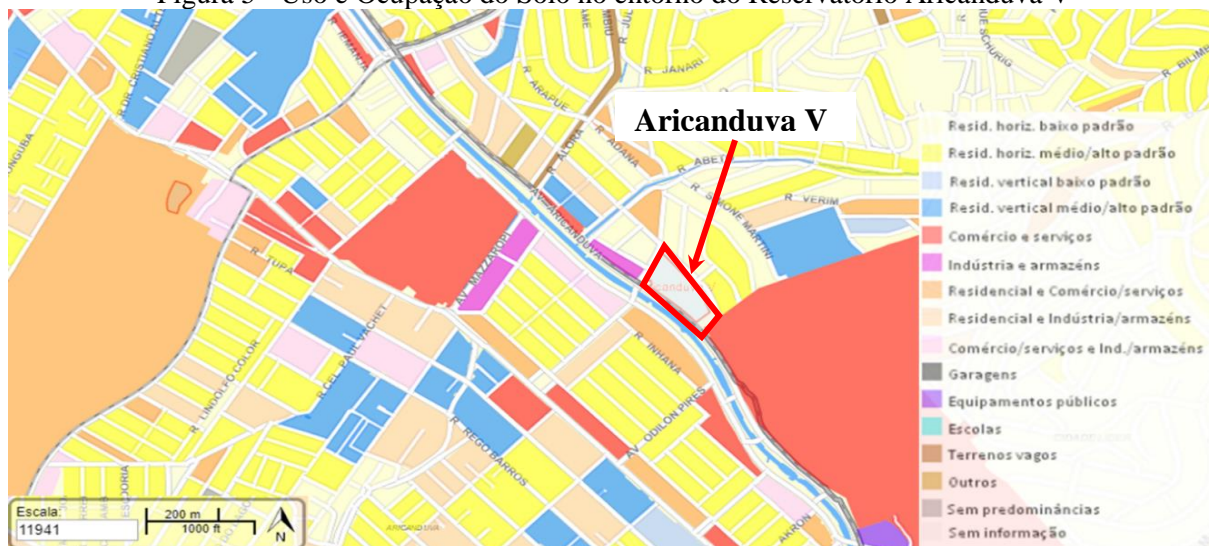
Fonte: Prefeitura de São Paulo.





A região do reservatório Aricanduva V pertence à subprefeitura de Itaquera, no distrito Cidade Líder e tem seu entorno caracterizado seguir.

Figura 5 - Uso e Ocupação do Solo no entorno do Reservatório Aricanduva V



Fonte: Geosampa.

Para melhor compreender a região do entorno do reservatório, foi demarcada uma área com raio de 3 km ao redor do piscinão, contemplando os distritos de Aricanduva, Artur Alvim, Carrão, Cidade Líder, São Mateus, Sapopemba, Vila Formosa e Vila Matilde. Devido à proximidade do piscinão, entende-se que o empreendimento terá uma maior influência nessa área e que as características socioeconômicas dos possíveis usuários do empreendimento serão semelhantes às observadas nesta região. A área de influência pode ser observada no mapa a seguir:

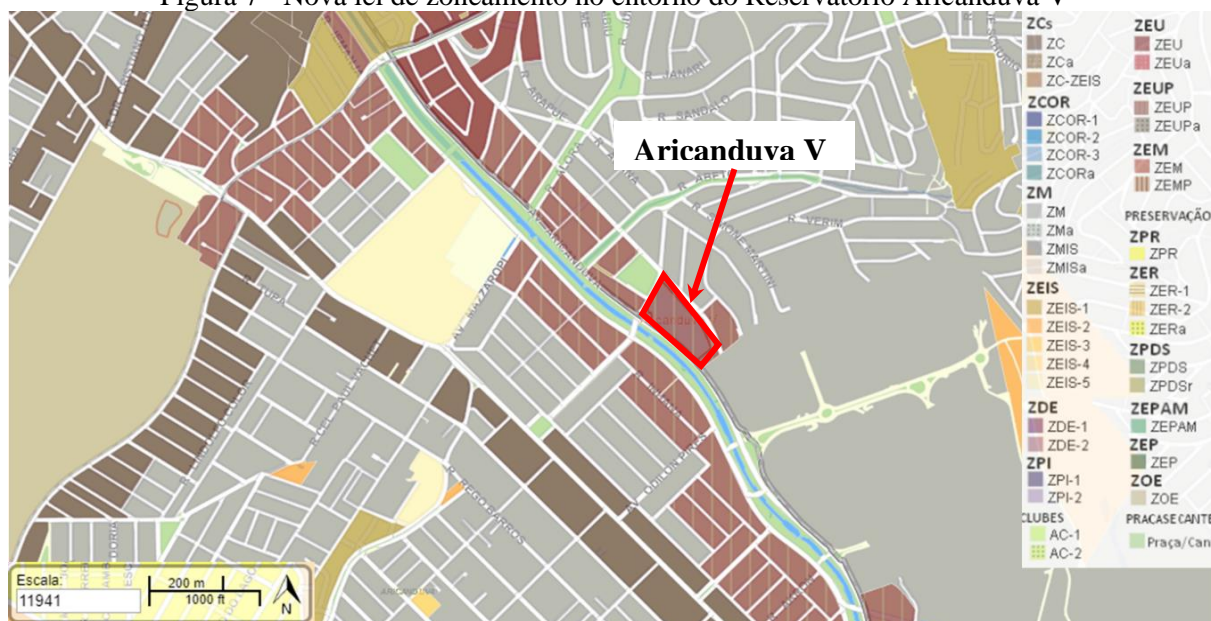
Figura 6 - Área de influência do reservatório



Fonte: Geosampa.

O Reservatório Aricanduva V fica em uma região predominante ocupada pelo uso residencial, principalmente horizontal e vertical de baixo padrão ou horizontal de médio padrão. É importante notar como a nova Lei de zoneamento (Lei nº 16.402/2016) é implementada nessa quadra.

Figura 7 - Nova lei de zoneamento no entorno do Reservatório Aricanduva V

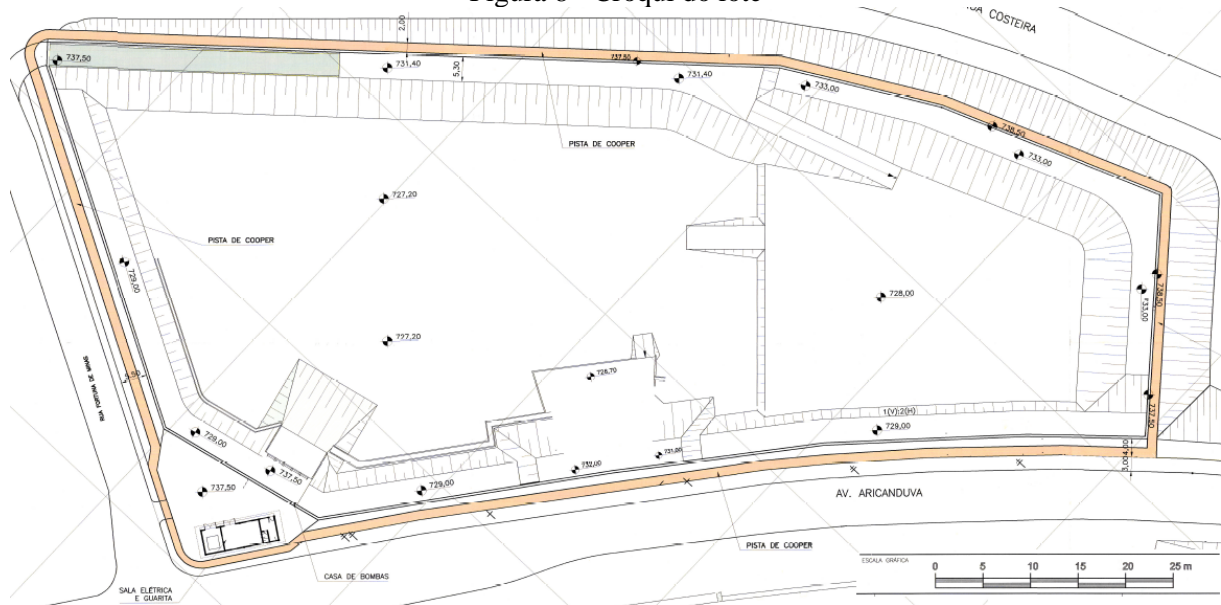


Fonte: Geosampa.

Segundo a lei de zoneamento, o reservatório faz parte de uma Zona Eixo de Estruturação da Transformação Urbana Previsto (ZEUP), a qual por sua vez faz parte de um grupo de territórios de transformação, cujo objetivo é a promoção do adensamento construtivo e populacional das atividades econômicas e dos serviços públicos, a diversificação de atividades e a qualificação paisagística dos espaços públicos de forma a adequar o uso do solo à oferta de transporte público coletivo.

O terreno do lote Aricanduva V possui uma área total de 25.036 m<sup>2</sup> de acordo com os dados enviados pela Secretaria de Infraestrutura Urbana e Obras da Prefeitura de São Paulo (SIURB) e está em uma área em que o coeficiente de aproveitamento máximo é de 2, segundo a lei de zoneamento. A região também possui certa infraestrutura de transporte público, com linhas de ônibus e faixas exclusivas e está localizada próxima do Shopping Aricanduva. A figura a seguir mostra um croqui do lote do piscinão.

Figura 8 - Croqui do lote



Fonte: SIURB.

De posse de todos esses dados, como a região tem uma ocupação e uso de solo voltado predominantemente para o residencial de baixo padrão e com um shopping estruturado próximo, optou-se pelo estudo da vocação de um edifício residencial de baixo padrão para o lote.

### 6.3. Levantamento de dados

Para que o modelo simulador possa fornecer os indicadores relevantes para a tomada de decisão do empreendedor, é preciso alimentá-lo com informações que reflitam a realidade da localidade em que o empreendimento será implantado. Com o objetivo de refletir a localidade do empreendimento de forma mais coerente, buscou-se informações dos distritos contidos em uma área de influência de raio de 3 km ao redor do piscinão. Dessa forma, buscaram-se informações acerca dos custos de construção, preços de venda de imóveis e renda média das famílias na região de estudo. Fontes como o Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo (SindusCon SP), Secovi-SP, Rede Nossa São Paulo, IBGE e sites de comparação de preço de imóveis como o VivaReal foram relevantes para estimativas dos custos de construção, da renda familiar e dos preços praticados pelo mercado atualmente. Outras informações relacionadas ao lote do piscinão foram fornecidas pelos representantes da Secretaria de Infraestrutura Urbana e Obras (SIURB). Através de reuniões, conversas por telefone e troca de e-mails os representantes da SIURB forneceram informações como a

estimativa do valor do lote do piscinão, estimativas dos custos de manutenção do piscinão e estimativas dos custos de construção da laje sobre o piscinão.

