

LEONARDO BARROS ABBOUD

LEONARDO MIRANDA

ROBERTO GUIMARÃES

**ESTUDO DE VIABILIDADE DO RETROFIT DE UM EDIFÍCIO NO
CENTRO DE SÃO PAULO**

Projeto de Formatura apresentado à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo,
no âmbito do Curso de Engenharia Civil.

SÃO PAULO

2012

LEONARDO BARROS ABBOUD

LEONARDO MIRANDA

ROBERTO GUIMARÃES

**ESTUDO DE VIABILIDADE DO RETROFIT DE UM EDIFÍCIO NO
CENTRO DE SÃO PAULO**

Projeto de Formatura apresentado à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo,
no âmbito do Curso de Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Silvio Burratino Melhado

SÃO PAULO

2012

Abboud, Leonardo Barros

Estudo de viabilidade do retrofit de um edifício no
centro de
São Paulo / L.B. Abboud, L. Miranda, R.P.A. Guimarães.
-- São Paulo, 2013.
110 p.

Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da
Universidade
de São Paulo. Departamento de Engenharia de
Construção Civil.

1. Edifícios (Reabilitação) 2. Renovação urbana I.
Miranda,
Leonardo II. Guimarães, Roberto de Paiva Azevedo III.
Universidade de São Paulo. Escola Politécnica.
Departamento de Engenharia de Construção Civil IV. t.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Prof. Silvio Melhado pelo apoio ao longo do projeto, ao administrador do edifício Itaúna, Sr. José Lourenço, por nos permitir avaliar seu edifício e ao Sr. Manuel Silva, administrador e residente do edifício que nos acompanhou ao longo das visitas ao prédio.

RESUMO

O centro histórico de São Paulo apresenta sérios problemas com suas edificações, que se encontram, muitas vezes, degradadas e desocupadas. Além disso, estas se tornaram obsoletas e inadequadas aos padrões de exigência dos usuários residenciais e comerciais. Ambos fatores levaram a um mau aproveitamento da região, que oferece acesso a redes de infraestrutura, principalmente de transporte, de boa qualidade.

No intuito de preservar o acervo arquitetônico, o poder público começou um processo de tombamento dos edifícios sem, contudo, investir na reabilitação dos mesmos fazendo com que estes se tornassem degradados e perdessem sua plena utilização. Neste caso específico, será feito o estudo de um edifício localizado no centro de São Paulo, no encontro entre a rua dos Timbiras e a avenida Rio Branco, o chamado edifício Itaúna.

Como alternativa, o trabalho aborda o conceito de *retrofit*, uma técnica utilizada em países que passaram por um processo de envelhecimento de seus edifícios e conseguiram manter a arquitetura original sem perder a funcionalidade dos mesmos.

Por fim, o estudo objetiva a viabilização da reabilitação de um edifício no centro da cidade, abordando as vantagens oferecidas pela região e os incentivos públicos. Para o melhor aproveitamento do edifício, serão estudadas suas condições estruturais e de funcionamento para, assim, junto às condições e expectativas do entorno, decidir qual será sua melhor utilização. Também serão levadas em consideração as condições técnico-econômicas visando viabilizar o projeto.

Palavras-chave: reabilitação de edifícios; centro histórico de São Paulo; viabilização técnico-econômica; retrofit.

ABSTRACT

The historical central area of São Paulo has serious issues with their buildings, which are often dilapidated and unoccupied. Moreover, they have become obsolete and inadequate to nowadays standards for residential and business users. Both factors led to poor utilization of the region, which provides an infrastructure, especially transportation, of good quality.

In order to preserve the architectural heritage, the public power began a process to preserve the buildings without investing in the rehabilitation of the same, so that they become degraded and lost its full use. In this specific case, it will be studied the Itaúna building, located in the central area of São Paulo, at the corner of the Street dos Timbiras and the Avenue Rio Branco.

Alternatively, the paper discusses the concept of retrofit, a technique used in countries that have undergone a process of aging buildings and managed to maintain the original architecture without losing the functionality of them.

Finally, our study aims at enabling the rehabilitation of a building in the city center, discussing the advantages of the region and public incentives. To the best use of the building, we will study their structural and operational conditions to thereby close to the surrounding conditions and expectations, decide what its best use. Also be taken into account the technical and economic conditions in order to make the project viable.

Key-words: renovation; historic central area of São Paulo; technical and economic feasibility; retrofit.

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1 - Perímetro da Operação Urbana.	10
Figura 4.2 - Nível de escolaridade da região.....	14
Figura 4.3 - Distribuição da renda familiar da região.....	15
Figura 5.1 - Localização Geográfica da Cidade de São Paulo.....	17
Figura 5.2 - Localização do centro da cidade de São Paulo	18
Figura 5.3 - Localização do edifício Itaúna no centro da cidade de São Paulo	18
Figura 5.4 - Foto da utilização inicial do edifício.	19
Figura 5.5 - Fachada atual do edifício.....	20
Figura 5.6 - Loja de artesanatos localizada no 1º pavimento.	21
Figura 5.7 - Esboço do pavimento tipo (primeiro andar) do edifício	22
Figura 6.1 - Área delimitada do Projeto Nova Luz.	25
Figura 8.1- Fluxograma de elaboração do fluxo de caixa do projeto	40
Figura 9.1 - Fachada lateral vista pela Av. Rio Branco.	46
Figura 9.2 - Fachada lateral vista pela Rua Timbiras.	46
Figura 9.3 - Viga exposta no segundo pavimento sem sinais de patologias.	47
Figura 9.4 - Fachada do prédio expondo esquadrias de madeira.	49
Figura 9.5 - Esquadria em aço.	50
Figura 9.6 - Fachada do edifício.	50
Figura 9.7 - Bloco descolado da alvenaria.....	51
Figura 9.8 - Alvenaria conservada.....	52
Figura 9.9 - Parede com desenvolvimento de fungos e bactérias.....	54
Figura 9.10 - Paredes expostas à umidade com desenvolvimento de bactérias.....	54
Figura 9.11 - Parede entre fachada e área interna com patologias devido à umidade.	55
Figura 9.12 - Descolamento de película próximo ao rodapé.	56
Figura 9.13 - Telhado com vazamentos por falta de estanqueidade.	57
Figura 9.14 - Focos de infiltração.	58
Figura 9.15 - Infiltração advinda de tubulação ou reservatório.	59
Figura 9.16 – Forros destruídos nos banheiros expondo a tubulação.	59
Figura 9.17 - Laje de cobertura.	60
Figura 9.18 - Vista do telhado	61
Figura 9.19 - Manchamento dos forros de gesso por infiltração.	61
Figura 9.20 - Instalação elétrica recentemente reformada.	62
Figura 9.21 - Improviso de passagem de dutos elétricos entre vãos.	62
Figura 11.1 - Fluxograma de origem e modo de percepção da receita	68
Figura 13.1 - Tubo de Queda.....	89
Figura 13.2 - Esboço do sistema	90
Figura 13.3 - Esquema representativo.....	90
Figura 16.1 - Mapa do Transporte Metropolitano.....	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1 – Distribuição etária da população	13
Tabela 4.2 - Características sociais da população.....	16
Tabela 7.1- Etapas de viabilização técnica da reabilitação do edifício.....	33
Tabela 7.2 - Custo de oportunidade de grandes incorporadoras no Brasil	36
Tabela 7.3 - Cálculo do custo de oportunidade efetivo (acima do IPCA)	37
Tabela 8.1 - Fluxo de Caixa Prévio do Empreendimento	42
Tabela 9.1 - Resumo do cálculo de custos de obra	65
Tabela 9.2 - Percentual de cada etapa de obra no custo da construção	66
Tabela 11.1 – Grau de Fundamentação.....	78
Tabela 11.2 – Grau de fundamentação.....	79
Tabela 11.3 – Grau de precisão.....	79
Tabela 11.4 – Dados das agências amostrais	80
Tabela 11.5 - Resultado	80
Tabela 12.1 - Tabela básica com fluxo de caixa do empreendimento	82
Tabela 12.2- Sensibilidade do indicador TIR.....	83
Tabela 12.3 - Sensibilidade do indicador VPL/Aporte.....	83
Tabela 13.1- Consumo per capita diário	84
Tabela 13.2 - Dimensionamento do ramal predial componentes do sistema de medição	85
Tabela 13.3 - Dimensionamento do ramal predial e medição	85
Tabela 13.4 – Tabela das vazões e pesos de contribuições dos aparelhos sanitários	86
Tabela 13.5 - Cálculo dos diâmetros nominais das prumadas	86
Tabela 13.5 - Diâmetros nominais	87
Tabela 13.6 - Ramais de esgoto	88
Tabela 13.7 - Diâmetros nominais	88
Tabela 13.8- Dimensionamento dos ramais de alimentação	89
Tabela 13.9 - Resultados obtidos	91
Tabela 13.10 - Pesos UHC do sistema da unidade	91

SUMÁRIO

1	OBJETIVOS	2
1.1	Objetivos gerais	2
2	JUSTIFICATIVA E METODOLOGIA	3
3	RETROFIT	4
3.1	História do <i>retrofit</i>	4
3.2	Concepção e utilização	4
3.3	Níveis de qualificação	4
4	BREVE HISTÓRIA DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DA CIDADE DE SÃO PAULO	6
4.1	Centro histórico: República e Sé	9
5	CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO	17
5.1	Localização do edifício	17
5.2	Utilização histórica e atual	19
5.3	Planta básica do edifício	21
6	VANTAGENS DO PROJETO	23
6.1	Análise do sistema de transportes	23
6.2	Projeto Nova-Luz	24
6.3	Sustentabilidade	27
7	VIABILIZAÇÃO TÉCNICO-ECONÔMICA DO PROJETO	28
7.1	Comercial	29
7.2	Diretrizes para a viabilização da reabilitação do edifício	31
7.3	Método de análise técnica	32
7.4	Método de análise econômica	34
8	DEFINIÇÃO DE NOVA UTILIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	38
9	CUSTO DA OBRA	43
9.1	Patologia	43
9.2	Metodologia	43
9.3	Inspeção visual e avaliação do edifício	44
9.3.1	Estrutura	45
9.3.2	Vedação Vertical	48
9.3.3	Paredes de separação com ambiente externo	53
9.3.4	Parede de divisão interna	55
9.3.5	Vedação Horizontal	57
9.3.6	Banheiros	59
9.3.7	Cobertura	59
9.3.8	Sistemas Prediais	61
9.4	Conclusões sobre a análise	63
9.5	Metodologia adotada	64
10	FINANCIAMENTO DO PROJETO	67
11	RECEITAS DO PROJETO	68
11.1	Precificação	68
11.1.1	Pressupostos, Ressalvas e Fatores Limitantes	69
11.2	Metodologia	70
11.3	Critério adotado	73
11.4	RECEITA DA VENDA	73
11.5	RECEITA DO ALUGUEL	73
11.5.1	Determinação do Valor para Locação (Método Comparativo)	74
12	ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DO PROJETO	81

13	PROJETO HIDRO-SANITÁRIO	84
13.1	Projeto Hidráulico	84
13.1.1	Estimativa do consumo diário de água	84
13.1.2	Dimensionamento do sistema de alimentação	84
13.1.3	Dimensionamento do sistema de distribuição	85
13.2	Projeto Sanitário	86
13.1.1	Ramais de Descarga	87
13.2.2	Ramais de Esgoto	88
13.1.3	Tubos de Queda	88
13.1.4	Coletores e sub-coletores	89
13.2	Sistemas de Ventilação	91
13.2.1	Ramais de Ventilação	91
13.2.2	Colunas de Ventilação	92
14	CONCLUSÕES	93
15	RECOMENDAÇÕES	94
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95
	ANEXO	96

INTRODUÇÃO

Com o envelhecimento dos edifícios do centro de São Paulo tem-se a deterioração dos sistemas como estruturas, instalações prediais e vedações, o que leva a uma grande perda do potencial de obter renda do mercado imobiliário nessa região.

O centro de São Paulo vem sendo motivo de criação de projetos e programas voltados para a revitalização dessa importante região da capital, porém, vem encontrando barreiras no que diz respeito à utilização de edifícios concebidos em meados do século XX. Apesar da degradação desses edifícios, estes representam parte do patrimônio histórico da cidade, fazendo com que, em muitos casos, se deseje preservar parte da cultura e da história contida nesses edifícios impossibilitando a simples demolição dos mesmos.

A perda de valor desses imóveis se intensifica conforme estes se tornam obsoletos em relação a tecnologias de condicionamento de ar, economia de energia, cabeamentos de rede e energia elétrica, entre outros.

A engenharia encontrou o desafio de preservar a história das edificações sem, contudo, desperdiçar o potencial econômico advindo de vantagens como localização, limitação de espaços e, até mesmo, tombamentos de patrimônios históricos. Daí nasce o conceito do *retrofit*, com a intenção de revitalizar construções antigas modernizando-as, agregando valor e aumentando sua vida útil sem, entretanto, destruir sua história.

Neste estudo, será realizada uma avaliação de viabilidade de retrofit de um edifício específico, o chamado edifício Itaúna, localizado no centro de São Paulo, entre a rua dos Timbiras e a avenida Rio Branco.