Também foi utilizado o site Geosampa para o levantamento de informações da região do reservatório Aricanduva V, usando as camadas de bacias hidrográficas, do uso e ocupação do solo e da lei de zoneamento.

As informações retiradas de todas as fontes citadas serão evidenciadas e justificadas no próximo item deste trabalho, que irá mostrar as etapas para a construção do modelo simulador.

#### **6.4. Modelo simulador**

Para simular o comportamento no mercado desse tipo de empreendimento proposto com a parceria entre a prefeitura e a iniciativa privada, foi estabelecido um modelo simulador matemático. Logo, para obter os indicadores mais consistentes, foi necessário estabelecer os parâmetros de mercado, que serão explicados a seguir.

É válido destacar que, como dito anteriormente, o principal ganho do poder público é a desoneração dos custos de operação do piscinão por um período, e, portanto, um dos parâmetros do modelo simulador é o período de operação custeada pela incorporadora/construtora. Para a construção do modelo simulador, o período máximo de operação e manutenção do piscinão será tal que permita um padrão de remuneração do investimento equivalente ao que teria alcançado nos moldes convencionais e que atenda os padrões de atratividade (piso de remuneração a partir do qual será possível discutir a atratividade do modelo de parceria público privada). Ou seja, o tempo máximo de operação sob tutela da iniciativa privada acordado no processo de licitação será tal que a construção sobre o piscinão seja mais atraente do que um empreendimento típico de mercado.

##### **6.4.1. Público Alvo – Preço de venda**

Um dos principais fatores na análise proposta é o público alvo. A definição do público alvo permite identificar o rendimento médio das famílias e sua capacidade de pagamento do imóvel e com isso, estimar o retorno do empreendimento. Logo, para o modelo foi delimitado um público alvo conforme a capacidade de pagamento, mediante a renda familiar média na região do entorno do reservatório de amortecimento Aricanduva V. Para isso foi estabelecido um raio de influência de 3 km ao redor do piscinão, onde foi possível coletar os dados de rendimento médio mensal das pessoas responsáveis pelos domicílios nos diferentes distritos que encontram-se na área de influência. Dessa forma, pode-se calcular um rendimento mensal médio, ponderado pela área de cada distrito no raio de influência, que irá representar a renda mensal das famílias na área do piscinão.



Tabela 2 - Renda mensal do público alvo

Distrito	ano-base	Renda mensal do chefe das famílias	Área em raio de 3 km de influência (km²)
Aricanduva	2010	R\$ 1.608,50	6,9
Artur Alvim	2010	R\$ 1.420,99	2,1
Carrão	2010	R\$ 2.537,03	3,6
Cidade Lider	2010	R\$ 1.478,36	8,2
São Mateus	2010	R\$ 1.338,10	1,3
Sapopemba	2010	R\$ 1.141,37	0,3
Vila Formosa	2010	R\$ 2.716,01	1,4
Vila Matilde	2010	R\$ 1.944,46	4,8
<b>Média ponderada pela área</b>	<b>2010</b>	<b>R\$ 1.767,70</b>	28,6

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Censo Demográfico. Fundação Seade.

Com base nos dados do censo de 2010, foi possível estimar essa renda para os dias atuais utilizando a evolução do salário mínimo para fazer uma equivalência:

Tabela 3 - Ponderação da renda mensal

		<b>Média da renda ponderada pela área</b>
Salario mínimo 2010	R\$ 510,00	R\$ 1.767,70
Salario mínimo 2014	R\$ 724,00	R\$ 2.509,45
Salario mínimo 2019	R\$ 998,00	<b>R\$ 3.459,16</b>

Fonte: Guia Trabalhista.

Com essa informação em mãos, também foi possível identificar a que classe pertence o público alvo desse empreendimento:

Tabela 4 - Classificação Social

<b>Classificação social transformando classificação de 2014 em 2019 pelo salário mínimo</b>	<b>de</b>	<b>até</b>
Classe E	R\$ 0,00	R\$ 1.728,00
Classe D	R\$ 1.729,00	R\$ 2.762,00
<b>Classe C</b>	<b>R\$ 2.763,00</b>	<b>R\$ 11.909,00</b>
Classe B	R\$ 11.911,00	R\$ 15.522,00
Classe A	R\$ 15.524,00	-

Fonte: FGV.

Uma vez caracterizado o público alvo, partiu-se para uma estimativa de poupança para aquisição de imóvel, tendo como premissa em relação a economia familiar para aquisição de imóveis um período de 10 anos (120 meses) além do período da construção do empreendimento em si, o qual é estimado em 18 meses. Ou seja, é esperado do público alvo um período de poupança de um percentual da renda familiar de 138 meses no total. Além desses pontos, também foram assumidas as seguintes premissas para esta estimativa inicial:

- Durante os 10 anos de economia antes da construção do empreendimento, a família consegue poupar 10% da renda mensal, segundo pesquisa divulgada pela Federação Nacional de Previdência Privada e Vida (Fenaprevi);
- Durante os 18 meses de construção, a família consegue poupar 30% da renda total desse período, segundo estudo feito pela Cfin Consultoria Imobiliária, a maior parte dos bancos permite comprometimento de até 30% da renda bruta mensal para pagamento das prestações;
- Rentabilidade mensal da poupança de 0,3%, segundo o Banco Central do Brasil (disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estatisticas/remuneradedepositospoupanca>);
- O valor poupado nos 138 meses (10 anos de poupança mais 18 meses da construção) deve ser maior ou igual os 20% de entrada no lançamento, pois o limite de financiamento gira em torno de 80% do valor total do imóvel, segundo a Cfin Consultoria Imobiliária;
- O restante do valor do imóvel será obtido através de financiamento;
- Juros anual de 8,5%, valor máximo estabelecido pela Caixa Econômica federal em outubro de 2019 para financiamento de imóveis;
- Prazo do financiamento de 420 meses, de acordo com o prazo máximo estabelecido pela Caixa econômica Federal (disponível em: <http://www.caixa.gov.br/voce/habitacao/financiamento-de-imoveis/Paginas/default.aspx>).

Assim, foi possível chegar nos seguintes resultados:

Tabela 5 - Valor máximo de financiamento

<b>Renda e poupança acumulada</b>		<b>Classe C</b>
	Rendimento médio mensal do chefe das famílias	R\$ 3.459
	% de poupança da renda familiar mensal	10,00%
	Meses de poupança	120
	Valor mensal de poupança	R\$ 346
	Rentabilidade mensal	0,30%
	<b>Poupança acumulada</b>	<b>R\$ 49.876</b>
<b>Poupança durante a construção</b>	<b>30% da renda nos 18 meses de construção</b>	<b>R\$ 18.679</b>
<b>Financiamento Imobiliário</b>	Prazo de financiamento (meses) (N)	420
	Taxa de juros anual	8,50%
	Taxa de juros mensal (i)	0,68%
	% de comprometimento da renda familiar futura	30%
	Renda familiar mensal p/ financiamento (P)	R\$ 1.038
	<b>Valor máximo financiado (FIN)</b>	<b>R\$ 112.769</b>
	<b>Valor máximo possível de compra</b>	<b>R\$ 181.324</b>
	Público alvo possui pelo menos 20% de entrada do imóvel?	Sim

Fonte: Autoria própria.

#### 6.4.2. Região - valor do metro quadrado

Como a região já possui outros empreendimentos também com imóveis à venda e o empreendimento em estudo possui uma característica que pode trazer desvantagem do ponto de vista de marketing, que é o fato de se situar sobre um piscinão, o preço praticado nos imóveis precisa ser competitivo. Para isso foi preciso levantar qual é o valor atual do metro quadrado comercializado na região. De acordo com dados do Secovi-SP para o lançamento de imóveis verticais residenciais na cidade de São Paulo no período de agosto de 2015 a julho de 2018, foi possível construir a tabela a seguir:

Tabela 6 - Preço do m<sup>2</sup>

<b>Distrito</b>	<b>Área em raio de 3 km de influência (km<sup>2</sup>)</b>	<b>preço/ m<sup>2</sup></b>
Aricanduva	6,9	R\$ 5.333,33
Artur Alvim	2,1	sem dados
Carrão	3,6	R\$ 7.629,01
Cidade Lider	8,2	R\$ 4.148,94
São Mateus	1,3	R\$ 4.745,69
Sapopemba	0,3	R\$ 6.163,04
Vila Formosa	1,4	R\$ 7.293,09
Vila Matilde	4,8	R\$ 6.975,28
<b>Média ponderada pela área</b>		<b>R\$ 5.244,60</b>

Fonte: Secovi – SP.

Com esses dados e o valor estimado acima do preço total máximo da unidade, foi possível concluir a caracterização dos imóveis do empreendimento a serem comercializados com 34 m<sup>2</sup>.

Tabela 7 - metragem da unidade habitacional

<b>Valor máximo possível de compra</b>	<b>R\$ 181.324,08</b>
<b>Preço médio do m<sup>2</sup> na região</b>	<b>R\$ 5.244,60</b>
<b>m<sup>2</sup> das unidades habitacionais</b>	<b>34,57</b>

Fonte: Autoria própria.

### 6.4.3. Custos

Para continuar com a análise também foi necessário levantar os principais custos que caracterizam o empreendimento em questão. Esses custos são referentes a aspectos importantes, que são, de maneira geral, os custos de construção, custo de aquisição do terreno

e custo de operação e manutenção do piscinão. A importância desses parâmetros ficará ainda mais clara com os diferentes cenários que serão avaliados. Os dados levantados seguem a seguir:

O custo para operação do piscinão (que inclui limpeza e encargos), aproxima-se de R\$334.000,00 mensais. Os custos para construção da laje ficam em torno de R\$20.000.000,00. O terreno, se comprado, teria um custo de R\$94.853.893,00. Esses três dados foram disponibilizados pelos técnicos da subprefeitura em reuniões, porém cabe ressaltar que estas informações são frágeis e possivelmente terão grandes variações de um piscinão para outro a depender da região, tipo de solo, profundidade, tamanho, entre outras variáveis., e por isso faremos distorções destes valores no cenário estressado.