1 OBJETIVOS

1.1 Objetivos gerais

O grupo teve contato com um edifício no centro de São Paulo em estado de grande degradação, datado da década de 1910. Em uma primeira inspeção pôde-se perceber a deterioração de subsistemas como vedações verticais com pintura e revestimento em péssimos estados, além de instalações elétricas e hidráulicas antigas e mal dimensionados.

O objetivo do trabalho será a obtenção de uma solução que possa revitalizar o edifício contribuindo com a preservação do patrimônio histórico, porém, que se mostre economicamente atraente podendo ser adotada por investidores privados.

2 JUSTIFICATIVA E METODOLOGIA

A necessidade de se melhor utilizar edifícios antigos é recente no Brasil, porém muito recorrente em países europeus com suas cidades mais envelhecidas. O grupo teve contato com o termo *retrofit*, uma prática que começa a se tornar mais comum nacionalmente, conforme os edifícios antigos requerem uma adequação às novas necessidades, além de práticas de manutenção preventiva.

Apesar de recente no Brasil, o processo justifica-se principalmente nas grandes cidades, como São Paulo e Rio de Janeiro, onde é cada vez maior a escassez de terrenos, sobretudo em áreas consideradas nobres ou com acesso facilitado a uma boa rede de transporte, como o centro.

Assim, o primeiro passo será o estudo e entendimento do “retrofit”, desde sua história, concepção, definição e alguns exemplos de êxito. Isso será utilizado como base para melhor escolha do tipo de processo o qual o edifício em estudo terá de passar.

O edifício deverá ser detalhado, desde sua localização, estado de subsistemas, características do entorno, histórico de utilização, etc. Isso dará a base para a escolha da nova utilização conciliando uma viabilidade técnica e econômica.

Por fim, será feita uma análise econômica para testar qual o retorno econômico que o processo de *retrofit* garantirá e, fazendo uma pesquisa de mercado do que os investidores consideram como aceitável nos quesitos de rentabilidade, chegar a uma conclusão com relação viabilidade técnica e econômica do projeto.

3 RETROFIT

3.1 História do *retrofit*

O processo de *retrofit* começou a ser utilizado, inicialmente, na indústria aeronáutica com a necessidade de recuperar antigas aeronaves adequando-as para receber os novos aparatos do mercado. A ideia emergiu a indústria aeronáutica e ganhou força em outros campos. Na década de 90, o conceito começou a ser utilizado na construção civil da Europa e EUA, dado que estas regiões possuíam um conjunto arquitetônico antigo que necessitava manter suas características históricas, sobretudo aproveitando ao máximo as novas tecnologias disponíveis.

3.2 Concepção e utilização

Em seu conceito na construção civil, *retrofit* trata-se de uma intervenção em uma edificação que se encontra em padrões inadequados aos atuais. Segundo Barrientos (2004), *retrofit* é a conjunção dos termos *retro*, oriunda do latim, que significa movimentar-se para trás e de *fit*, do inglês, que significa adaptação, ajuste, e tem sido utilizado na construção civil quando o foco principal de modernização trata de sistemas de condicionamento de ar, instalações elétricas, dados, etc.

Apesar de o termo mais adequado para as intervenções feitas na construção civil ser o de *renovation*, em que há uma completa reforma da fachada, adequação às normas de segurança e incêndio, além de modernização de subsistemas já mencionados, o mercado está habituado com o uso de *retrofit*, adotado por esta razão neste trabalho.

3.3 Níveis de qualificação

Dentro do mercado de *renovation* existem diferentes níveis de intervenções que podem ser feitas, as quais devem ser definidas de acordo com o estado atual do imóvel a ser reabilitado e, também, a pretensão de melhorias que o empreendedor tem com relação ao novo empreendimento.

Logo, será definido o conceito de *renovation* e suas diferentes gradações como descreve Wiazowski (2007, p.17):

Renovação Leve – intervenção mais leve, na qual apenas poucos itens são modernizados, como a instalação de um sistema de ar-condicionado, por exemplo.

Renovação Substancial – intervenção mais ousada, com introdução de diversos sistemas (elétrico, proteção acústica, cabeamento estruturado, automação) para melhor funcionalidade do edifício.

Renovação Profunda – é uma renovação visceral do empreendimento, na qual apenas a estrutura do prédio é aproveitada e todo o resto é substituído, das paredes internas e instalações hidráulicas e elétricas, passando por elevadores e geradores ao imobiliário incluindo-se aspectos plásticos como fachadas e revestimentos.

4 BREVE HISTÓRIA DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DA CIDADE DE SÃO PAULO

Segundo Bomfim (2004, p.23):

O desenvolvimento de São Paulo ocorreu somente no final do século XIX, com o crescimento do capital oriundo da economia cafeeira, e contou com a presença de imigrantes e migrantes com força de trabalho para a industrialização e para a estrutura de transporte existente (que era apoiada nas ferrovias). O início da industrialização trouxe consequentemente, o aumento populacional e de atividades, tornando assim as relações econômicas e sociais mais complexas.

O estado de São Paulo é o grande responsável pela imigração no Brasil, que ocorreu entre o final do século XIX e o início do século XX. Com o fim da escravidão e o déficit de mão de obra, o Brasil se tornou um país atrativo para os imigrantes europeus que buscavam uma nova vida. Diante das oportunidades existentes no estado de São Paulo, os imigrantes se dirigiram primeiramente para as plantações de café, no interior do estado, e para a cidade de São Paulo que passava pelo processo de industrialização.

No caso da cidade de São Paulo, o surto de crescimento demográfico foi muito superior ao desenvolvimento de infraestrutura da cidade e da oferta de moradia, o que refletiu na estruturação do espaço urbano e gerou diversos problemas na área de saúde, saneamento e habitação. A partir desse momento, São Paulo se desenvolveria até se tornar a capital financeira do país; por conseguinte, um novo padrão de cidade, o qual fosse condizente com o potencial de desenvolvimento, começa a ser exigido.

Assim sendo, surge a primeira explosão imobiliária com a perspectiva de alojar a grande massa migrante e imigrante que agora ocupava a cidade; começa uma grande oferta de moradias diversas, “tipos de estalagens, cortiços e habitações operárias, quase todas elas de construção apressada e precária” (BRANDÃO, 2003). O problema referente à habitação havia sido resolvido, porém gerou impactos negativos, dentre os quais é possível citar a disseminação de doenças e os problemas referentes à mobilidade urbana.

O aumento na oferta de moradia, no centro, só foi possível graças à legislação de 1934¹, que permitiu o uso de maiores coeficientes de aproveitamento e à verticalização das edificações, que começavam a apresentar o uso do concreto armado e da estrutura metálica. A maior concentração urbana no centro da cidade requereu um transporte público eficiente e uma remodelação e extensões do sistema viário; assim, foram tomadas iniciativas de implantação dos bondes elétricos, que foi feita pela *Light*² (*The São Paulo Tailway, Light and Power Limited*) e do Plano de Avenidas, idealizado por Prestes Maia, para que houvesse um redesenho da malha urbana.

“As vias radiais facilitavam a acessibilidade à área central. O Plano de Avenidas priorizou a utilização do automóvel e, de certa maneira, influenciou na cidade ao longo do século” (BOMFIM, 2004, p.26). O Plano de Avenidas implantou a expansão e a execução de novas avenidas; o projeto envolveu as Avenidas: São João, Ipiranga, São Luís, Rio Branco, Tiradentes, Rangel Pestana, Nove de Julho, Santo Amaro, Liberdade, Paulista, Ponte das Bandeiras, Rebouças, Pedroso de Moraes, Dr. Arnaldo e Cerro Cora (BOMFIM, 2004). Desse modo, logo após o Plano de Avenidas, em 1950, a área central passou a ser “ocupada com enormes prédios de escritórios ou kitchenettes que, fazendo uso da racionalização dos projetos e dos conceitos de habitação econômica lançados por arquitetos modernistas, exploravam ao máximo o aproveitamento dos terrenos” (BOMFIM, 2004, p.28).

Nos anos seguintes ao Plano de Avenidas, o centro passa por novas mudanças, de acordo com Sandroni (2004, p.364), as décadas de 1960 e 1970 marcaram “uma mudança na constituição do Produto Interno Bruto (PIB) do Estado e da Capital, com o crescimento da participação dos chamados serviços (comércio, telecomunicações, serviços financeiros, seguros, turismo de negócios etc.) em detrimento da indústria e da agricultura”. Uma vez que as atividades industriais se deslocam para o interior e para as regiões periféricas, e as atividades administrativas e os serviços representativos permaneceram na capital, o centro passa a ter uma nova função para a cidade.

¹ “Nas primeiras décadas há uma grande variação na legislação que regula a verticalização. Em 1918, o Código de Obras restringe a verticalização para no máximo 30 metros. Entretanto, em 1920 foi rediscutido na Câmara, eliminando-se as restrições de altura e número de pavimentos na zona central e mantendo o controle de altura e número de pavimentos para as outras áreas da cidade. É em 1934, que se impõe um gabarito de dez pavimentos ou 50 metros para a região do ‘Centro Novo’”.

² “A Light, no mesmo período, apresentava um plano de metrô para a cidade, o qual priorizava o transporte coletivo” (BOMFIM, 2004).

A partir desse momento, as Avenidas Paulista, Consolação e Augusta são os principais pontos da cidade atraindo o comércio das elites e os escritórios, tornando-se o centro financeiro de São Paulo. Consequentemente, o centro é desvalorizado e começa a ser ocupado pelas camadas mais populares. A região, que antigamente era denominada Centro, tem sua área expandida e passa a ser chamada de “Novo Centro”. “O Novo Centro não é mais compacto e sim, atomizado, é o denominado centro expandido, com várias áreas e usos diversos interpondo-se com residências de classes provenientes de vários tipos de renda” (VILLAÇA, 1998).

O deslocamento das indústrias para regiões afastadas se deve a expansão da cidade, pois as plantas industriais que antes estavam localizadas em regiões periféricas passaram a ocupar regiões residenciais, fazendo com que o preço dos terrenos atingisse valores significativos, acarretando em altos gastos para seus proprietários. Aliando esses fatores às pressões ambientais e à necessidade de ampliação, não sobrou alternativa às indústrias a não ser se deslocar para o interior do estado ou operá-las à meia força enquanto reconstruía-as em outras localidades.

As décadas de setenta e oitenta foram muito influenciadas pelo êxodo industrial³, transformando toda a economia da cidade. São Paulo deixa de oferecer grandes oportunidades de emprego industrial e começa a criar “um expressivo setor terciário de comando, baseado na informação (concepção, direção, coordenação e controle)” (MILTON SANTOS, 1994). São Paulo deixa de ser a principal geradora de produtos e amplia seu papel como centro financeiro do estado, mas agora abrigando apenas os serviços administrativos.

Na década de 1980, São Paulo já se firmava como centro financeiro do estado, o que a tornou foco dos investimentos, deslocando a demanda para a região Sudoeste, que passa a receber novas estruturas viárias e operações urbanas. Com o grande fluxo de investimentos voltados para a cidade e a falta de espaço no centro financeiro da cidade, Avenida Paulista, “são construídas a Av. Luís Carlos Berrini, a extensão da Marginas Pinheiros com as pontes do Morumbi e Transamérica, a Nova Faria Lima, o complexo viário Ayrton Senna, a Av. Águas Espraiadas e outras” (NOBRE, 2000 e BARBOSA, 2001 apud BOMFIM, 2004).

³ “Há uma interiorização, ou seja, as indústrias são atraídas para outras regiões, como o próprio interior paulista” (BOMFIM, 2004).

A criação dos novos centros financeiros e a procura por residência no entorno dos mesmos, levaram ao abandono do centro da cidade e, consecutivamente, ele foi apropriado por outra demanda. Porém, nos dias de hoje existem grandes esforços e projetos para que o centro volte a ter sua importância financeira e, assim, manter-se vivo na história de São Paulo.

O centro apresenta todos os traços do processo de metropolização de São Paulo com aspectos do período industrial e pós-industrial, os quais levaram a uma configuração marcante e única da cidade. Devido à sua grande importância, o centro, durante toda a história, foi priorizado com relação ao transporte público e à mobilidade urbana; assim, hoje é destino de milhões de pessoas, as quais se dirigem ao Bom Retiro, Sé, Santa Cecília, Consolação, Bela Vista, Liberdade, Cambuci, Brás, Pari, distritos estes que constituem a atual região central da metrópole. Além de tais destinos diretos, o centro também é passagem obrigatória para muitos usuários do transporte público, pois a região é ponto de intersecção das principais linhas do Metro⁴ e da CPTM⁵.

4.1 Centro histórico: República e Sé

Para uma melhor compreensão das reais situações onde se encontra o edifício estudado, foi necessário levantar dados históricos e fatos atuais referentes à região. Também é de suma importância compreender e caracterizar a população que trabalha, mora e circula pela região. O edifício está localizado no cruzamento entre a Avenida Rio Branco e a Rua dos Timbiras, e está contido na região que envolve o projeto Nova Luz, o qual será detalhado nos próximos itens.

A região é cercada por grandes avenidas que juntas formam um anel viário, são elas: Avenida Radial Leste, Avenida Tiradentes, Avenida Nove de Julho, Avenida do Estado e a Avenida 23 de Maio. Todas essas avenidas foram construídas e estendidas no Plano de Avenidas, que ocorreu nas primeiras décadas do século XX.