Além desses dados, também foi necessário obter os custos de construção por m<sup>2</sup> para este empreendimento. Por meio do boletim econômico do SindusCon SP de outubro de 2019, foi possível estimar o custo unitário básico para o empreendimento tipo R8-B (classificação que se enquadra nosso empreendimento) em R\$1.219,86 por m<sup>2</sup>. Cabe comentar que informações de mercado apontam que esse valor seria na ordem de R\$1.700,00 a R\$1.900,00, portanto no cenário estressado faremos distorções deste valor com estresse de custo para cima.

Por último, por meio do quadro de parâmetros de ocupação dos lotes da Prefeitura de São Paulo, foi possível verificar que para a zona do empreendimento (ZEUP), o Coeficiente de Aproveitamento máximo é 2, e o Gabarito de altura máxima é 28m. Assim, de posse do C.A. máximo, e utilizando a Planilha de Outorga Onerosa, da Lei 16.402 de 2016 foi possível equacionar o custo de outorga por m<sup>2</sup> de objeto outorgado pela seguinte equação:

$$C = \left( \frac{\text{Área do Terreno}}{\text{Área Construída}} \right) * (\text{Valor do m}^2) * f_s * f_p$$

Os valores de  $f_s$  e  $f_p$  são, respectivamente, referentes ao fator de interesse social e ao fator de planejamento. Estes fatores podem tanto majorar quanto conceder desconto ao valor total da outorga. O fator de interesse social, definido no Quadro 5 do Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo, do anexo da Lei 16.050/2014, é definido de acordo com o uso do futuro empreendimento. Para o empreendimento em questão, no qual a habitação tem metragem de até 50 m<sup>2</sup>, o valor de  $f_s$  é definido em 0,8, como é possível verificar na tabela a seguir:

Tabela 8 – Fator de Interesse Social

Usos	Valores de $F_s$
<b>Uso Habitacional</b>	
Habitação de Interesse Social – HIS	0,0
Habitação do Mercado Popular – HMP Até 50 m <sup>2</sup>	0,4
Habitação do Mercado Popular – HMP de 51 Até 70m <sup>2</sup>	0,6
Habitação com área até 50 m <sup>2</sup>	0,8
Habitação com área de 51 Até 70m <sup>2</sup>	0,9
Habitação com área maior que 70m <sup>2</sup>	1,0
<b>Uso Institucional</b>	
Hospitais Públicos	0,0
Escolas Públicas	0,0
Demais Unidades Públicas de Saúde e Creches	0,0
Unidades Administrativas Públicas	0,0
Entidades Privadas de Serviço Social e de Formação Profissional Vinculadas ao Sistema Sindical	0,0
Instituições de Cultura, Esporte e Lazer	0,0
<b>Entidades Mantenedoras Sem Fins Lucrativos</b>	
Templos Religiosos	0,0
Hospitais e Clínicas	0,3
Universidades	0,3
Escolas e Creches	0,3
Equipamentos Culturais e Afins	0,3
<b>Outras Entidades Mantenedoras</b>	
Hospitais	0,7
Universidades	0,7
Escolas	0,7
Equipamentos Culturais e Afins	0,7
<b>Outras Atividades</b>	1,0

Fonte: Prefeitura da Cidade de São Paulo.

O fator de planejamento é determinado de acordo com o intuito estabelecido no Plano Diretor de adensar ou não determinada região da cidade, de acordo com o Quadro 6 do Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo, do anexo da Lei 16.050/2014. Dessa forma, em regiões mais adensada da cidade, aplica-se um valor de  $f_p$  superior a 1, enquanto em regiões menos adensadas aplica-se um valor de  $f_p$  inferior a 1. Para o empreendimento em questão, localizado na Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana, e na Macroárea de Redução da Vulnerabilidade, o valor de  $f_s$  é definido em 0,3, como pode-se observar na tabela a seguir:

Tabela 9 - Fator de Planejamento

Macrozonas	Macroáreas	Fp R
Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana	Noroeste	0,3
	Arco Jacu-Pêssego	0,3
	Avenida Cupecê	0,3
	Arco Leste	0,3
	Fernão Dias	0,3
	Arco Tietê	1,2
	Centro	1,2
	Arco Tamanduateí	1,2
	Arco Pinheiros	1,2
	Arco Jurubatuba	1,2
	Macroárea de Urbanização Consolidada	0,7
	Macroárea de Qualificação Urbana	0,6
	Macroárea de Redução da Vulnerabilidade	0,3
Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental	Macroárea de Redução da Vulnerabilidade Urbana e Recuperação Ambiental	1,0
	Macroárea de Controle e Qualificação Urbana e Ambiental	1,0

Fonte: Prefeitura da Cidade de São Paulo.

Por consequência desses fatores, a outorga tem seu valor por m<sup>2</sup> consideravelmente menor que o valor do m<sup>2</sup> do terreno, isto porque como exposto, o Plano Diretor tem interesse em promover desenvolvimento e adensamento urbano nesta área com capacidade de infraestrutura já instalada. Portanto, o cálculo da outorga fica assim equacionado:

$$C = \left( \frac{25.036}{70.101} \right) * (3.778,70) * 0,3 * 0,8$$

Assim sendo, obteve-se a outorga no valor de R\$ 324,75 /m<sup>2</sup>. Cabe destacar que será discutido mais à frente o não pagamento da outorga por meio de incentivos.

#### 6.4.4. Índices macroeconômicos

Além dos parâmetros financeiros de venda e custos, existem outros fatores, que também são cruciais para a análise e estão relacionados à macroeconomia, os quais estão dispostos a seguir:

Tabela 10 - Índices inflacionários arbitrados

índices inflacionários arbitrados na data base da   AQL   para o horizonte do empreendimento		
taxas em % ano equivalente		
índice de preços ao consumidor ampliado   IPCA-IBGE	3,75%	Ipca
índice nacional de custos da construção civil   INCC-FGV	4,04%	Incc
índice de preços ao consumidor   IPC - Fipe	4,10%	Ipcc-Fipe

Fonte: Boletim Focus.

#### 6.4.5. O modelo - Empreendimentos

Com todos os parâmetros definidos, o modelo construído leva em consideração dois tipos de empreendimentos, cujos resultados serão comparados:

- Empreendimento nos moldes convencionais de empreender: Empreendimento no qual a incorporadora/construtora constrói o empreendimento sem a parceria no projeto da prefeitura, ou seja, ela tem o custo de adquirir um terreno semelhante na região, mas não tem o custo de construir a laje e operar o piscinão;
- Empreendimento nos moldes do PMI: Empreendimento no qual há a parceria entre a prefeitura e a incorporadora/construtora no projeto descrito no PMI, ou seja, é o empreendimento no qual o custo do terreno é zero, mas existe o custo de construção da laje e de operar o piscinão.



## 7. VALIDAÇÃO DO INVESTIMENTO

Nas simulações a seguir tratamos de obter a mesma Taxa Interna de Retorno (TIR) nos dois casos, sendo a primeira simulação necessária para estabelecer um piso de remuneração a partir do qual será possível discutir a atratividade do empreendimento nos moldes do PMI. Obtendo-se este piso, na segunda simulação será calibrado o número de meses para que se obtenha o indicador (TIR) idêntico em ambos casos. Neste tópico faremos duas simulações em um cenário referencial para cada um dos dois empreendimentos citados anteriormente, e então no capítulo a seguir trataremos de analisar os incentivos e riscos cabíveis.

### 7.1. Empreendimento nos moldes convencionais de empreender

Para iniciar a modelagem, ajustamos alguns parâmetros de implantação que podem ser vistos abaixo:

Tabela 11 - Cenário referencial para implantação do empreendimento

cenário referencial para implantação do empreendimento						
valores em R\$ mil da data base do orçamento					valores na data base, pelo lpca	
áreas de referência						
área do terreno (m2)   ater	25.036	50.072				
coeficiente de aproveitamento	Acomp   = 2,00 x ater					
coeficiente para área privativa ( área preço )	Apr   = 1,25 x Acomp		62.590			
coeficiente para área equivalente de construção ( área custo )	Aec   = 1,12 x Apr	70.101				
contas do orçamento	parâmetros de orçamento   outros dados	datas   prazos ( meses )	estrutura do fluxo de desembolsos	ajuste inflacionário	valores orçados na data base	
1. compra do terreno   Ter	preço = 102.984	1			102.984	100.120
entrada	17.616	1		nominal		
parcelas	19 x 4494	2   20		nominal		
2. contas da aquisição do terreno	4,00% x Ter	1		nominal	4.120	4.108
3. contas da estruturação do empreendimento	6,00% x Tci	2   9	25%   40%   35%	lpca	13.059	13.059
4. contas da construção   Ccon	R\$ 1220 / m2 Aec	15   32	14%   22%   36%   28%	lncc	85.514	86.006
5. margem de contribuição para CGA	14,00% x CCon	2   39		lpca   anual	11.972	11.771
6. Manutenção e Operação do Piscinão	0	0   0		lpca	-	-
7. Custos de Construção da laje	0	0   0		lncc	-	-
8. total das contas de implantação   Tci	soma das contas, incluindo terreno				217.650	215.064

Fonte: Autoria própria.

Como é possível verificar, adotamos um coeficiente de aproveitamento 2, que gera um custo de outorga de R\$8.130.334. Este valor está incluso no item 1 (compra do terreno), o qual é composto por valor do terreno mais outorga, totalizando R\$ mil 102.984. O coeficiente para área privativa e o coeficiente de área equivalente foram tais que respeitam aos projetos típicos de empreendimento residencial. Os demais parâmetros foram adotados com base em simulações reais de empreendimentos, assim como os prazos estabelecidos na estruturação do fluxo. O total de contas de implantação deste empreendimento no cenário referencial, em valores na data base é de R\$ mil 215.064.