⁴ Companhia de Transportes Metropolitanos de São Paulo, hoje a empresa é responsável pelo deslocamento de 3,3 milhões de pessoas todos os dias, e conta com uma linha férrea de 74,3 km de extensão. Fonte: Portal do governo do estado de São Paulo (<http://www.saopaulo.sp.gov.br/acoesdegoverno/transportes-metropolitanos/>)

⁵ Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM) é uma sociedade mista vinculada ao estado de São Paulo. Sua extensão é de 206,8 km e tem cerca de 2,7 milhões de usuários por dia.

As linhas férreas do Metrô e da CPTM junto aos terminais de ônibus completam o acesso da região. Dentro do perímetro, o qual compõe o centro histórico, há grandes terminais de ônibus, municipais e intermunicipais, terminais de trens e diversas linhas do Metrô. Os incentivos ao transporte coletivo passaram a ser priorizados à medida que o transporte individual se tornava ineficiente e insuficiente. O Metrô tem uma média de 3,1 milhões de usuários por dia, o qual boa parte tem o centro como destino de transição.

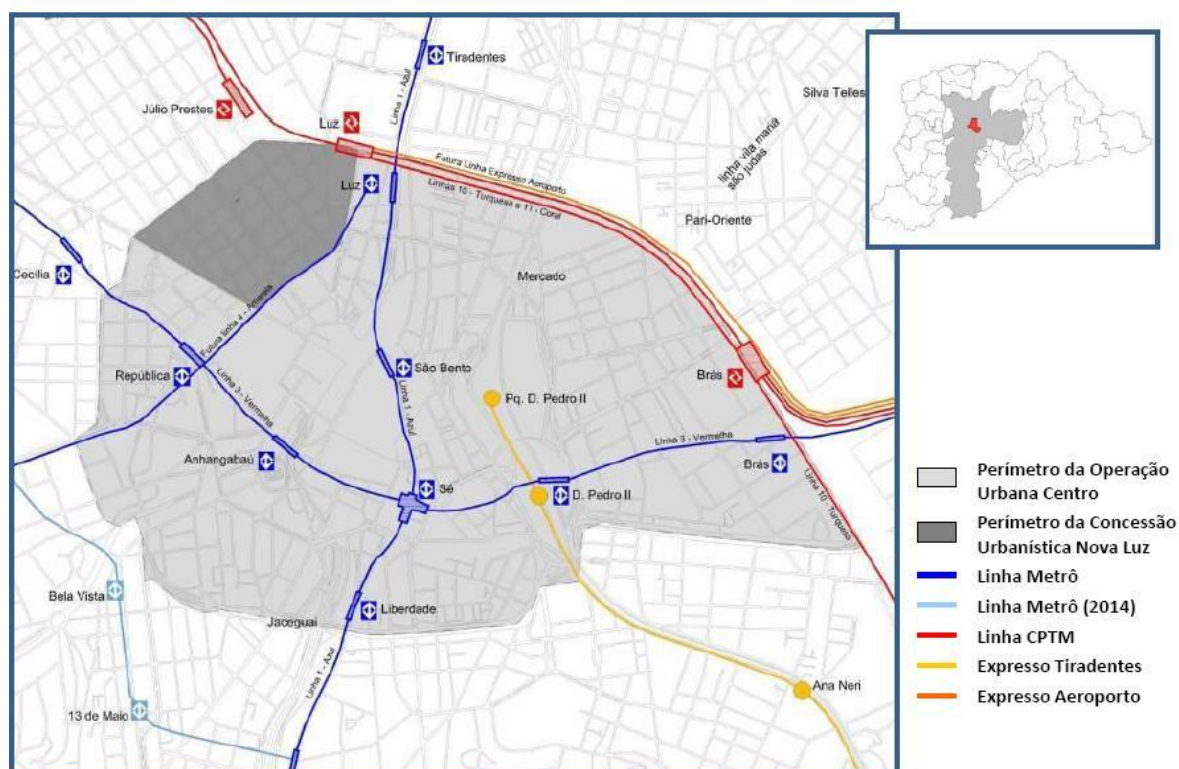


Figura 4.1 - Perímetro da Operação Urbana.⁶

Devido ao grande número de pessoas que circula pelo centro histórico, o espaço público passou a ser a fonte de renda por parte da população, a qual é composta por ambulantes. “Dessa forma, há uma demanda de baixa renda ocupando os espaços públicos. O espaço público, apropriado pelos ambulantes, tem alterado a concepção de organização de muitos espaços privados. Percebe-se que alguns espaços privados, anteriormente ocupados

⁶ Fonte: Projeto Nova Luz Visão e Diretrizes Urbanísticas (Novembro, 2010).

por grandes lojas, foram divididos em áreas de pequenos espaços e distribuídos a diversos locatários, refletindo assim o que ocorre nas ruas e praças da região.” (BOMFIM, 2004, p.37).

Apesar de o centro ter o seu espaço público muito bem ocupado, as edificações têm taxas de desocupações elevadas. De acordo com o Plano de urbanização de ZEIS (PUZEIS) de julho de 2011, a taxa de ocupação da região central é de 1,6 pessoas por domicílio enquanto a média de São Paulo é de 3,1 pessoas por domicílio. Também, de acordo com o Plano de urbanização de ZEIS (PUZEIS), que usou dados do Censo 2000 para sua elaboração, há uma população residente na área da Santa Ifigênia de 14.279 habitantes e de 89.921 habitantes em toda a Subprefeitura Sé.

A diferença entre as médias da cidade e da região central mostra que há um estoque ocioso de domicílios. A região também tem os domicílios menores do que a média da cidade, sendo 3,9 cômodos por domicílio contra 5,5 na média da cidade. O Censo 2000 também aponta que 47% das famílias que vivem na Santa Ifigênia moram em imóveis alugados, enquanto a média da cidade é de 21%. O Plano de urbanização de ZEIS (PUZEIS) salienta que essa população, a qual mora em imóveis alugados, é a mesma que tem interesse em adquirir os imóveis à venda na região. De acordo com Bomfim (2004), edificações na região da Santa Ifigênia que passaram pelo processo de reabilitação ou *retrofit*, foram rapidamente comercializadas pelo valor de R\$ 45 mil a R\$ 55 mil (2002) e tinham entre 60 e 80 m². É possível destacar que apesar de o centro apresentar uma baixa taxa ocupacional, os edifícios que passaram por um processo de reabilitação foram rapidamente comercializados por valores condizentes para a época. Isso mostra que, se houvesse maior oferta de edificações reabilitadas em boas condições pela iniciativa privada, a demanda comportaria tal oferta. “Grande parte das edificações necessita de reforma das instalações elétricas e hidráulicas, dos sistemas de segurança, das esquadrias, enfim, adaptações necessárias ao uso e ao atendimento das mudanças tecnológicas” (BOMFIM, 2004).

De acordo com Luiz Paulo Pompéia, que participou da Mesa redonda sobre intervenções na Quadra 27 e no Pólo Luz-Santa Ifigênia, mercado imobiliário tem lançado cerca de 33.000 unidades-tipo/ano desde 1994 na região Metropolitana de São Paulo. Deste universo, 2/3 dos empreendimentos foram realizados na Capital. Em 2005, os distritos Sé e República lançaram apenas 2(dois) empreendimentos, na verdade *retrofits*, com 98 unidades. Em outras palavras, a região abarcou apenas 0,4% do total de empreendimentos executados na Capital, que no mesmo período, foram de 24.915 unidades residenciais.

Outro ponto muito importante levantado pelo Plano de urbanização de ZEIS (PUZEIS) é o fato de que 9% dos domicílios cadastrados têm algum morador já cadastrado ou que foi beneficiado por programas habitacionais governamentais; o plano também enfatiza o fato de que 62% dos moradores tem escolaridade média e trabalha na própria região.

As edificações do setor financeiro ocupam 7% da área construída no Centro, a qual, em sua maioria, são edificações pertencentes aos grandes bancos atuantes no país (BOMFIM, 2004). Tais edificações encontram-se parcialmente ou totalmente desocupadas devido à criação dos novos centros financeiros, os quais oferecem melhores condições tecnológicas de operação. De acordo com Adriano Sartori, que também participou da Mesa redonda sobre intervenções na Quadra 27 e no Pólo Luz-Santa Ifigênia, desde 1980 “a cidade possuía 4.600.000 m² enquanto que hoje esse estoque está em torno de 10.000.000 m² e cerca de 23% deste total, 2.290.000 m², estão na Região Central”.

“Na área central, são 2,6 milhões de m² úteis de escritórios. Destes, 75% são classe C, com especificações de baixa qualidade” (CUSHMAN, 1999). Porém a região apresenta um número muito baixo de vagas de garagem, sendo de 1 (uma) vaga para cada 572 m² de área útil de escritório de acordo com a Emplasa (2000), o que é um número baixo, tornando a região pouco atrativa, apesar de ter a melhor oferta de transporte público da cidade.

Diferentemente dos escritórios localizados nas áreas do eixo sudoeste, que apresentam em média uma vaga a cada 50 m² úteis de escritórios (área como a Faria Lima, Berrini, Marginal Pinheiros, Verbo Divino). O setor de serviços na área central tem 16% de seu estoque de escritórios vago (BOMFIM, 2004).

Outros dados que são de suma importância para a caracterização da região são os referentes à população que a habita. Assim se procurou determinar a faixa etária da população, sua escolaridade e a renda. De acordo com a tabela utilizada para a elaboração do Plano de urbanização de ZEIS (PUZEIS), com base no Censo 2000 e no cadastro da população, conclui-se que 42,29% da população tem entre 20 e 39 anos, os quais têm diferentes perfis profissionais e diferentes necessidades.

Idade (anos)	%	Total
0 a 4	6,90%	806
5 a 9	5,70%	665
10 a 14	5,58%	652
15 a 19	6,28%	733
20 a 24	11,47%	1.340
25 a 29	12,20%	1.425
30 a 34	10,18%	1.189
35 a 39	8,44%	986
40 a 44	7,31%	829
45 a 49	6,30%	736
50 a 54	5,39%	629
55 a 59	4,66%	544
60 a 64	2,71%	317
65 a 69	2,78%	325
70 a 74	1,83%	214
Mais de 75	2,48%	289
Total	100,00%	11.679

Tabela 4.1 – Distribuição etária da população⁷

O cadastro realizado sobre a escolaridade da população que habita a região concluiu que 33,5% da população tem o Ensino Médio completo e Superior incompleto, taxa que é seguramente superior à média da cidade de São Paulo. O gráfico a seguir, retirado do Plano de urbanização de ZEIS (PUZEIS), mostra outros dados sobre a escolaridade da população.

⁷ Fonte: Plano de urbanização de ZEIS (PUZEIS).

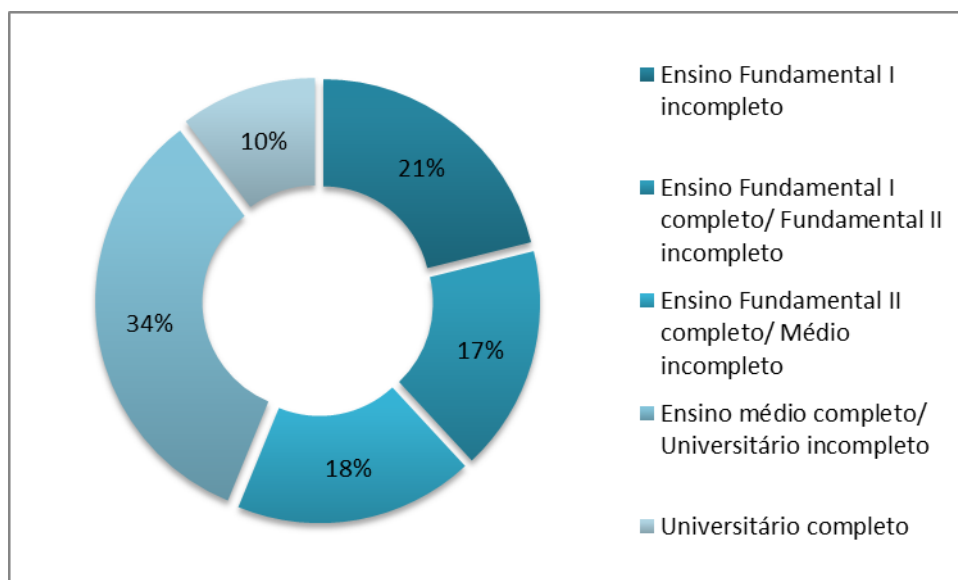


Figura 4.2 - Nível de escolaridade da região.⁸

Para a determinação do rendimento médio das famílias que moram no centro de São Paulo, foram utilizados os dados do Censo 2000. Concluiu-se que a renda média das famílias é de R\$ 1.600,00 (2000), e aproximadamente 45% da população recebe entre 0 (zero) e 3 salários mínimos, o que representa o estrato mais expressivo na aferição de renda. O segundo maior percentual é de 37% e é referente às famílias que recebem entre 3 (três) e 6 salários mínimos. Os dados completos da pesquisa feita pelo Plano de urbanização de ZEIS (PUZEIS) estão representados na ilustração a seguir.