O quadro a seguir reflete o cenário de comercialização do empreendimento:

Tabela 12 - Cenário referencial para comercialização do empreendimento

cenário referencial para comercialização do empreendimento							
valores em R\$ mil da data base do orçamento						valores na data base, pelo lpca	
contas do orçamento	parâmetros de orçamento   outros dados		datas   prazos ( meses )	ajuste inflacionário	valores orçados na data base		
1. preço de venda arbitrado na data base	5.245 / m2 Apr			lpc-Fipe	328.260	331.140	0,88%
2. recebimento padrão arbitrado	entrada	10,00% preço					
	até as chaves	20,00% preço	mês   33	lnc			
	no repasse	70,00% preço	35   39	lnc			
3. velocidade de absorção arbitrada	lançamento	50,00% unidades	10   15	lpc-Fipe			
	até o final da obra	40,00% unidades	16   31	lpc-Fipe			
	estoques	10,00% unidades	stress mês   39	lpc-Fipe			
4. impostos sobre a receita em SPE-LP	pagamento no fluxo	6,73% receita			(22.092)	(22.286)	0,88%
5. contas de corretagem	pagamento contra entrada	4,0% preço			(13.131)	(13.208)	0,59%
6. contas de PP&M	verba arbitrada	4,50% VGV			(14.772)	(14.772)	0,00%
distribuição da verba	lançamento	60,00%	7   15	lpca			
	até o final da obra	28,00%	16   31	lpca			
	estoques	12,00%	36   39	lpca			
7. contas de serviços nos repasses	verba arbitrada	0,5% repasses	35   39		(1.149)	(1.167)	1,57%
8. receita de vendas, excluindo contas conexas					277.116	279.708	0,94%

Fonte: Autoria própria.

Neste cenário, adotamos o financiamento de 70% do valor por parte do comprador, a ser recebido após o término da construção. Além disso, adotamos uma velocidade de absorção, onde 50% das unidades é vendida no lançamento, 40% das unidades é vendida até o fim da obra, e 10% das unidades será vendida no estoque. Foi calibrada esta velocidade de absorção do empreendimento adotando o padrão de mercado no período desta análise.

Os demais parâmetros como imposto sobre a receita, contas de corretagem, contas de PP&M foram projetados de acordo com simulações reais de empreendimentos.

O total de receita de vendas, excluindo contas conexas, em valores na data base é de R\$ mil 279.708.

O fluxo do empreendimento está ilustrado abaixo:

Tabela 13 - Fluxo do empreendimento

fluxo do empreendimento								
valores em R\$ mil da data base, pelo Ipca								
mês ref	contas da implantação	receitas de vendas excluídas contas conexas	movimentos virtuais para medir investimento e retorno		investimento	retorno	caixa do empreendimento	
			movimentos financeiros	fluxo de caixa			movimentos financeiros	fluxo de caixa   em destaque recursos ociosos
total orçado	(215.064)	279.708	64.644		161.392	(226.036)		
1	(21.670)	-	(21.670)	(21.670)	21.670	-	-	-
2	(6.415)	-	(6.415)	(28.085)	6.415	-	-	-
3	(6.400)	-	(6.400)	(34.485)	6.400	-	-	-
4	(6.495)	-	(6.495)	(40.980)	6.495	-	-	-
5	(6.480)	-	(6.480)	(47.460)	6.480	-	-	-
6	(6.466)	-	(6.466)	(53.926)	6.466	-	-	-
7	(6.233)	(985)	(7.218)	(61.144)	7.218	-	-	-
8	(6.219)	(985)	(7.204)	(68.348)	7.204	-	-	-
9	(6.199)	(985)	(7.184)	(75.532)	7.184	-	-	-
10	(4.666)	975	(3.691)	(79.223)	3.691	-	-	-
11	(4.651)	1.197	(3.454)	(82.677)	3.454	-	-	-
12	(4.637)	1.431	(3.206)	(85.883)	3.206	-	-	-
13	(4.635)	1.675	(2.960)	(88.843)	2.960	-	-	-
14	(4.621)	1.933	(2.688)	(91.531)	2.688	-	-	-
15	(7.610)	2.203	(5.407)	(96.938)	5.407	-	-	-
16	(7.597)	1.422	(6.175)	(103.113)	6.175	-	-	-
17	(7.583)	1.513	(6.070)	(109.183)	6.070	-	-	-
18	(7.570)	1.610	(5.960)	(115.143)	5.960	-	-	-
19	(9.275)	1.712	(7.563)	(122.706)	7.563	-	-	-
20	(9.246)	1.824	(7.422)	(130.128)	7.422	-	-	-
21	(5.036)	1.942	(3.094)	(133.222)	3.094	-	-	-
22	(5.036)	2.071	(2.965)	(136.187)	2.965	-	-	-
23	(6.498)	2.211	(4.287)	(140.474)	4.287	-	-	-
24	(6.498)	2.366	(4.132)	(144.606)	4.132	-	-	-
25	(6.510)	2.539	(3.971)	(148.577)	3.971	-	-	-
26	(6.511)	2.731	(3.780)	(152.357)	3.780	-	-	-
27	(6.511)	2.953	(3.558)	(155.915)	3.558	-	-	-
28	(5.134)	3.210	(1.924)	(157.839)	1.924	-	-	-
29	(5.134)	3.520	(1.614)	(159.453)	1.614	-	-	-
30	(5.134)	3.907	(1.227)	(160.680)	1.227	-	-	-
31	(5.134)	4.422	(712)	(161.392)	712	-	-	-
32	(5.125)	5.280	155	(161.237)	-	(155)	-	-
33	(308)	5.287	4.979	(156.258)	-	(4.672)	307	307
34	(307)	-	(307)	(156.565)	-	-	(307)	-
35	(306)	38.693	38.387	(118.178)	-	(38.387)	-	-
36	(305)	38.258	37.953	(80.225)	-	(37.953)	-	-
37	(316)	38.267	37.951	(42.274)	-	(37.951)	-	-
38	(315)	38.275	37.960	(4.314)	-	(37.960)	-	-
39	(278)	69.236	68.958	64.644	-	(68.958)	-	-

Fonte: Autoria própria.

Cabe evidenciar que neste fluxo, os repasses foram feitos do mês 35 ao mês 39, por isso os maiores valores de receita nestes meses.

O balanço do empreendimento pode ser visto a seguir:

Tabela 14 - Balanço do empreendimento

balanço do empreendimento							
valores em R\$ mil da data base, pelo				estatísticas			
receita bruta de vendas	331.140		100,00%	100,00%			
impostos sobre a receita	(22.286)		-6,73%				
receita de vendas depois de impostos	308.854		93,27%	100,00%	100,00%		
contas de corretagem	(13.208)		-3,99%		-4,28%		
contas de PP&M	(14.772)		-4,46%		-4,78%		
serviços de repasses	(1.167)		-0,35%		-0,38%		
receita de vendas depois de contas conexas	279.708		84,47%	90,56%			
compra do terreno	100.120	30,23%		32,42%		46,55%	
contas da aquisição do terreno	4.108	1,24%		1,33%		1,91%	
estruturação do empreendimento	13.059	3,94%		4,23%		6,07%	
construção	86.006	25,97%		27,85%		39,99%	
margem de contribuição para CGA	11.771	3,55%		3,81%		5,47%	
total das contas de implantação   Tci	215.064	64,95%		69,63%		100,00%	
resultado do empreendimento depois de impostos	64.644						
margem sobre a receita bruta   mRB				19,52%			
margem sobre a receita depois de impostos   mRLI						20,93%	

Fonte: Autoria própria.

E por fim, os indicadores de funding e da qualidade do investimento no empreendimento são os seguintes:

Tabela 15 - Indicadores de funding e da qualidade do investimento no empreendimento

indicadores de funding e da qualidade do investimento no empreendimento				
valores em R\$ mil da data base, pelo			estatísticas	
receita de vendas depois de impostos	308.854		100,00%	
receita de vendas depois de contas conexas	279.708			
total das contas de implantação   Tci	215.064		100,00%	
resultado do empreendimento depois de impostos	<b>64.644</b>			
investimentos exigidos	161.392		52,26%	75,04% 100,00%
retorno dos investimentos	226.036		73,19%	140,05%
resultado dos investimentos no empreendimento	<b>64.644</b>			
taxa de retorno esperada dos investimentos	% ano equivalente depois de impostos	<b>17,25%</b>		
	múltiplo do CDI equivalente	<b>4,77</b>		
	CDI a 3,61%			
payback primário dos investimentos, no mês	<b>36</b>			
duration dos investimentos (meses )	<b>31</b>			
prazo equivalente de investimento à taxa anual 17,25% (meses)	<b>25</b>			

Fonte: Autoria própria.

## 7.1. Empreendimento nos moldes do PMI

Antes de iniciar a simulação seguinte, cabe relembrar que nesta simulação procurou-se ajustar o prazo contratual a fim de se obter a TIR da simulação anterior (piso de atratividade). Sendo assim, este modelo foi ajustado para um prazo de 108 meses e será apresentado a seguir.

Tabela 16 - Cenário referencial para implantação do empreendimento

cenário referencial para implantação do empreendimento						
valores em R\$ mil da data base do orçamento					valores na data base, pelo lpca	
áreas de referência						
área do terreno (m2)   ater	25.036	50.072				
coeficiente de aproveitamento	Acomp   = 2,00 x ater					
coeficiente para área privativa ( área preço )	Apr   = 1,25 x Acomp		62.590			
coeficiente para área equivalente de construção ( área custo )	Aec   = 1,12 x Apr		70.101			
contas do orçamento	parâmetros de orçamento   outros dados	datas   prazos ( meses )	estrutura do fluxo de desembolsos	ajuste inflacionário	valores orçados na data base	
1. compra do terreno   Ter	preço = 8.130	1			8.130	8.106
entrada	8.130	1		nominal		
parcelas	19 x 0	2   20		nominal		
2. contas da aquisição do terreno	4,00% x Ter	1		nominal	326	326
3. contas da estruturação do empreendimento	6,00% x Tci	2   9	25%   40%   35%	lpca	13.746	13.746
4. contas da construção   Ccon	R\$ 1220 / m2 Aec	15   32	14%   22%   36%   28%	lncc	85.514	86.006
5. margem de contribuição para CGA	14,00% x CCon	2   39		lpca   anual	11.972	11.771
6. Manutenção e Operação do Piscinão	334	1   108		lpca	36.072	36.072
7. Custos de Construção da laje	20.000	15   16		lncc	73.333	73.599
8. total das contas de implantação   Tci	soma das contas, incluindo terreno				229.094	229.626

Fonte: Autoria própria.

Para este cenário, também foi adotado um coeficiente de aproveitamento 2, que gera um custo de outorga de R\$8.130.334, este custo foi considerado como sendo custo de compra do terreno (item 1), em que deve ser pago à vista, logo está considerado dentro do valor de entrada.

Além disso, foi adotado um prazo de concessão urbanística de 108 meses, como citado, sendo este dado utilizado para os custos de manutenção e operação do piscinão.

O total de contas de implantação deste empreendimento no cenário referencial, em valores na data base é de R\$ mil 229.626.

O quadro a seguir reflete o cenário de comercialização do empreendimento:

Tabela 17 - Cenário referencial para comercialização do empreendimento

cenário referencial para comercialização do empreendimento							
valores em R\$ mil da data base do orçamento						valores na data base, pelo lpca	
contas do orçamento	parâmetros de orçamento   outros dados		datas   prazos ( meses )	ajuste inflacionário	valores orçados na data base		
1. preço de venda arbitrado na data base	5.245 / m <sup>2</sup> Apr			lpc-Fipe	328.260	331.140	0,88%
2. recebimento padrão arbitrado	entrada	10,00% preço					
	até as chaves	20,00% preço	mês   33	lncc			
	no repasse	70,00% preço	35   39	lncc			
3. velocidade de absorção arbitrada	lançamento	50,00% unidades	10   15	lpc-Fipe			
	até o final da obra	40,00% unidades	16   31	lpc-Fipe			
	estoques	10,00% unidades	stress mês   39	lpc-Fipe			
4. impostos sobre a receita em SPE-LP	pagamento no fluxo	6,73% receita			(22.092)	(22.286)	0,88%
5. contas de corretagem	pagamento contra entrada	4,0% preço			(13.131)	(13.208)	0,59%
6. contas de PP&M	verba arbitrada	4,50% VGV			(14.772)	(14.772)	0,00%
distribuição da verba	lançamento	60,00%	7   15	lpca			
	até o final da obra	28,00%	16   31	lpca			
	estoques	12,00%	36   39	lpca			
7. contas de serviços nos repasses	verba arbitrada	0,5% repasses	35   39		(1.149)	(1.167)	1,57%
8. receita de vendas, excluindo contas conexas					277.116	279.708	0,94%

Fonte: Autoria própria.

Neste cenário, também adotamos o financiamento de 70% do valor por parte do comprador, a ser recebido após o término da construção. Além disso, nota-se que foi adotado um valor do m<sup>2</sup> para venda igual a simulação anterior, bem como a mesma velocidade de absorção, portanto, devido ao fato do empreendimento estar localizado sobre um piscinão e isso poder implicar em desvalorização do preço do imóvel e menor velocidade de absorção, estas variações de valores serão vistas na simulação de cenário estressado.

O total de receita de vendas, excluindo contas conexas, em valores na data base é de R\$ mil 279.708.

O fluxo do empreendimento é ilustrado a seguir:

Tabela 18 - Fluxo do empreendimento

fluxo do empreendimento								
valores em R\$ mil da data base, pelo lpca								
mês ref	contas da implantação	receitas de vendas excluídas contas conexas	movimentos virtuais para medir investimento e retorno		investimento	retorno	caixa do empreendimento	
			movimentos financeiros	fluxo de caixa			movimentos financeiros	fluxo de caixa   em destaque recursos ociosos
total orçado	(229.626)	279.708	50.082		150.415	(200.497)		
1	(8.766)	-	(8.766)	(8.766)	8.766	-	-	-
2	(2.368)	-	(2.368)	(11.134)	2.368	-	-	-
3	(2.367)	-	(2.367)	(13.501)	2.367	-	-	-
4	(2.480)	-	(2.480)	(15.981)	2.480	-	-	-
5	(2.479)	-	(2.479)	(18.460)	2.479	-	-	-
6	(2.478)	-	(2.478)	(20.938)	2.478	-	-	-
7	(2.248)	(985)	(3.233)	(24.171)	3.233	-	-	-
8	(2.247)	(985)	(3.232)	(27.403)	3.232	-	-	-
9	(2.243)	(985)	(3.228)	(30.631)	3.228	-	-	-
10	(641)	975	334	(30.297)	-	-	334	334
11	(640)	1.197	557	(29.740)	-	-	557	891
12	(639)	1.431	792	(28.948)	-	-	792	1.683
13	(650)	1.675	1.025	(27.923)	-	-	1.025	2.708
14	(649)	1.933	1.284	(26.639)	-	-	1.284	3.992
15	(40.447)	2.203	(38.244)	(64.883)	34.252	-	(3.992)	-
16	(40.456)	1.422	(39.034)	(103.917)	39.034	-	-	-
17	(3.651)	1.513	(2.138)	(106.055)	2.138	-	-	-
18	(3.651)	1.610	(2.041)	(108.096)	2.041	-	-	-
19	(5.369)	1.712	(3.657)	(111.753)	3.657	-	-	-
20	(5.369)	1.824	(3.545)	(115.298)	3.545	-	-	-
21	(5.370)	1.942	(3.428)	(118.726)	3.428	-	-	-
22	(5.370)	2.071	(3.299)	(122.025)	3.299	-	-	-
23	(6.832)	2.211	(4.621)	(126.646)	4.621	-	-	-
24	(6.832)	2.366	(4.466)	(131.112)	4.466	-	-	-
25	(6.844)	2.539	(4.305)	(135.417)	4.305	-	-	-
26	(6.845)	2.731	(4.114)	(139.531)	4.114	-	-	-
27	(6.845)	2.953	(3.892)	(143.423)	3.892	-	-	-
28	(5.468)	3.210	(2.258)	(145.681)	2.258	-	-	-
29	(5.468)	3.520	(1.948)	(147.629)	1.948	-	-	-
30	(5.468)	3.907	(1.561)	(149.190)	1.561	-	-	-
31	(5.468)	4.422	(1.046)	(150.236)	1.046	-	-	-
32	(5.459)	5.280	(179)	(150.415)	179	-	-	-
33	(642)	5.287	4.645	(145.770)	-	(4.004)	641	641
34	(641)	-	(641)	(146.411)	-	-	(641)	-
35	(640)	38.693	38.053	(108.358)	-	(38.053)	-	-
36	(639)	38.258	37.619	(70.739)	-	(37.619)	-	-
37	(650)	38.267	37.617	(33.122)	-	(37.617)	-	-
38	(649)	38.275	37.626	4.504	-	(37.626)	-	-
39	(612)	69.236	68.624	73.128	-	(45.578)	23.046	23.046
40	(334)	-	(334)	72.794	-	-	(334)	22.712
108	(334)	-	(334)	50.082	-	-	-	7.682

Fonte: Autoria própria.

Nota-se que os meses 41 a 107 foram ocultados nesta tabela, por isso ocorre um salto do mês 40 para o mês 108.

O balanço do empreendimento pode ser visto a seguir:



Tabela 19 - Balanço do empreendimento

balanço do empreendimento				
valores em R\$ mil da data base, pelo			estatísticas	
receita bruta de vendas	331.140	100,00%	100,00%	
impostos sobre a receita	(22.286)	-6,73%		
receita de vendas depois de impostos	308.854	93,27%	100,00%	100,00%
contas de corretagem	(13.208)	-3,99%	-4,28%	
contas de PP&M	(14.772)	-4,46%	-4,78%	
serviços de repasses	(1.167)	-0,35%	-0,38%	
receita de vendas depois de contas conexas	279.708	84,47%	90,56%	
compra do terreno	8.106	2,45%	2,62%	6,76%
contas da aquisição do terreno	326	0,10%	0,11%	0,27%
estruturação do empreendimento	13.746	4,15%	4,45%	11,46%
construção	86.006	25,97%	27,85%	71,70%
margem de contribuição para CGA	11.771	3,55%	3,81%	9,81%
total das contas de implantação   Tci	119.955	36,22%	38,84%	100,00%
resultado do empreendimento depois de impostos	159.753			
margem sobre a receita bruta   mRB			48,24%	
margem sobre a receita depois de impostos   mRLI				51,72%

Fonte: Autoria própria.

Nota-se que, em comparação a simulação anterior, as margens deram muito maior, pois o prazo de operação também é muito maior.

E por fim, os indicadores de funding e da qualidade do investimento no empreendimento são os seguintes:

Tabela 20 - Indicadores de funding e da qualidade do investimento no empreendimento

indicadores de funding e da qualidade do investimento no empreendimento				
valores em R\$ mil da data base, pelo			estatísticas	
receita de vendas depois de impostos	308.854		100,00%	
receita de vendas depois de contas conexas	279.708			
total das contas de implantação   Tci	119.955		100,00%	
resultado do empreendimento depois de impostos	<b>159.753</b>			
investimentos exigidos	150.415		48,70%	125,39%
retorno dos investimentos	200.497		64,92%	133,30%
resultado dos investimentos no empreendimento	<b>50.082</b>			
taxa de retorno esperada dos investimentos	% ano equivalente depois de impostos	<b>17,34%</b>		
	múltiplo do CDI equivalente	<b>4,80</b>		
	CDI a 3,61%			
payback primário dos investimentos, no mês	<b>36</b>			
duration dos investimentos (meses )	<b>27</b>			
prazo equivalente de investimento à taxa anual 17,34% (meses)	<b>22</b>			

Fonte: Autoria própria.

## 8. CENÁRIOS COM INCENTIVOS

Mantendo todos os parâmetros idênticos no empreendimento nos moldes do PMI, porém zerando o custo de outorga e adotando regime especial de tributação (RET), ou seja, o imposto sobre a receita cai de 6,73% para 4%, a TIR sobe de 17,34% para 25,85%, um resultado que mostra que o custo de outorga é uma das variáveis que tem um grande impacto na atratividade do projeto, bem como os impostos. Logo, se a prefeitura puder reduzir ou até mesmo zerar o custo de outorga e atribuir esta construção a um regime especial de tributação, a iniciativa privada verá uma atratividade maior, o que aumenta a viabilidade do projeto e seu tempo de operação pela incorporadora/construtora nos contratos.