⁸ Fonte: Plano de urbanização de ZEIS (PUZEIS).

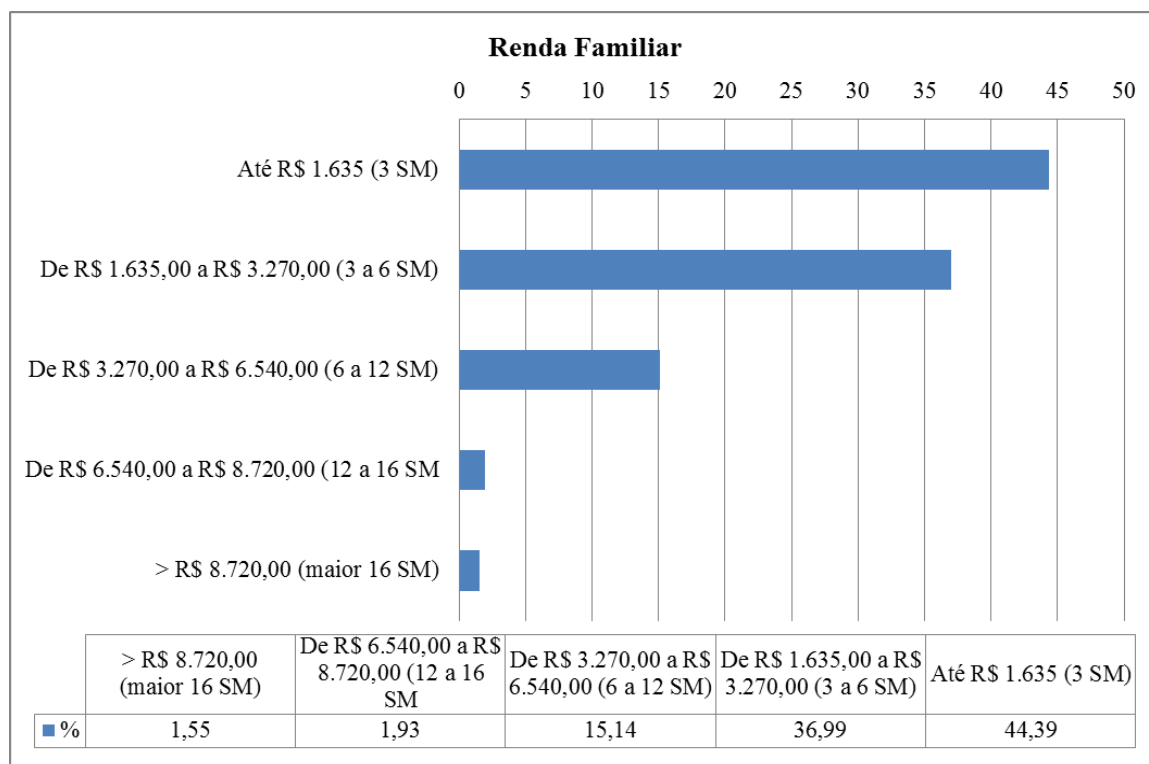


Figura 4.3 - Distribuição da renda familiar da região.⁹

Para que se tenha uma maior visualização dos dados levantados no Plano de urbanização de ZEIS (PUZEIS), foi elaborada uma tabela contendo os principais pontos.

⁹ Fonte: Plano de urbanização de ZEIS (PUZEIS)

Tabela 4.2 - Características sociais da população.¹⁰

Características sociais da população (2009, Arrolamento e Cadastro)
Características sociais da população (2009, Arrolamento e Cadastro) População Subprefeitura Sé: 89.921 habitantes População Santa Ifigênia: 14.279 habitantes População estimada Nova Luz: 11.679 habitantes População com mais de 10 anos de moradia na área: 31% Média de cômodos por UH: 3 Habitação unifamiliar: 91% Imóveis alugados: 49,5% Maioria da população tem entre 20 e 39 anos de idade: 42,29% População com Ensino Primário incompleto: 21,1% População com Ensino Fundamental completo e Médio incompleto: 18,1% População com Ensino Médio completo e Superior incompleto: 33,5% População com Ensino Superior completo: 10,3% População com renda entre 0 - 3 SM: 44,39% População com renda >3 - 6 SM: 36,99% População com renda >6 - 12 SM: 15,14% População com renda >12 SM: 3,48%

¹⁰ Fonte: Plano de urbanização de ZEIS (PUZEIS).

5 CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO

5.1 Localização do edifício

O edifício objeto deste estudo se encontra no centro da cidade de São Paulo, Brasil, especificamente no encontro da Rua dos Timbiras com a Avenida Rio Branco. Nos mapas abaixo, procura-se promover a localização progressiva do edifício, bem como a localização de pontos de interesse nas suas proximidades, tais como estações de transporte sobre trilho.

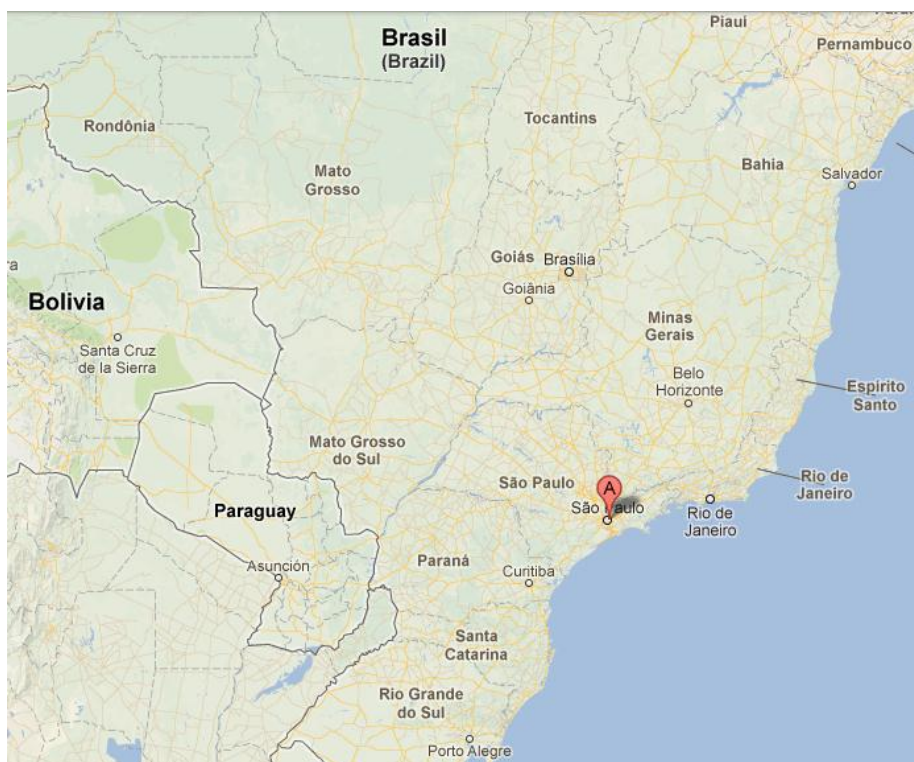


Figura 5.1 - Localização Geográfica da Cidade de São Paulo

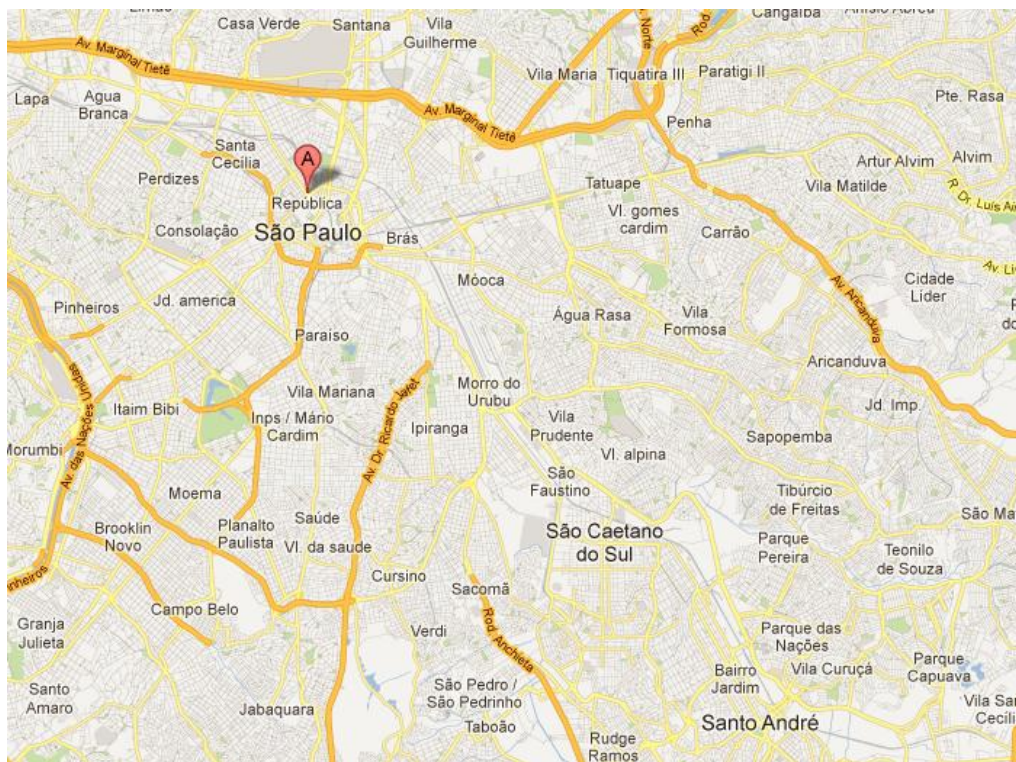


Figura 5.2 - Localização do centro da cidade de São Paulo

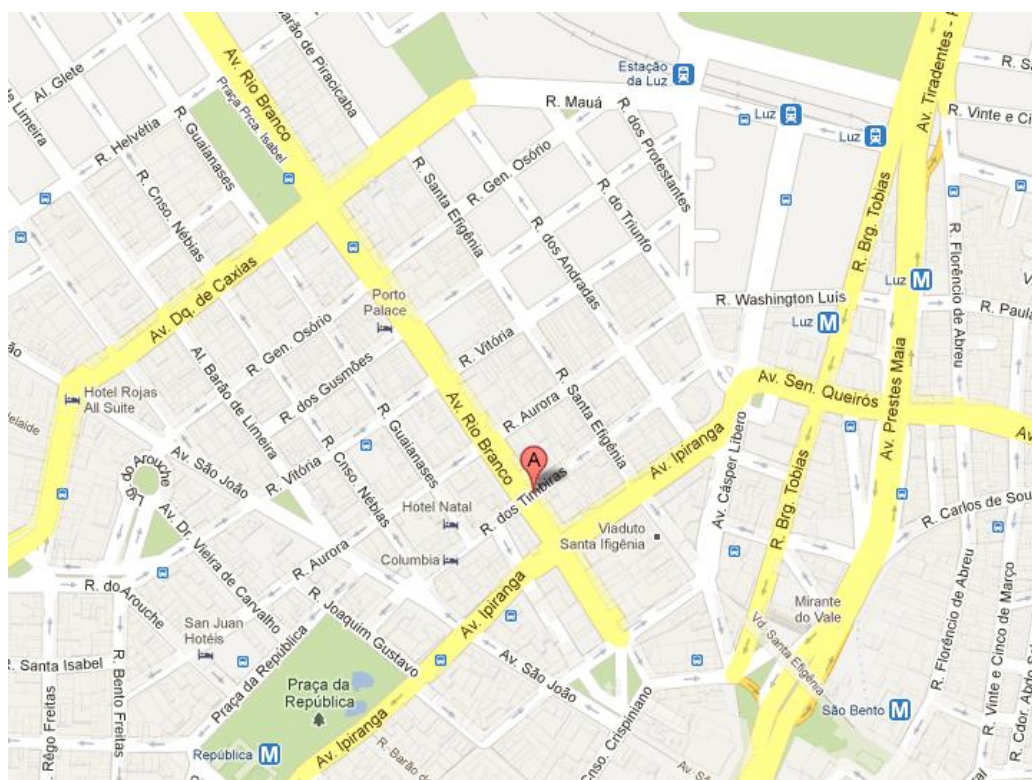


Figura 5.3 - Localização do edifício Itaúna no centro da cidade de São Paulo

5.2 Utilização histórica e atual

Por se tratar de um edifício antigo, não foi possível encontrar todos os documentos relacionados à sua concepção, utilizações e reformas. Nos registros encontrados, foi possível estimar o prédio como sendo da década de 1910. Sua utilização inicial era de um hotel de 4 (quatro) andares, o que foi descaracterizado ao longo do tempo. A foto abaixo ilustra a fachada original do edifício, além de demonstrar que o mesmo possuía apenas 4 (quatro) andares e uma cúpula, onde agora se tem um quinto andar.



Figura 5.4 - Foto da utilização inicial do edifício.¹¹

Desde sua concepção original, o edifício passou por reformas que descaracterizaram o projeto inicial. A principal alteração verificada foi à construção de um anexo no quinto pavimento, que é possível se observar no canto superior direito da imagem a seguir.

¹¹ Fonte: Foto fornecida pelo proprietário



Figura 5.5 - Fachada atual do edifício

Atualmente o edifício encontra-se com uma utilização bem diferente da sua original, o prédio opera com certa informalidade, alugando os antigos quartos para uso comercial e residencial. A divisão, de acordo com o zelador do prédio, se dá por andares, em que os 2 (dois) primeiros pavimentos são de uso comercial, basicamente lojas de tecidos e artigos artesanais, e os 2 (dois) pavimentos seguintes com uso residencial (na maioria são imigrantes residindo nos apartamentos).

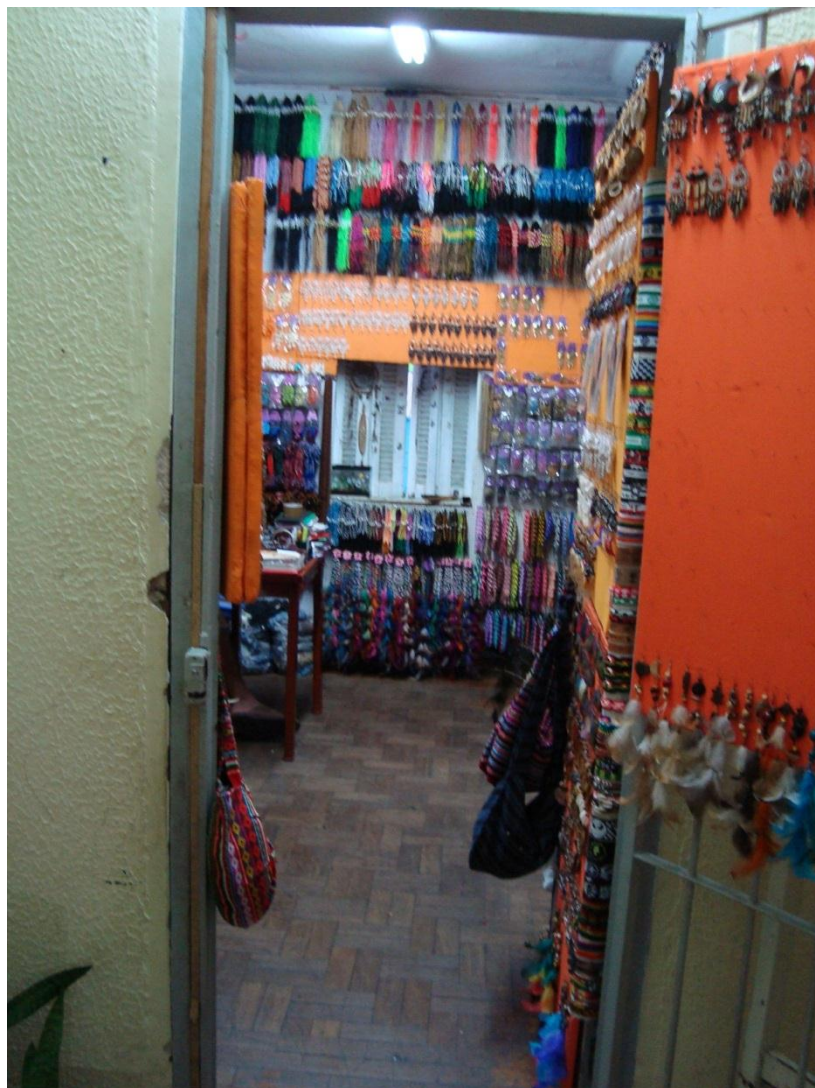


Figura 5.6 - Loja de artesanatos localizada no 1º pavimento.¹²

5.3 Planta básica do edifício

O edifício passou por diversas mudanças desde o projeto original, foram feitas várias reformas de forma que tanto o interior como o exterior foram modificados. Por não haver disponível nenhuma planta mais atual do prédio, o grupo elaborou uma planta de autoria própria com base em medições no local. Apenas como fonte de ilustração, o esboço encontra-se na Figura 5.7, e trata-se da planta levantada pelos autores em visitas ao local. Os quartos possuem em média 18m², sendo 16 (dezesseis) unidades no total. A área levantada de um pavimento tipo possui em torno de 480m².

¹² Fonte: Elaborada pelos autores

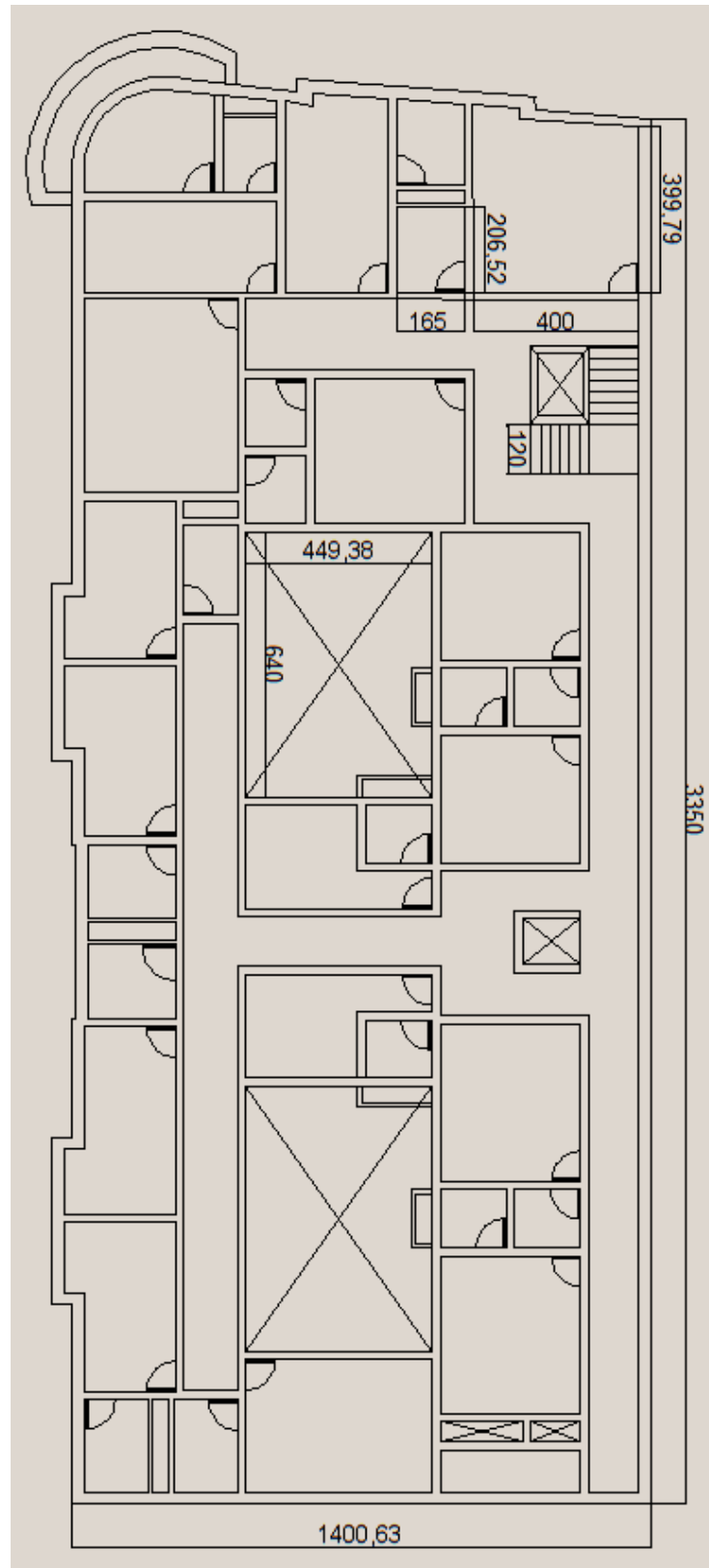


Figura 5.7 - Esboço do pavimento tipo (primeiro andar) do edifício

6 VANTAGENS DO PROJETO

6.1 Análise do sistema de transportes

A macro acessibilidade às áreas centrais da cidade de São Paulo é, ao mesmo tempo, um dos seus melhores atributos e um dos seus principais problemas. Esse macro acessibilidade foi bastante favorecido pelos investimentos viários realizados ao longo do tempo, os quais consolidaram uma estrutura radioconcêntrica central nos distritos Sé, República, Bom Retiro, Santa Cecília, Consolação, Bela Vista, Liberdade, Cambuci, Brás e Pari. Milhões de pessoas vindas das áreas intermediárias e periféricas da metrópole se dirigem a esses distritos, que concentram oportunidades de trabalho, de consumo e de estudos, entre outras. Esses trabalhadores e consumidores dinamizam a economia das áreas centrais, organizada em inúmeros empreendimentos, em boa parte de médio e pequeno porte, para atender às demandas populares por mercadorias e serviços urbanos (NAKANO, 2004, p.384).

De uma maneira geral, o centro é muito bem suprido de transporte coletivo tendo grande oferta de terminais de ônibus e estações do Metrô e CPTM. O acesso fácil ao centro tornou-o muito atrativo para algumas empresas, as quais se preocupam cada vez mais em manter um quadro funcional que não tenha problemas de se deslocar até o trabalho. O acesso ao local de trabalho se torna fácil e com baixo tempo de viagem, assegurando um menor descumprimento de horário e reduzindo os gastos da empresa.

No estudo feito por Wiazowski (2007) foi apresentada uma empresa de telecomunicações que se mudou para um edifício reabilitado no Centro de São Paulo, Edifício São Bartholomeu, que conseguiu reduzir cerca de 20% na folha de pagamento da empresa, em vale transporte. O transporte coletivo da cidade de São Paulo é canalizado para a região central, facilitando assim o acesso a essa região. “Dada a conformação radioconcêntrica do sistema viário principal e de transporte coletivo mencionada anteriormente, as áreas centrais tornam-se um nó que articula os fluxos das grandes porções norte, sul, leste e oeste da cidade” (NAKANO, 2004, p.399). Para muitas pessoas o centro é destino indireto, pois para chegar ao seu destino final precisam passar pela região.

A radioconcêntrica do sistema viário principal “produz congestionamentos nas principais vias que se tornam críticos em alguns pontos durante certos momentos do dia” (NAKANO, 2004, p.399), o que é péssimo para a mobilidade urbana, mas pode ser vista como ponto positivo para comerciantes da região.

Nakano também enfatiza que qualquer empreendimento público ou privado deve ser feito com cuidado, pois poderá afetar as condições de mobilidade regional. Deve haver um estudo prévio sobre o tráfego da região, analisando o cenário com a implantação do novo empreendimento, pois o tráfego de veículos tem influência direta na qualidade de vida da população afetando a qualidade do ar, intensidade de ruídos, o tempo de viagem, entre outros impactos.

É importante reconhecer que por caracterizar um bem público, o sistema de transporte público da RMSP em especial o transporte rodoviário precisa de melhorias em diversos seguimentos, e a participação do governo de forma geral é fundamental para amenizar a externalidade dele originado. Entender as ramificações de situações ambientais como a poluição do ar ou as problemáticas estruturais como os congestionamentos ou incapacidade de atender a demanda crescente de passageiros são fundamentais para resolução de outros problemas de ordem ambiental e econômico que impactam na qualidade de vida da região metropolitana de São Paulo (DIAS e KUWAHARA, 2009).

6.2 Projeto Nova-Luz

A Região da Luz, localizada na área central da cidade de São Paulo, ainda conserva em parte de seu conjunto arquitetônico edificado e em sua diversidade funcional, marcas de seu passado; momento em que teve seu apogeu e foi lugar de uso, sobretudo, da classe social dominante daquela época – final do século XIX e meados do século XX (VAZ, 2009, p.13).

O projeto Nova Luz tem em seu discurso o apelo pelas necessidades de retornar o espírito da cidade de São Paulo ou, ao menos, estancar o processo de decadência da Região da Luz e seu entorno. A região é fundamental para que se mantenha viva a história da cidade também tem sua importância em função do seu patrimônio material e cultural. A delimitação da área de atuação do projeto está representada na figura a seguir.

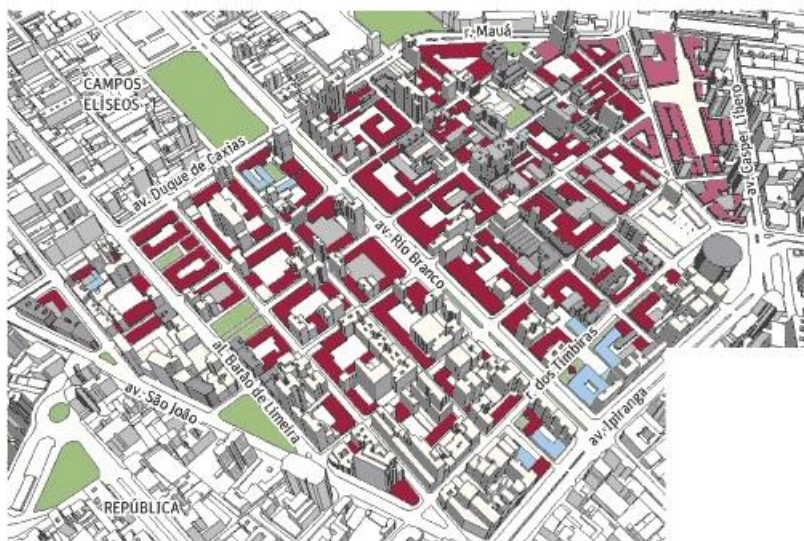


Figura 6.1 - Área delimitada do Projeto Nova Luz¹³.