Tabela 21 - Indicadores de funding e da qualidade do investimento no empreendimento

indicadores de funding e da qualidade do investimento no empreendimento				
valores em R\$ mil da data base, pelo			estatísticas	
receita de vendas depois de impostos	317.894		100,00%	
receita de vendas depois de contas conexas	288.748			
total das contas de implantação   Tci	110.983		100,00%	
resultado do empreendimento depois de impostos	<b>177.765</b>			
investimentos exigidos	139.163		43,78%	125,39%
retorno dos investimentos	207.257		65,20%	148,93%
resultado dos investimentos no empreendimento	<b>68.094</b>			
taxa de retorno esperada dos investimentos	% ano equivalente depois de impostos	<b>25,85%</b>		
	múltiplo do CDI equivalente CDI a 3,61%	<b>7,16</b>		
payback primário dos investimentos, no mês		<b>36</b>		
duration dos investimentos (meses )		<b>27</b>		
prazo equivalente de investimento à taxa anual 25,85% (meses)		<b>21</b>		

Fonte: Autoria própria.

Neste caso verificamos também, nestas condições, qual seria o maior prazo contratual que ainda reflete atratividade neste tipo de empreendimento, se comparado ao valor piso da TIR (ou seja, com uma TIR superior a 17,25%) e assim encontramos o valor de 175 meses de contrato que apresenta uma TIR de 17,33%.

## 9. CENÁRIOS ESTRESSADOS

Neste cenário, devido a diversos fatores que podem afetar os preços, bem como dados frágeis obtidos com os técnicos da subprefeitura, foram feitos os seguintes estresses: elevação do custo de operação para R\$ mil 342 mensais, elevação do custo de construção da laje para R\$ mil 20.500, elevação do custo de construção do m<sup>2</sup> para R\$1.700, desvalorizando do preço de venda para R\$ 5.225/m<sup>2</sup>Apr, desaceleração da velocidade de absorção onde 45% das unidades é vendida no lançamento, 45% das unidades é vendida até o fim da obra, e 10% das unidades será vendida no estoque. Feito estes estresses, obtém-se um valor de TIR de 1,62%.

Tabela 22 - Indicadores de funding e da qualidade do investimento no empreendimento

indicadores de funding e da qualidade do investimento no empreendimento			estatísticas		
valores em R\$ mil da data base, pelo					
receita de vendas depois de impostos	307.708		100,00%		
receita de vendas depois de contas conexas	278.673				
total das contas de implantação   Tci	161.042		100,00%		
resultado do empreendimento depois de impostos	<b>117.631</b>				
investimentos exigidos	193.257		62,81%	120,00%	100,00%
retorno dos investimentos	198.512		64,51%		102,72%
resultado dos investimentos no empreendimento	<b>5.255</b>				
taxa de retorno esperada dos investimentos	% ano equivalente depois de impostos	<b>1,62%</b>			
	múltiplo do CDI equivalente CDI a 3,61%	<b>0,45</b>			
payback primário dos investimentos, no mês		<b>37</b>			
duration dos investimentos (meses )		<b>28</b>			
prazo equivalente de investimento à taxa anual 1,62% (meses)		<b>20</b>			

Fonte: Autoria própria.

Pode-se verificar que mantido os 108 meses contratuais, devido a esses diversos fatores de estresse, sendo principalmente devido à elevação do custo de construção do m<sup>2</sup>, a TIR sofre grande queda, o que elucida o risco deste tipo de empreendimento neste cenário.

De forma a tornar mais adequada a análise do cenário estressado, a seguir mostraremos os resultados que foram obtidos quando analisamos o empreendimento nos moldes

convencionais de empreender em um cenário com os seguintes estresses: elevação do custo de construção do m² para R\$1.700, desvalorizando do preço de venda para R\$ 5.225/m²Apr, desaceleração da velocidade de absorção onde 45% das unidades é vendida no lançamento, 45% das unidades é vendida até o fim da obra, e 10% das unidades será vendida no estoque.

Tabela 23 - Indicadores de funding e da qualidade do investimento no empreendimento

indicadores de funding e da qualidade do investimento no empreendimento					
valores em R\$ mil da data base, pelo			estatísticas		
receita de vendas depois de impostos	307.708		100,00%		
receita de vendas depois de contas conexas	278.673				
total das contas de implantação   Tci	255.980		100,00%		
resultado do empreendimento depois de impostos	<b>22.693</b>				
investimentos exigidos	201.812		65,59%	78,84%	100,00%
retorno dos investimentos	224.504		72,96%		111,24%
resultado dos investimentos no empreendimento	<b>22.692</b>				
taxa de retorno esperada dos investimentos	% ano equivalente depois de impostos	<b>5,65%</b>			
	múltiplo do CDI equivalente CDI a 3,61%	<b>1,57</b>			
payback primário dos investimentos, no mês		<b>37</b>			
duration dos investimentos (meses )		<b>32</b>			
prazo equivalente de investimento à taxa anual 5,65% (meses)		<b>23</b>			

Fonte: Autoria própria

Feito estes estresses, obtém-se um valor de TIR de 5,55%.

## 10. CENÁRIO COMBINADO

Nesse cenário foi combinado a aplicação dos dois incentivos descritos no cenário com incentivos, junto com as expectativas negativas de mercado levantados no cenário estressado. A ideia foi comparar a capacidade de aumentar a atratividade que a administração municipal tem frente a uma resposta negativa do mercado. O resultado de TIR obtido para um período de concessão de 108 meses foi de 7,71%.

Tabela 24 - Indicadores de funding e da qualidade do investimento no empreendimento

indicadores de funding e da qualidade do investimento no empreendimento					
valores em R\$ mil da data base, pelo			estatísticas		
receita de vendas depois de impostos	316.716		100,00%		
receita de vendas depois de contas conexas	287.681				
total das contas de implantação   Tci	152.071		100,00%		
resultado do empreendimento depois de impostos	<b>135.610</b>				
investimentos exigidos	182.022		57,47%	119,70%	100,00%
retorno dos investimentos	205.256		64,81%		112,76%
resultado dos investimentos no empreendimento	<b>23.234</b>				
taxa de retorno esperada dos investimentos	% ano equivalente depois de impostos	<b>7,71%</b>			
	múltiplo do CDI equivalente CDI a 3,61%	<b>2,13</b>			
payback primário dos investimentos, no mês		<b>37</b>			
duration dos investimentos (meses )		<b>27</b>			
prazo equivalente de investimento à taxa anual 7,71% (meses)		<b>19</b>			

Fonte: Autoria própria.

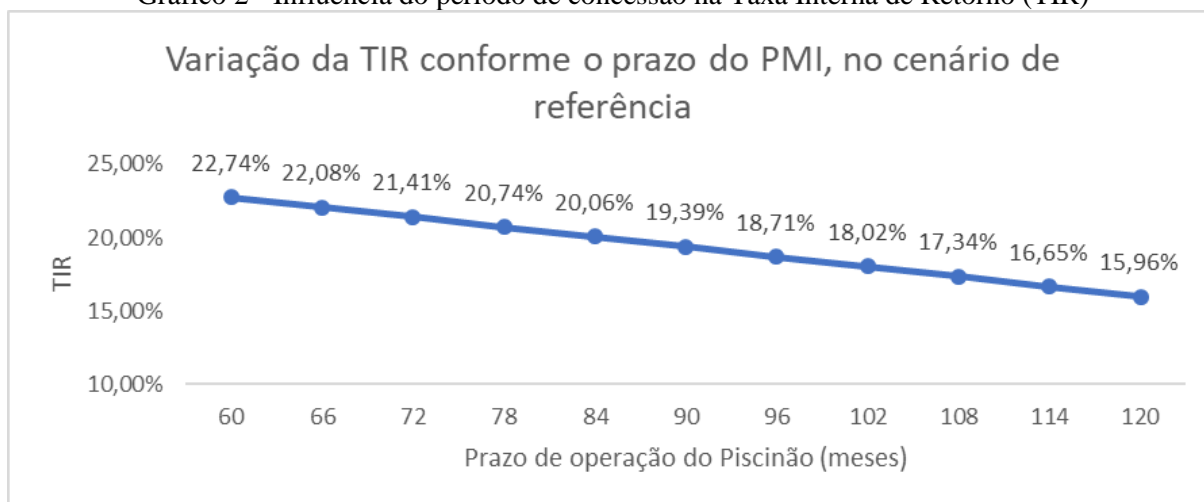
Neste caso verificamos também, nestas condições, qual seria o maior prazo contratual que refletiria atratividade neste tipo de empreendimento, se comparado ao valor piso da TIR (ou seja, com uma TIR superior a 17,25%), pois neste cenário combinado, a TIR ainda encontra-se abaixo do piso estabelecido no modelo. Sendo assim, obteve-se um período contratual de 25 meses de contrato que apresenta uma TIR de 17,29%.

## 11. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Como foi dito anteriormente, por meio da modelagem foi possível maximizar o prazo para a concessão urbanística do cenário do empreendimento nos moldes do PMI a fim de obter uma taxa de retorno esperada do investimento praticamente igual à taxa de retorno esperada do investimento do cenário de um empreendimento convencional. Nesse caso, o cenário de referência chegou a um prazo de operação do piscinão por parte de iniciativa privada de 9 anos (108 meses).

É esperado que se aplicado esse tempo máximo de concessão estimado, o empreendedor escolha por um empreendimento convencional, pois não traria nenhuma vantagem, do ponto de vista de Real Estate, em mudar o seu modo de operar para fazer a parceria com a prefeitura. Logo é apresentado abaixo como o tempo de concessão impacta na TIR em relação a um empreendimento convencional.