O edifício estudado está contido na área que envolve o projeto, porém não está na Zona Especial de Interesse Social, ou seja, não faz parte dos edifícios que foram selecionados pela prefeitura para que fosse reabilitado. Por estar presente na região envolvida no projeto, ele se enquadra nos benefícios de incentivo a reabilitação, ponto fundamental para a viabilização de nosso projeto. No Projeto Nova Luz, o qual pode ser encontrado no site da prefeitura da cidade, foi constatado que o edifício estudado é classificado como sendo da década de 1910, e seu estado de conservação é considerado ruim.

Buscou-se levantar dados e compreender o projeto Nova Luz com a finalidade de conhecer quais são as perspectivas para a região e, assim, encontrar um melhor uso para o edifício. O projeto busca uma mudança de toda a estrutura física da região em um tempo razoavelmente curto, o que traz, por conseguinte, uma mudança econômica da região. A mudança do cenário econômico da região irá mudar mais rapidamente do que a situação física do centro, uma vez que há expectativa da população em relação aos benefícios do projeto.

“O que se concretiza, na realidade, é que a idealização do Projeto Nova Luz tem por princípio a ideia de uma cidade organizada como atividade lucrativa por meio da otimização de seu uso...” (VAZ, 2009, p.69). O projeto Nova Luz busca: a retomada de espaços públicos

¹³ Fonte: www.novaluzsp.com.br/

e privados, ocupados por atividades ilícitas; a renovação de edificações degradadas; o incremento do uso não residencial; e o adensamento populacional.

Para alcançar tais objetivos, o projeto tem como diretrizes: o maior controle da região pela administração pública; investimentos em melhorias urbanas; incentivos fiscais para atividades terciárias com ênfase na área de tecnologia da informação; estruturação da Zona Especial de Interesse Social; incentivos à produção imobiliária; participação de empreendedores privados no processo de renovação da área. A partir dos objetivos e das diretrizes tomadas, a administração pública busca revitalizar e reabilitar o centro da cidade de São Paulo; incentivando a participação da iniciativa privada será fundamental para a viabilização do projeto.

Para aumentar a iniciativa privada, a prefeitura conta com alguns instrumentos, os quais preveem a redução de impostos. Entre os instrumentos utilizados pela prefeitura a Lei 14.096/05 – DECRETO 46.996/06:

- I – Concessão de Certificados de Incentivo ao Desenvolvimento, com valor de: a) 50% do valor dos investimentos, que incluem construção, restauração, preservação de imóvel residencial e de atividades comerciais previstas na lei. B) 80% do valor dos investimentos destinados às atividades de prestação de serviços previstos na lei.
- II – Redução de 50% do IPTU do imóvel objeto do investimento;
- III - Redução de 50% do ITBI-IV do imóvel objeto do investimento;
- IV – Redução de 60% do ISS sobre os serviços de construção civil, referentes ao imóvel objeto do investimento;
- V – Redução de 60% do ISS incidente sobre os serviços listados na Seção 3 da Lei.

Apesar de buscar muitas iniciativas privadas, a prefeitura está buscando, de acordo com o material obtido no site da prefeitura da cidade de São Paulo, fazer com que o projeto traga melhorias urbanas e sociais tais como: instalações de câmeras de monitoramento, construção de equipamentos e sedes de órgãos públicos, produção de habitação de interesse social e instalação da sede da Guarda Civil Metropolitana.

De acordo com Vaz, apesar de o projeto visar à participação dos proprietários, moradores e usuários permanentes da região, as decisões políticas, econômicas e técnicas a respeito das áreas objetos de intervenção, são mera ficção e não vão além do discurso oficial. As intervenções também valorizaram a região, causando uma elevação no preço dos imóveis que, por fim, acaba expulsando a população da região.

Todas as informações já listadas sobre o projeto Nova Luz serão de fundamental importância para a análise mercadológica do centro. De uma maneira geral foram levantadas informações jurídicas, incentivos fiscais, perspectivas econômicas, benefícios e malefícios gerados pelo projeto, pois cabe a este estudo analisar o edifício e não o projeto Nova-Luz, assim focando apenas nos impactos econômicos que serão gerados, deixando os prós e contras do projeto para outro estudo.

6.3 Sustentabilidade

Apesar de não ter impacto nos custos e, consequentemente, na viabilização econômica do projeto, é interessante ressaltar o fator sustentabilidade de um projeto de *retrofit*. Ao optar pela restauração de um edifício há um ganho ambiental, diminuindo a necessidade de exploração de matérias-primas para construção de novos edifícios e diminuindo a disposição de resíduos caso o edifício antigo fosse demolido.

A construção civil impacta na exploração de areia, brita, água e cimento para produção do concreto, além do aço necessário para toda a parte da estrutura. A diminuição de extração ajuda a preservar áreas de empréstimo desses materiais fazendo com que haja um menor impacto ambiental, e garantindo um uso mais consciente de materiais escassos.

7 VIABILIZAÇÃO TÉCNICO-ECONÔMICA DO PROJETO

A proposição desse capítulo é levantar os principais pontos para a elaboração do empreendimento e, assim, determinar quais serão as etapas comerciais e técnicas até a viabilização. Para isso serão analisados aqueles que podem gerar prejuízo financeiro ao empreendedor, e aqueles que podem levar a uma inviabilização econômica do projeto. Para que se possa fazer um fluxograma das etapas envolvidas na viabilização, o processo foi dividido em duas etapas, sendo uma comercial e a outra técnica.

A primeira etapa será a comercial e, de acordo com Yolle¹⁴,(2006) deve focar em identificar o edifício, estimar a ordem de grandeza do custo da obra e do valor para aquisição do imóvel. Durante a etapa comercial, deve existir um apoio da equipe técnica, a qual será responsável por estimar custos com a obra e analisar o estado de conservação do imóvel.

A etapa técnica deverá focar no projeto e na execução, é nessa etapa também que serão determinados os custos e a metodologia empregada para o reaproveitamento de parte do edifício. “Nessa etapa, existe apenas o apoio da equipe comercial no momento de definir o valor real que será pago pelo imóvel” (NETO, José Yolle, 2006, p.149). Essa etapa é a mais longa e requer muita atenção e controle, pois quaisquer gastos excessivos ou desnecessários poderão inviabilizar o projeto.

A principal ferramenta para a determinação da viabilização ou não do empreendimento é a vistoria. Devem ser feitas diversas visitas ao edifício, desse modo, o empreendedor estará se precavendo de informações omitidas ou não identificadas. As vistorias se dividem em duas, sendo as assistemáticas e as sistemáticas.

A vistoria assistemática procura dar uma visão sobre o edifício, sendo ela mais rápida e menos onerosa, também pode ser feita por um profissional coordenador de processos, o qual deve possuir experiência anterior, a fim de conseguir identificar a extensão da futura reforma.

Deve-se determinar uma metodologia para que seja realizada a vistoria sistemática, assim, deve-se estabelecer um conjunto de relações causa-efeito que satisfaça de forma racional o conjunto de dados obtidos. É de fundamental importância que se garanta condições mínimas para as fundações e estrutura, assim sendo, devem-se tomar as ações necessárias,

¹⁴ YOLLE, José. **Diretrizes para o estudo de viabilidade da reabilitação de edifícios antigos na região central de São Paulo visando a produção de HIS**

pois “em alguns casos a simples inspeção visual não é uma informação suficiente para o correto diagnóstico, sendo necessária a execução de ensaios específicos” (YOLLE NETO, 2006, 149). As vistorias devem ser realizadas em momentos predeterminados e com proposições definidas, dessa maneira, será possível definir qual e como as informações serão obtidas.

7.1 Comercial

“Na fase de viabilização de empreendimentos, é comum a estimativa da ordem de grandeza dos custos, através da ponderação dos valores por número de unidades, ou por área de construção” (YOLLE NETO, 2006, p.140). Assim, a partir de um parâmetro de unidade, é possível estipular um patamar de gastos por unidade ou metros quadrados, limitando os gastos que tornariam o empreendimento inviável. Além disso, a partir dos números levantados, podem-se sistematizar indicadores que possibilitem balizar, ou até mesmo estimar a ordem de grandeza a fim de realizar a compra do edifício antigo, bem como a execução do projeto.

Outro ponto importante é a divisão do custo total da operação em três diferentes itens: “aquisição do imóvel, execução da obra e outros (taxas e projetos)” (YOLLE NETO, 2006, p.140). A distribuição de gastos referentes aos três itens irá variar muito de obra para obra, deve-se ter muito cuidado com todos os três itens, pois quaisquer destes itens podem inviabilizar ou viabilizar o empreendimento.

A especulação imobiliária, a qual ocorre muito intensamente no centro de São Paulo, tem se tornado o principal obstáculo para a viabilização de empreendimentos na região. Desde o anúncio dos projetos como Viva o Centro e Nova Luz, que buscam revitalizar o centro e trazer valor real a região, os proprietários de imóveis passaram a querer valores mais altos de venda, esperando que os imóveis fossem valorizados. De acordo com Manna (2009) que participou da Mesa redonda sobre intervenções na Quadra 27 e no Pólo Luz-Santa Ifigênia, “muitos proprietários de imóveis já estão supervalorizando os imóveis por conta, esperando uma valorização futura do Centro da cidade”.

“Diante desse contexto, a maioria¹⁵ dos imóveis, nos quais se realiza o estudo de viabilidade, é descartado antes mesmo que se inicie qualquer estudo técnico mais detalhado.

¹⁵ Maioria, nesse caso, significa cerca de 80% dos imóveis que foram estudados até 2004 pela Integra, visando a produção de HIS através da reabilitação de edifícios. O total de estudos foi de 44 edifícios.

Basta que seja avaliado a parcela da verba que o programa destinaria a aquisição do imóvel.” (YOLLE, 2006, p.144). Consequentemente, a conclusão chegada é a de suma importância estimar qual é o valor do imóvel e, assim, determinar qual o valor que se está disposto a pagar pela aquisição.

De acordo com Yolle (2007), foi possível dividir o processo comercial em diferentes etapas, as quais serão definidas a seguir. A partir dessa divisão, é possível controlar as perspectivas do projeto e evitar que algum ponto deixe de ser considerado.

Identificação do imóvel – nessa etapa é feita a escolha do edifício que será estudado. Por conseguinte determina-se a localização do imóvel e realiza um primeiro contato com o proprietário, a fim de coletar informações sobre o interesse de venda.

Reunião com o proprietário – essa etapa tem como propósito informar o proprietário sobre a intenção de aquisição do imóvel e assim, determinar o preço de venda. Também é importante que se obtenha os croquis e as plantas do edifício para que se possa fazer os primeiros estudos técnico-econômicos.

Coleta de informações – as informações devem ser levantadas *in loco*, fazendo-se as devidas vistorias, inspeções e conversando com os moradores, e também devem ser levantadas no cartório onde o edifício está cadastrado. O levantamento feito no cartório é de suma importância, pois serão levantadas plantas da edificação e de possíveis reformas antigas.

Estudo técnico-econômico preliminar – a partir de todos os dados levantados até este momento, faz-se o estudo técnico-econômico. O objetivo dessa etapa é determinar a ordem de grandeza dos gastos por apartamento ou por metro quadrado. Ao fim desse estudo é mensurado o valor total do imóvel que viabiliza o empreendimento.

Vistoria técnica preliminar – com a intenção de complementar o estudo técnico-econômico, faz-se as primeiras visitas técnicas. O principal objetivo dessa visita é mensurar o custo da obra por metro quadrado, que será determinado com base no estado de conservação do edifício e na extensão da intervenção. A vistoria que será realizada nessa etapa é do tipo assistemática.

Simulação de cenários – após a realização das vistorias e do estudo técnico-econômico preliminar, devem ser simulados cenários onde se propõe diferentes possíveis

soluções, a fim de se determinar a melhor financeiramente e economicamente viável. Yolle (2007) ainda afirma que não se deve perder muito tempo nesta fase, devendo ser feitos apenas esboços com as possíveis tipologias do empreendimento.

Apresentação dos cenários técnico-econômicos do empreendimento – depois da escolha do melhor ou dos melhores cenários, faz-se uma reunião com o proprietário do imóvel, com o objetivo de apresentar a ordem de grandeza da verba disponível para a compra do imóvel. Tal reunião com o proprietário é feita para que se consiga determinar um preço justo de venda.

7.2 Diretrizes para a viabilização da reabilitação do edifício

A primeira parte do planejamento consiste em levantar os problemas a serem considerados com relação ao estado do edifício, Wiazowski (2007), sugere:

- I. A deterioração, degradação ou baixa qualidade seja do entorno, seja dos bens culturais ligados ao objeto de renovação.
- II. O acesso de veículos; a acessibilidade para pessoas com necessidades especiais, entre outros;
- III. As patologias construtivas, principalmente a estabilidade e a estanqueidade do edifício;
- IV. A obsolescência das instalações de segurança e climatização;
- V. Programas ultrapassados e esquemas funcionais poucos eficazes, para o recebimento de pessoas e para o trabalho interno.