Gráfico 2 - Influência do período de concessão na Taxa Interna de Retorno (TIR)



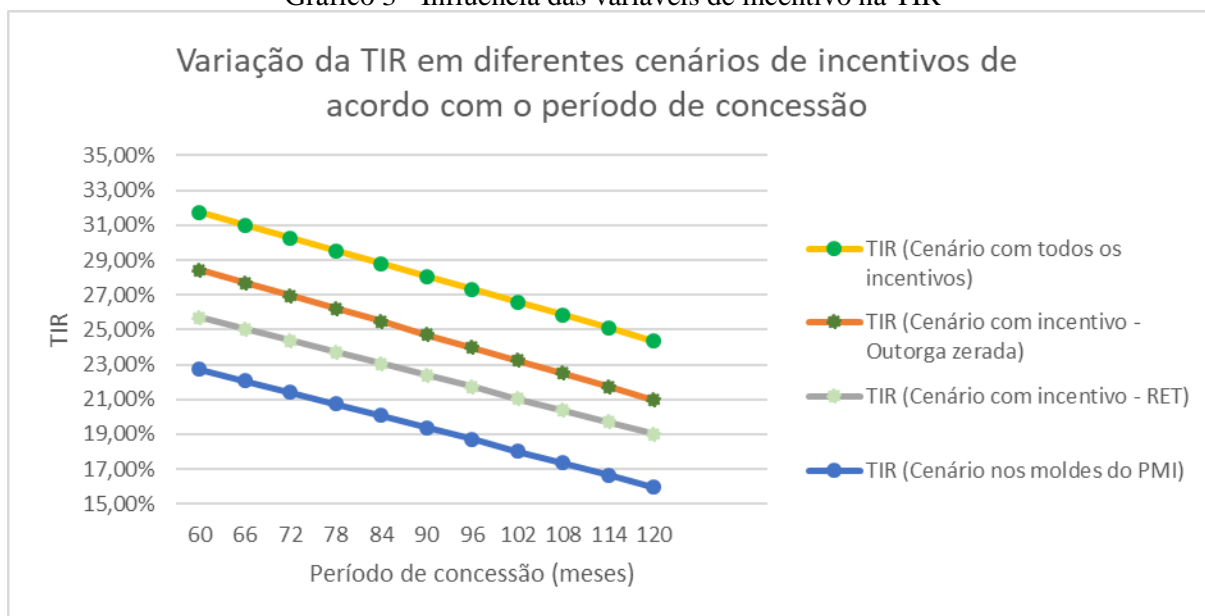
Fonte: autoria própria.

Observando o gráfico acima, é possível perceber como a TIR se comporta de forma quase linear com a variação do prazo de concessão de operação e manutenção do piscinão para a iniciativa privada. Para o caso específico do piscinão Aricanduva V, o projeto descrito no PMI é mais atrativo que um empreendimento convencional (TIR de 17,34%) quando o período de concessão fica abaixo 9 anos.

No cenário com incentivos foi perceptível a variação da TIR devido ao Regime Especial de Tributação e ao desconto da outorga onerosa, como é mostrado no gráfico abaixo. No mesmo período de 108 meses de operação e manutenção sob responsabilidade

da iniciativa privada, apenas zerar a outorga onerosa leva a TIR de 17,34% para 22,49% (aumento de 29,70%), já aplicar somente o RET leva a TIR de 17,34% para 20,37% (aumento de 17,47%). Como já descrito anteriormente, aplicar os incentivos juntos eleva TIR para 25,85% que é um aumento de 49,08% para o mesmo período de concessão estudado no caso referencial (9 anos).

Gráfico 3 - Influência das variáveis de incentivo na TIR

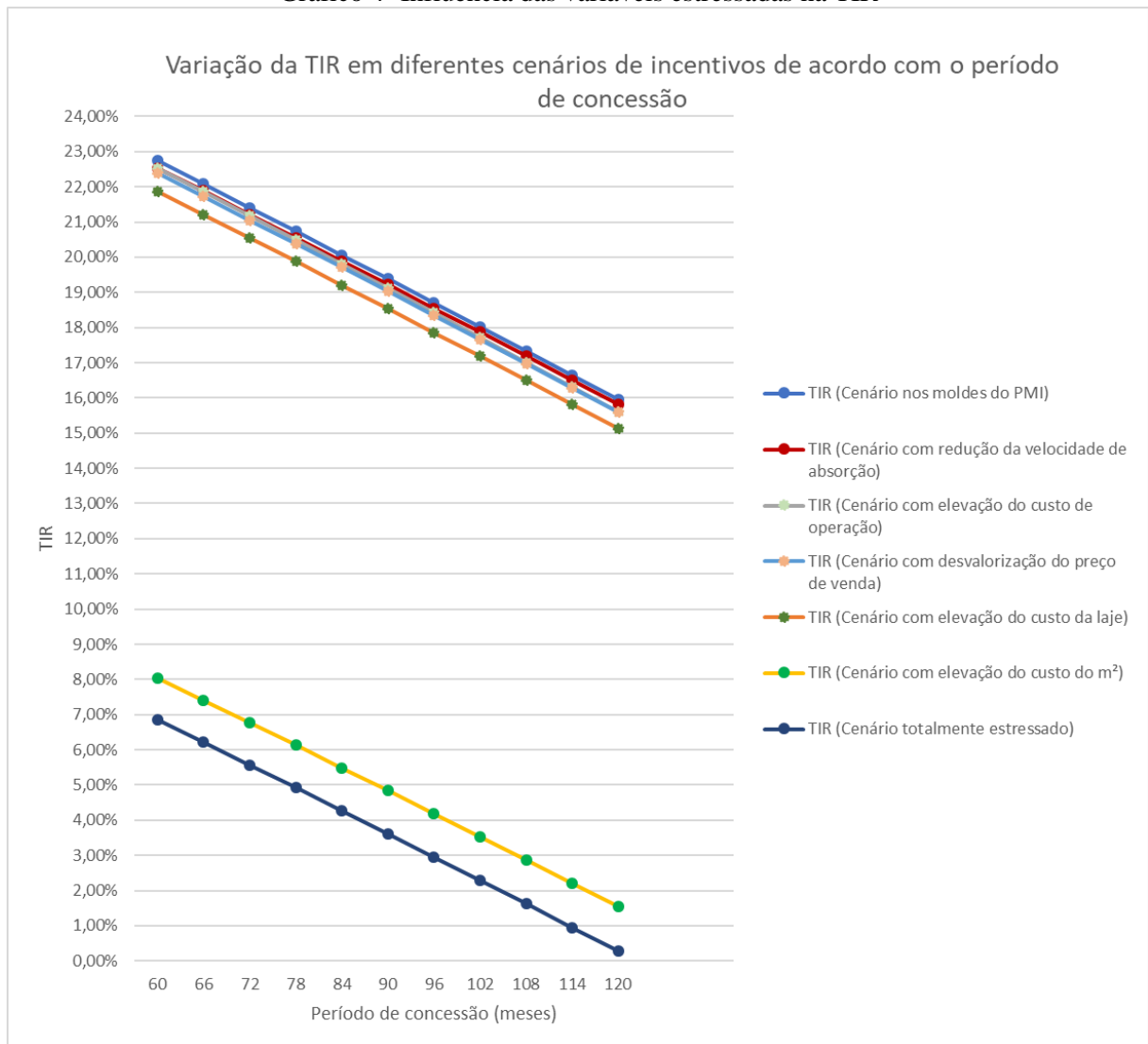


Fonte: autoria própria.

Um ponto de destaque do gráfico acima é que para períodos menores de operação e manutenção sob responsabilidade da construtora/incorporadora (60 a 84 meses) a influência do incentivo em zerar a outorga onerosa é consideravelmente maior que a do RET. Esse custo é um dos principais investimentos iniciais no cenário do empreendimento nos moldes do PMI e influencia diretamente nos resultados.



Gráfico 4- Influência das variáveis estressadas na TIR



Fonte: autoria própria.

Os resultados do gráfico indicam o quanto a elevação do custo de construção do m<sup>2</sup> influencia negativamente a TIR. Como supracitado, os dados utilizados no cenário referencial para o custo de construção por m<sup>2</sup> foi obtido a partir do SindusCon SP, contudo, informações de mercado apontam que esse valor tende a ser muito superior, e além disso talvez sejam necessários métodos construtivos de maior custo, e por isso vemos esta grande variação da TIR por conta desta única variável perturbada.

Numa comparação entre a influência dos incentivos que a prefeitura pode aplicar frente a uma resposta negativa de mercado, explicitada no cenário combinado, os resultados mostram que os recursos disponíveis pela administração municipal podem ser usados para contornar uma expectativa de maior custo de construção do m<sup>2</sup>.

## 12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Destaca-se que as pesquisas feitas até então mostram a carência de bibliografia tanto nacional quanto internacional referente à construção de empreendimentos sobre piscinões e quais são as implicações e riscos associados à construção e comercialização desses empreendimentos. Sendo assim, os resultados obtidos pelo presente trabalho, que visa identificar o desempenho econômico-financeiro do empreendimento e compará-lo com as formas convencionais de construção, não são determinantes do sucesso do empreendimento. Questões como o risco de inundação da região e possibilidade de mau cheiro vindo do piscinão têm consequências comerciais que afetam a competitividade do empreendimento, devendo ser cuidadosamente estudados e consequentemente explanados aos futuros usuários dos imóveis que serão construídos. Também existem riscos relacionados à má operação durante o período de contrato por parte da iniciativa privada, podendo esta não cumprir suas obrigações de operação e manutenção do piscinão. Todos esses aspectos devem ser considerados pelos agentes público e privado na formulação do contrato que rege a parceria entre os dois.

É válido lembrar que a questão da transferência da propriedade é o ponto de partida para que o projeto de parceria da prefeitura com a iniciativa privada possa obter sucesso, logo é necessário que todos os pontos legais estejam claros antes do processo de contratação iniciar.

Além disso, orientamos que, de todo o terreno, seja mantida uma pequena parte para acesso e manutenção do piscinão, pois dessa forma, ao fim da concessão urbanística, o acesso a esse piscinão seja independente do empreendimento construído, de forma a garantir que a prefeitura possa realizar uma nova contratação para manutenção e operação do piscinão, que já não entrará no caso do PMI estudado neste trabalho.

O caso estudado aqui mostra que a ideia de parceria entre prefeitura e iniciativa privada para o projeto de PMI é viável economicamente do ponto de vista de atratividade para empreendedores do mercado imobiliário, respondendo assim à pergunta inicial que este trabalho se propôs analisar. Mas vale destacar novamente que se trata de um caso específico e os valores numéricos obtidos aqui não podem ser generalizados para outros casos.