Estes passos indicam um macroprocesso de avaliação do edifício, apesar de não entrar nos detalhes de cada etapa os aspectos aqui levantados serão considerados na avaliação do estado atual do edifício, e então os passos considerados mais críticos serão estudados mais a fundo (por exemplo, patologias construtivas e instalações prediais obsoletas).

7.3 Método de análise técnica

Para definir a nova utilização do edifício é preciso definir quais serão as restrições técnicas para o estudo de caso. Os desafios técnicos se não bem avaliados podem inviabilizar o projeto, já que para alguns obstáculos o custo seria muito alto ou até mesmo impossível de ser superado.

Foi definido a partir do planejamento sugerido por Wiazowski (2007), ter um foco no estudo da estrutura, instalações prediais e segurança no que tange a parte técnica da edificação.

Com relação à parte estrutural, o grupo pretende analisar a resistência disponível na estrutura e utilizá-la como direcionamento para possíveis reformas (reforços em vigas, remoção de cargas que geram solicitação excessiva, etc.), e assim definir as restrições com relação às solicitações que o carregamento da nova utilização do edifício irá gerar.

As instalações prediais possuem uma flexibilidade maior de mudanças com relação à parte estrutural; sendo assim deve-se analisar o estado atual das instalações e definir um objetivo a ser atingido com relação ao nível de subsistemas como instalações elétricas, hidráulicas, condicionamento de ar, cabeamento, etc.

Yolle (2007) também define quais são as principais etapas da viabilização técnica da reabilitação de um edifício, sendo ao todo 35 etapas até o início da obra. Em seu trabalho, o autor estuda a reabilitação de um edifício de HIS (Habitação de Interesse Social), o que difere o projeto em alguns pontos referentes ao público final, entretanto, possui o mesmo foco com relação ao edifício, a reabilitação. Portanto, seu trabalho foi tomado como base para o presente estudo, dessa maneira são definidas as etapas técnicas fundamentais para a viabilização do projeto. As etapas a seguir serão detalhadas e analisadas na segunda etapa do trabalho.

Tabela 7.1- Etapas de viabilização técnica da reabilitação do edifício

1	Solicitação da Documentação Jurídica
2	Concepção Arquitetônica
3	Levantamento de Dados
4	Normas e Legislação
5	Inserção do Novo Empreendimento na Malha Urbana
6	Apoio da Equipe de Engenharia
7	Projetos Básicos de Engenharia
8	Canteiro de Obra
9	Avaliação Estrutural Preliminar
10	Demolição
11	Instalações Prediais
12	Elevadores
13	Esquadrias
14	Avaliação das Paredes Divisórias e Revestimentos de Parede e Teto
15	Avaliação do Piso
16	Avaliação da Pintura
17	Orçamento Básico
18	Revisão da concepção Arquitetônica
19	Aprovação do Projeto na Prefeitura
20	Revisão dos custos do Empreendimento
21	Assinatura de Contrato do Empreendimento
22	Projeto Executivo de Arquitetura
23	Detalhamento do Canteiro de Obra
24	Reforço Estrutural
25	Detalhamento da Demolição
26	Projeto Executivo das Instalações Prediais
27	Elevador (Relatório de Intervenção)
28	Detalhamento da Execução das Esquadrias
29	Detalhamento da Execução do Piso
30	Detalhamento da Execução das Paredes Divisórias e Revestimentos de Parede e Teto
31	Detalhamento da Execução da Pintura
32	Memorial Descritivo
33	Controle de Execução
34	Orçamento Executivo
35	Início da Obra

7.4 Método de análise econômica

Por se tratar de um trabalho tendo como ponto de vista o de um investidor privado, tem-se como objetivo da pesquisa o de demonstrar que o projeto consegue atender aos interesses de revitalização da região, agregar valor a um edifício deteriorado, conservar um patrimônio histórico, porém sem a necessidade de investimentos públicos, já que o projeto em si consegue atender aos requisitos de remuneração do capital investido exigidos por um investidor do setor imobiliário.

Com o objetivo de comparar o projeto com os respectivos indicadores de rentabilidade utilizados por investidores para aceitar ou rejeitar empreendimentos. Levando isso em consideração, serão utilizados 2 (dois) métodos bem aceitos no mercado e no meio acadêmico:

- I. Análise da TIR (Taxa Interna de Retorno)
- II. Fluxo de caixa descontado (DCF)

A **TIR** é um indicador comumente usado para comparação de diferentes investimentos e de fácil utilização neste caso. O princípio utilizado é o de montar o fluxo de caixa do projeto e em seguida fazer o cálculo do indicador **TIR** com base no fluxo, sendo o valor encontrado comparado com a **TMA**(Taxa Mínima de Atratividade). O cálculo da **TIR** pode ser demonstrado na equação abaixo (LIMA, Rocha, 1998):

$$\sum \frac{I_k}{(1+t)^k} = \sum \frac{R_k}{(1+t)^k}$$

Equação 7.1 - Equação do cálculo da TIR.

Em que:

I_k = Investimento no período k

R_k = Receita no período k

t = Taxa de retorno

k = Período

E então, têm se 3(três) possíveis cenários:

TIR>TMA: O projeto deve ser aceito pois remunera acima do exigido

TIR=TMA: Indiferente aceitar ou não o projeto

TIR<TMA: Não aceitar o projeto.

Apesar de ser ainda muito utilizada por empresas no Brasil, a **TIR** possui falhas que a tornam imprecisa, como a principal sendo a não fixação da taxa de reinvestimento como diz Brigham, (2006). Apesar dessa grande falha, o método da TIR continua sendo muito utilizado no mercado e ainda assim utilizada como medidor de retorno.

O segundo método de avaliação será o do fluxo de caixa descontado, muito utilizado na avaliação de investimentos e com vantagens sobre o uso da **TIR** no que diz respeito a falhas já apontadas previamente. Este método consiste em calcular o **VPL** (Valor Presente Líquido) de um empreendimento baseando-se no fluxo de caixa gerado e assim descontando-o pela **TMA** (Taxa Mínima de Atratividade), caso o **VPL** seja maior que 0 (zero) ele atende o requisito. O indicador **VPL** é calculado a partir de:

$$VPL = \frac{F_k}{(1+t)^k}$$

Equação 7.2 - Equação para cálculo do VPL¹⁶.

Em que:

VPL = Valor Presente Líquido

F_k = Saldo do mês no período k

k = Período

t = Taxa Mínima de Atratividade do setor

Como dito antes, vários autores (BRIGHAM, 2006 e GITMAN, 2004) consideram esta metodologia superior a **TIR**, já que esta supera as falhas da anterior, porém o mercado ainda considera muito comum o uso da **TIR**.

¹⁶ Fonte: GITMAN, L. J. Princípios de Administração Financeira

Tendo definido os dois indicadores que serão utilizados para avaliação da viabilidade do empreendimento, é necessário definir os valores a serem atingidos para aceitar ou rejeitar o empreendimento. Neste caso, tanto **TIR** como **VPL** necessitam da **TMA** (Taxa Mínima de Atratividade), que é um valor característico de cada setor, levando-se em conta o risco associado aos diferentes tipos de empreendimentos.

A **TMA** é própria de cada investidor/empresa e a cada setor, por isso será adotada uma média das **TMA**s que as diferentes empresas do setor da construção civil consideram. A Tabela 7.2 indica os diferentes valores de **TMA** (ou custo de oportunidade) de diferentes incorporadoras no Brasil, estes valores têm data-base janeiro de 2012.

Tabela 7.2 - Custo de oportunidade de grandes incorporadoras no Brasil¹⁷

Incorporadora	Custo de Oportunidade
PDG Realty	13,0%
MRV	13,0%
Cyrela Brazil Realty	13,3%
Gafisa	14,0%
Rossi Residencial	13,5%
Tecnisa	13,8%
Even	13,8%
Direcional Engenharia	14,0%
Média	13,6%

O valor encontrado é nominal, ou seja, considera os valores com inflação, porém, por facilidade, todo o fluxo será considerado na base do **IPCA**, considerando que os custos/despesas e receitas irão evoluir junto ao **IPCA**, sendo que isso implica em utilizar uma taxa efetiva, acima da inflação, através da equação abaixo:

$$Taxa\ Efetiva = \frac{(1 + CO)}{(1 + IPCA)}$$

De acordo com o relatório *Focus*, a previsão de inflação para o ano de 2013 é de 5,5%, daí a tabela Tabela 7.3 demonstra os valores adotados e o resultado do cálculo.

¹⁷ Valores obtidos de relatório feito pelo banco Credit Suisse sobre o mercado imobiliário brasileiro

Tabela 7.3 - Cálculo do custo de oportunidade efetivo (acima do IPCA)

Previsão Inflação	5,5%
CO Nominal	13,6%
CO Efetivo	8,0%

Por se tratarem de valores que têm por referências grandes incorporadoras, será adotado o valor de **8%** ao ano, adicionando um fator de prêmio de risco por tamanho (trata-se de apenas um empreendimento, enquanto as incorporadoras possuem dezenas ou centenas de empreendimentos paralelos, mitigando seus riscos).

8 DEFINIÇÃO DE NOVA UTILIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O projeto arquitetônico tem importância ímpar para a execução de um empreendimento de *retrofit*, pois além de proporcionar a formulação do produto ele será responsável pelo atendimento e satisfação das necessidades dos novos usuários.

As restrições impostas pela concepção original do edifício são imprescindíveis para determinação e decisão do novo uso, sendo assim o primeiro ponto a ser analisado. Dentre as principais restrições levantadas pode-se citar:

- Pé direito (3 metros);
- Vagas de garagem;
- Impossibilidade de avaliação do impacto da modificação da modulação de vedações verticais em termos estruturais;
- Inviabilidade de instalação de sistemas de automação exigidos a edifícios comerciais nos padrões atuais;

Analisando as restrições acima, considerou-se inviável a utilização do edifício para fins comerciais, uma vez que o pé direito ficaria limitado a menos de 2,7 metros após as instalações de contra piso e forro modular. Outro fator que impede a utilização do edifício para tal fim é a ausência de garagem na edificação.

Tendo sido descartada a possibilidade de uso comercial, foram analisados diferentes tipos de produtos residenciais, chegando à conclusão de que restrição à modificação das vedações verticais inviabiliza a concepção de unidades maiores do que 21 m². Com base nos dados levantados anteriormente, o produto que possui a melhor inserção de mercado com tais características é o do tipo *studio*.

Portando definiu-se que o novo uso da edificação seria residencial do tipo *studio*, pois dentro das limitações impostas pela concepção original do edifício é o que apresentará a melhor inserção de mercado cuja concepção básica são unidades com 1 banheiro e 1 conjunto de quarto integrado com cozinha. Devido às características originais do prédio, cada unidade terá de ter um projeto arquitetônico diferenciado, seguindo o padrão *studio*.

Com base nesta unidade a ser comercializada foi feita uma análise preliminar para definir a receita e os custos possíveis tal que o empreendimento se mostre viável. A primeira etapa foi definir o número de unidades totais do projeto, para isto foi considerado que o quinto pavimento deveria ser desativado, já que este não se encontrava no projeto inicial e pode ser responsável por gerar uma carga não esperada na estrutura e fundações. Logo, o prédio contará com 4 (quatro) pavimentos sendo que cada um terá 16 (dezesesseis) unidades, conforme ilustrado na Figura 5.7.

Para análise do produto definido, foi necessário definir um método para elaboração do fluxo de caixa do projeto em questão, para que possa ser usado no confronto dos indicadores de aceitação ou rejeição do projeto.

A Figura 8.1 ilustra o fluxograma que indica como será feito o processo de elaboração do fluxo de caixa. É possível ver que este é resultado dos recebimentos contra os custos e despesas do projeto. Além disso, é colocado como uma possível alternativa o uso de financiamento para construção, que poderia diminuir a necessidade de caixa no decorrer da obra.