Uma das principais variáveis que vai influenciar no projeto é o tempo de concessão na qual a iniciativa privada deverá operar e custear a manutenção do piscinão. Como foi possível notar no gráfico 2, esse período pode tornar a parceria menos atrativa do que um empreendimento convencional. Portanto a administração municipal deverá cuidar no caso a

caso de cada piscinão qual será esse período nos contratos, para garantir assim uma atratividade melhor que a de empreendimentos tradicionais.

Existem alguns riscos inerentes a esse projeto que precisam ser analisados mais a fundo e influenciam na tomada de decisão dos empreendedores. O preço de venda dos imóveis muito provavelmente será impactado pelo fato de ser construído em cima de um piscinão, porém é muito difícil quantificar esse impacto, já que é a primeira vez que algo assim é feito. A questão tecnológica também pode trazer surpresas, já que talvez sejam necessários métodos construtivos de maior custo dependendo das condições de cada piscinão, e como vimos, esta é uma variável que traz bastante distorção ao cenário estressado. Esses valores de custo e preço de venda estão sujeitos a variações que podem não ser antecipadas e tem uma influência muito grande nos resultados que os empreendedores terão.

Também existem riscos que a prefeitura precisará dar a atenção necessária. A questão legal nos contratos precisa estar muito bem esclarecida, nos quais precisam estar definidos os métodos de avaliação que a prefeitura irá usar para garantir que seus contratantes façam as devidas manutenções e estejam operando adequadamente o piscinão.

Quanto ao ponto da Outorga Onerosa, os resultados presentes neste trabalho mostram como ela pode ser usada para aumentar a atratividade do projeto descrito no PMI, contudo é necessário um estudo mais profundo para avaliar as vantagens e desvantagens que zerar a outorga traz para a administração municipal. Isso se dá porque podem existir impactos tanto financeiros, quanto jurídicos, sociais e políticos que precisam ser avaliados antes de se concluir qual o melhor caminho a ser seguido. Isso não significa que o caminho do RET não possa ser explorado juntamente com a opção acima, já que a combinação desses incentivos pode aumentar consideravelmente o tempo de concessão.

Como existem muitos riscos que podem influenciar negativamente o resultado para os empreendedores, a melhor estratégia para viabilizar o projeto seria trabalhar com o período de concessão nos contratos abaixo do limite (ponto no qual a TIR é igual a de um empreendimento convencional). No caso estudado, o limite foi de 108 meses, logo períodos que trazem mais segurança na atratividade estariam em torno de 7 anos. E, com base no orçamento previsto pela prefeitura para a manutenção do piscinão Aricanduva V, é possível estimar que em 7 anos, a desoneração total para a administração municipal será de aproximadamente R\$ mil 28.056 em valores na data base.

Portanto devido ao risco significativo do custo de construção do m<sup>2</sup>, explorar essas variáveis de incentivo é uma estratégia que a administração municipal poderia seguir para

assegurar que o projeto resulte em um tempo de concessão vantajoso para ambos os agentes dessa parceria.

Alternativamente, pode-se também estudar a viabilidade de um modelo de negócios em que a remuneração do empreendedor interessado seja baseada nos aluguéis das unidades habitacionais, dessa forma, a iniciativa privada ganha a posse do terreno e o direito de construção, porém, sem direito de venda das unidades, como contrapartida pela operação e manutenção do reservatório. Desse modo, para garantir o retorno do investimento, a iniciativa privada precisa garantir também o pleno funcionamento do reservatório, visto que o comprometimento da operação e manutenção do equipamento atribui risco à principal fonte de remuneração do empreendimento, o aluguel. Nota-se então, que nesse modelo baseado em aluguéis, não há um período de contrato, sendo possível o empreendedor beneficiar-se dos aluguéis das unidades por um período indeterminado. Sendo assim, do ponto de vista do poder público, este modelo traria a desoneração dos custos envolvidos na operação do piscinão.

A análise de um modelo de negócios baseado nos aluguéis requer, portanto, de uma nova modelagem matemática que incorpore tanto o novo padrão de remuneração como os possíveis riscos associados a esse modelo de negócios e foge do escopo deste trabalho, mas pode servir como ponto de partida para novos estudos envolvendo o tema proposto.

### 13. REFERÊNCIAS

- ABRIL, M. J. **Piscinões. O projeto de retenção de água pluvial na região metropolitana de São Paulo.** São Paulo, 2017.
- ALVES FILHO, A. P.; RIBEIRO, H. **A percepção do caos urbano, as enchentes e as suas repercussões nas políticas públicas da região metropolitana de São Paulo.** *Saúde e Sociedade*, v. 15, p. 145-161, 2006.
- Banco Central do Brasil. **Remuneração dos Depósitos de Poupança.** Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estatisticas/remuneradepositospoupanca>> Acesso em: 03 de nov. de 2019.
- BRASIL, Lei nº. 10.257 de 10 de julho de 2001. **O Estatuto da Cidade**, Brasília, 2001.
- Caixa Econômica Federal. **Financiamento de imóveis.** Disponível em: <<http://www.caixa.gov.br/voce/habitacao/financiamento-de-imoveis/Paginas/default.aspx>> Acesso em: 03 de nov. de 2019.
- CENTRO DE GERENCIAMENTO DE EMERGÊNCIAS CLIMÁTICAS DE SÃO PAULO. **Alagamentos.** Disponível em: <<https://www.cgesp.org/v3/alagamentos.jsp?dataBusca=0%2F03%2F2019&enviaBusca=Busca>>. Acesso em 18 de mai. de 2019.
- DIÁRIO OFICIAL DA CIDADE DE SÃO PAULO, de 30 de outubro de 2018. **Desestatização e Parcerias.** P. 46. São Paulo, 2018.
- FGV. **Qual a faixa de renda familiar das classes?** Disponível em: <<https://cps.fgv.br/qual-faixa-de-renda-familiar-das-classes>> Acesso em: 03 de nov. de 2019.
- Guia Trabalhista. **Tabela dos valores nominais do salário mínimo.** Disponível em: <[http://www.guiatrabalhista.com.br/guia/salario\\_minimo.htm](http://www.guiatrabalhista.com.br/guia/salario_minimo.htm)> Acesso em: 03 de nov. de 2019.

HORSTMAN, M. **Tokyo Flood Prevention**. Disponível em: <<https://www.abc.net.au/catalyst/tokyo-flood-prevention/11015286>> Acesso em: 23 de jun. de 2019.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos/9256-indice-nacional-de-precos-ao-consumidor-amplo.html?=&t=resultados>> Acesso em: 03 de nov. de 2019.

MARANHÃO, F. **Novas Formas de Desenvolvimento de Projeto Públicos**. Escola Politécnica da USP. PCC - 3503: Tópicos Especiais de Tecnologia e Gestão de Obras de Infraestrutura. São Paulo, 2019.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. **Arquivos da Lei 16.050/2014**. Disponível em: <[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/urbanismo/legislacao/plano\\_diretor/index.php?p=201796](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/urbanismo/legislacao/plano_diretor/index.php?p=201796)> Acesso em: 3 de fev. de 2020.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. **Bacia hidrográfica córrego água espaiada**. São Paulo, 2019.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. **Edital de Chamamento Público nº 006/2018**. Disponível em: <[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/governo/projetos/desestatizacao/piscinoes/s/manifestacao\\_de\\_interesse\\_de\\_piscinoes/](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/governo/projetos/desestatizacao/piscinoes/s/manifestacao_de_interesse_de_piscinoes/)> Acesso em: 23 de jun. de 2019.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. **Geosampa**. Disponível em: <[http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/\\_SBC.aspx#](http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx#)>. Acesso em: 30 de mai. de 2019.

REDE NOSSA SÃO PAULO. **Remuneração média do emprego formal**. Disponível em: <<https://www.redesocialdecidades.org.br/br/SP/sao-paulo/regiao/+cidade-lider/>> Acesso em: 03 de nov. de 2019.

ROCHA LIMA, J. da.; DE ALENCAR, C. T.; MONETTI, E. **Real Estate: Fundamentos para Análise de Investimento**, 2013.

SÃO PAULO, Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014. **Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo – Texto da lei ilustrado.** Disponível em: <<https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2015/01/Plano-Diretor-Estrat%C3%A9gico-Lei-n%C2%BA-16.050-de-31-de-julho-de-2014-Texto-da-lei-ilustrado.pdf>> Acesso em 18 de jun. de 2019.

SÃO PAULO, Lei nº 16.402, de 22 de março de 2016. **Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo – Zoneamento ilustrado.** Disponível em: <[https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2016/03/GEST%C3%83O2-smdu-zoneamento\\_ilustrado.pdf](https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2016/03/GEST%C3%83O2-smdu-zoneamento_ilustrado.pdf)> Acesso em 18 de jun. de 2019.

SÃO PAULO, Lei nº 14.917, de 7 de maio de 2009. **Dispõe sobre a concessão urbanística no Município de São Paulo.** Disponível em: < <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-14917-de-7-de-maio-de-2009>> Acesso em 03 de nov. de 2019.

SAVELLI, A. M. **Subsídios para a implementação de parceria público privada (PPP): operações urbanas em São Paulo.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

SECOVI-SP. **Índice de Preço: INCC-DI/FGV** Disponível em: <<http://indiceeconomicos.secovi.com.br/indicadormensal.php?idindicador=59>> Acesso em: 03 de nov. de 2019.

SECOVI-SP. **Lançamentos de Imóveis, verticais, residenciais na cidade de São Paulo.** Disponível em: <<https://www.secovi.com.br/downloads/pesquisas-e-indices/preco-de-lancamentos-36-meses-final.pdf>> Acesso em: 03 de nov. de 2019.

SECRETARIA ESPECIAL DE COMUNICAÇÃO. **Prefeitura lança PMI para concessão de piscinões.** Disponível em: <<http://www.capital.sp.gov.br/noticia/prefeitura-lanca-pmi-para-concessao-de-piscinoes>> Acesso em: 23 de jun. de 2019.

SINDUSCON-SP. **Custo unitário básico da construção civil (CUB).** Disponível em: <<https://sindusconsp.com.br/cub/>> Acesso em: 03 de nov. de 2019.

TUCCI, C. **Água no meio urbano. Águas doces do Brasil: capital ecológico, uso e conservação**, v. 2, p. 475-508, 1997.

VIVA REAL. **Comparador de imóveis**. Disponível em: <<https://www.vivareal.com.br/>> Acesso em: 03 de nov. de 2019.