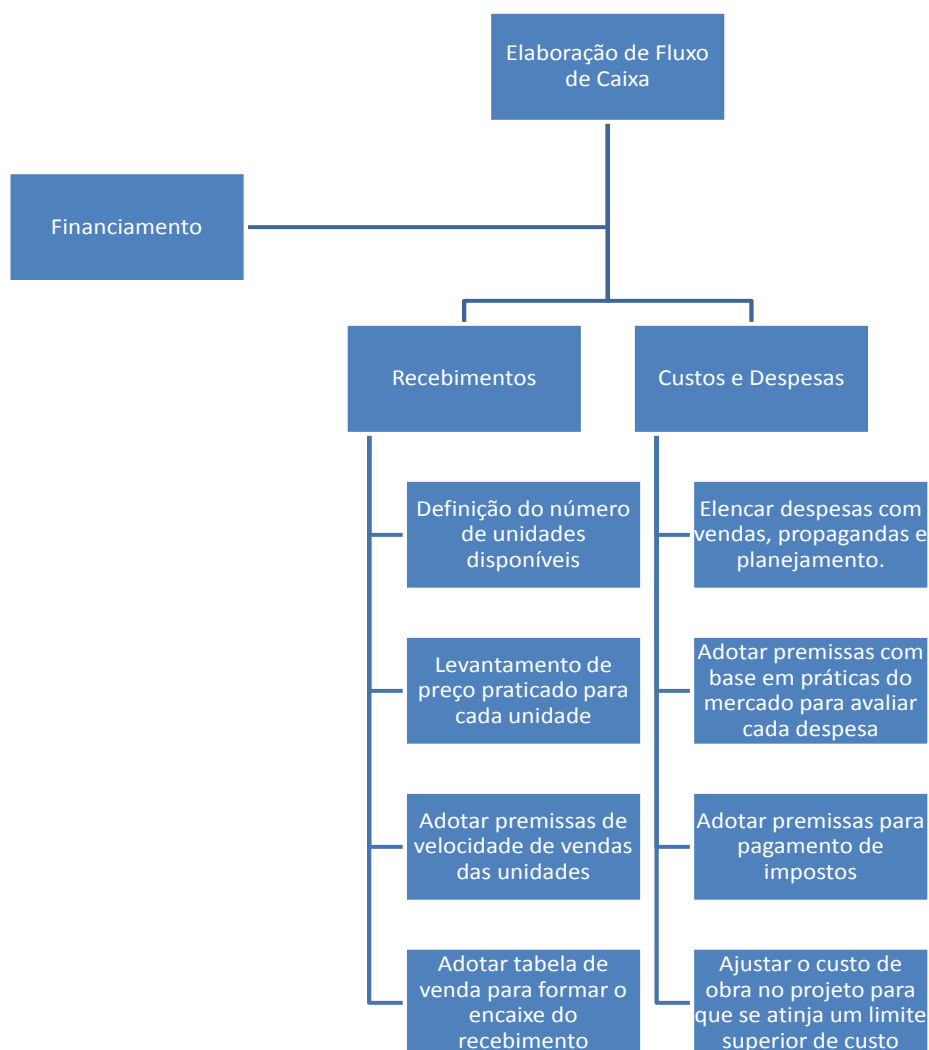


Figura 8.1- Fluxograma de elaboração do fluxo de caixa do projeto

Os recebimentos são oriundos da venda das unidades reabilitadas, sendo que o primeiro passo é o de definir o número de unidades que serão disponibilizadas, e em seguida o valor de cada uma das unidades. O valor de venda das unidades é determinado pelas práticas de mercado, e por isso será adotado um método comparativo com relação ao tipo do produto e região comercializada, sendo que esta etapa será detalhada adiante. Existe a possibilidade de uma renda extra advinda do aluguel do piso no térreo, sendo que este faz parte do ativo como um todo e atualmente encontra-se alugado, porém, a locação possui um baixo valor dada a degradação do edifício, enquanto uma revisão de utilização do térreo junto com a intervenção no edifício pode elevar o valor cobrado.

O próximo ponto do fluxograma diz respeito à velocidade em que as vendas ocorrerão, já que isso impacta o ponto no tempo em que haverá encaixes e assim diminuindo eventuais aportes necessários, e por último existe a necessidade em adotar uma tabela de vendas, ou seja, o modo em que será feito o pagamento dos compradores aos vendedores, já que dificilmente no setor imobiliário é feito um pagamento à vista das unidades.

Para os custos e despesas a primeira etapa consiste em elencar quais são as origens de desembolsos no projeto, para que depois possam ser relacionados os valores e impactos de cada um. Sendo assim, os custos e despesas foram particionados da seguinte forma:

- i. Despesas com planejamento
- ii. Despesas com propaganda e promoção do empreendimento
- iii. Despesas com venda das unidades (corretagem)
- iv. Custo com aquisição do prédio
- v. Custos com obra
- vi. Impostos

Por se tratar de uma etapa de elaboração dos custos, o método adotado por incorporadoras e indicado por ROCHA LIMA, João é o de relacionar um percentual do VGV do empreendimento para cada conta, por exemplo: custo de corretagem corresponde a 4 (quatro) por cento do VGV. Para avaliação do fluxo de caixa do projeto, foi elaborada a Tabela 8.1 a qual ilustra todos os custos, despesas e receita para avaliação dos indicadores.

Tabela 8.1 - Fluxo de Caixa Prévio do Empreendimento

CT O	Nº Unidades	VPL							
Prazo de Obra	Preço m²	TIR							
VGV	Área/ Unidade	VPL/Aporte							
Custo de Op	Valor/Unidade (R\$)								
Mês	Custo de Aquisição do Prédio	PPM	-PLA	Contas Pré-Op	Custos de Obra	Vendas	Receita	Impostos	Fluxo de Caixa Mensal
Mês 1									
Mês 2									

No processo foi necessário adotar premissas com relação à quantidade e distribuição dos custos/despesas e dos recebimentos e estas se encontram elencadas abaixo com seus valores e razão de escolha:

- **Custo de aquisição do prédio:** Valor pago à vista definido por contato com o proprietário do prédio. O mesmo considerou que na região e pelo tipo do prédio o valor a ser cobrado seria de R\$ 2,5 milhões.
- **PPM (Propaganda e Marketing):** Adotado 2,5% do VGV do empreendimento distribuído linearmente ao longo de 4 (quatro) meses após a etapa de planejamento, de acordo com práticas de mercado
- **PLA (Corretagem):** Adotado 3,5% do valor da venda efetuada no mês referente à comissão de corretores, um percentual também considerado comumente praticado no mercado, e utilizado pela incorporadora Cyrela Brazil Realty.
- **Contas Pré-Operacionais:** Despesas relacionadas a desembolsos anteriores a obra como custos burocráticos e projeto do empreendimento.
- **Custos de Obra:** Trata-se do valor dos custos de construção, como insumos, mão de obra, execução, aluguel de equipamentos e outros. Por ser o maior custo associado, será feita uma análise mais detalhada desta etapa, não podendo apenas ser colocado um percentual do VGV.

Com o auxílio da planilha, será possível definir como será feito o fluxo de caixa do empreendimento, indicando as necessidades de aporte, além do comportamento dos indicadores de aceitação do projeto. Por se tratar de previsões, será feita uma análise de estresse no modelo, em que custos e receitas podem sofrer variações e assim identificando o impacto de cada componente e se é possível ou não obter rentabilidade em cenários desfavoráveis.

9 CUSTO DA OBRA

Para que seja possível uma análise de maior qualidade e com maiores embasamentos, deve-se realizar uma vistoria ao edifício estudado, de modo a avaliar as condições físicas e, assim, verificar se as condições mínimas serão atendidas. Este ponto é de suma importância, pois a partir deste pode-se avaliar as limitações do edifício a ser renovado e classificar sua categoria de renovação.

Após determinados os objetivos de melhoria e desempenho, deve-se analisar a possibilidade de intervenção, verificando-se há a necessidade de grandes mudanças na infraestrutura ou não. Não havendo a impossibilidade, as condições de contorno devem ser estudadas de modo a garantir a qualidade do investimento.

Para que houvesse um maior detalhamento dos custos de renovação do edifício, optou-se por fazer vistorias, buscando a identificação dos problemas patológicos e o grau de necessidade das intervenções.

9.1 Patologia

Pode-se definir patologia como sendo uma situação na qual o edifício ou parte dele se encontra, num determinado instante de sua vida útil, em situação de desempenho não esperado. Por não se encontrar em uma situação adequada prevê-se que há um problema na edificação e que pode ser identificado de modo geral a partir das manifestações ou sintomas patológicos que se traduzem por modificações estruturais ou funcionais.

Tais manifestações, caso conhecidas e corretamente avaliadas, podem levar ao entendimento do problema, passo determinístico para a resolução do mesmo a partir de uma intervenção adequada. Procura-se uma ação sistêmica frente aos problemas patológicos passíveis de ocorrerem com o edifício, assim propõe-se, uma metodologia de abordagem dos mesmos. Além da metodologia apresentada, buscou-se analisar as manifestações e situações patológicas do edifício, verificando-se suas possíveis causas.

9.2 Metodologia

Segundo Lichtenstei (1986), a estrutura de um método genérico de análise de patologia deve ser formada por três partes distintas entre si:

Levantamento de informações: deve-se levantar um número satisfatório de informações, de modo a garantir a eficiência do estudo. A busca por informações deve ser feitas através de inspeções do local, levantamento histórico de problemas, caso existente, e análise de resultados anteriores.

Diagnóstico: deve-se compreender e entender o fenômeno estudado, buscando saber suas causas e efeitos. Tal entendimento deve ser baseado nas informações obtidas durante o levantamento.

Conduta a ser seguida: a partir da confecção do diagnóstico devem-se tomar as devidas ações, podendo ser elas de manutenção, reparação ou até mesmo a demolição. Durante essa etapa, o objetivo a ser alcançado é prescrever as ações a serem executadas para a resolução do problema, como também garantir sua durabilidade.

9.3 Inspeção visual e avaliação do edifício

O processo de projeto de reabilitação de edificações difere de um projeto de um edifício novo em vários aspectos. Muito provavelmente, o principal aspecto seja o fato que esta em sua essência, trata-se de uma reabilitação e não de uma reconstrução ou construção, e, por isso, se pretende aproveitar aquilo que está em condições e substituir aquilo que não está em condições adequadas.

É evidente que existem vários fatores que contribuem para a deterioração e manifestações de patologias em edificações. Portanto, é imprescindível à implantação de uma reabilitação, o conhecimento das principais causas das patologias e os respectivos mecanismos de formação dos sintomas, pois esses conhecimentos são inerentes à correta definições dos procedimentos de recuperação. Dessa maneira, de início, faz-se necessário uma análise do edifício para se caracterizar que tipo de intervenções deverá ser adotado em cada subsistema, de modo a garantir o atendimento das necessidades dos usuários.

Para esse fim, foram feitas algumas visitas com o intuito de se fazer uma inspeção das condições do edifício e um levantamento de suas patologias para servir de fonte de dados de modo a se determinar as intervenções necessárias através de uma análise detalhada. No desenvolvimento da análise do edifício será proposta a divisão deste nos principais

subsistemas que o compõem: estrutura, vedação vertical, vedação horizontal e instalações prediais.

9.3.1 Estrutura

9.3.1.1 Infraestrutura

A fundação de uma edificação é um subsistema de vital importância para seu desempenho adequado, sendo necessário o seu comportamento satisfatório e seguro durante toda a vida útil. Par uma análise mais detalhada desse elemento seria indicado ter acesso ao memorial de cálculo e verificar a adequação do dimensionamento. Porém, esse acesso não é possível em se tratando de um edifício construído na década de 1910. Por isso, a análise desse subsistema foi feita de um modo mais qualitativo, procurando por evidências de não atendimento das condições de estado limite último e de estado limite de serviço.

O atendimento do estado limite último, evidentemente, está atendido, já que o edifício encontra-se com sua superestrutura fora de um estado de ruína. Ao procurar por evidências do não atendimento das condições de estado limite de serviço, buscou-se encontrar a manifestação mais comum de ocorrência de recalques diferenciais: as fissuras na estrutura e na alvenaria.

Não foi encontrada nenhuma evidência de manifestação de patologia da infraestrutura, levando a concluir que o subsistema encontra-se totalmente preservado. A seguir são apresentadas imagens com a finalidade de ilustrar a preservação, de modo geral, do subsistema infraestrutura:



Figura 9.1 - Fachada lateral vista pela Av. Rio Branco.



Figura 9.2 - Fachada lateral vista pela Rua Timbiras.

9.3.1.2 Superestrutura

Da mesma maneira que a infraestrutura, a superestrutura é importantíssima para o desempenho e durabilidade da edificação. Para esse subsistema também seria indicado uma verificação pelas normas atuais do dimensionamento feito pelo calculista no projeto do edifício, o que fica inviável para uma edificação tão antiga.

Assim, novamente, foi feita uma análise qualitativa da estrutura, procurando-se por manifestações de patologias, não só patologias manifestadas na estrutura, mas também patologias manifestadas em outros subsistemas causados por problemas na estrutura.

Diretamente na estrutura exposta não foi encontrada, durante as inspeções, nenhuma evidência de manifestação de patologia. Porém, uma observação cuidadosa da alvenaria de toda a edificação revelou a existência de fissuração em uma parede do quarto pavimento.



Figura 9.3 - Viga exposta no segundo pavimento sem sinais de patologias.

Segundo Azeredo Junior (1990) em “Manual Técnico de Manutenção e Recuperação”:

O problema de fissuração de parede de vedação é particularmente importante, pois pode indicar um eventual estado de deformação dos elementos estruturais ou o comprometimento da durabilidade e/ou estanqueidade à água do edifício. Além disso, convivendo com essa anomalia, o usuário leigo é submetido a um processo de constrangimento psicológico, aventando a possibilidade da ruína dos elementos fissurados.

Ainda segundo esse trabalho: “é preciso que fique claro que a ocorrência da fissura indica a necessidade de inspeção criteriosa para certificar-se das verdadeiras causas e os possíveis danos que a mesma pode trazer para o edifício.”

Essa fissura é localizada somente nesse vedo vertical do quarto pavimento. Além disso, através de um levantamento do histórico de intervenções no edifício, descobriu-se que no pavimento de cobertura do edifício, quinto pavimento, foi construído mais 10 quartos sobre as lajes de cobertura. Isso levou a concluir que se tratava, provavelmente, de um problema causado pela resposta inadequada da estrutura ao carregamento excedente.

Ao se analisar do ponto de vista do subsistema estrutura, a patologia foi causada por uma modificação realizada inadequadamente na edificação, por conta de flecha excessiva da viga superior em relação à viga suporte.

De acordo com o *Manual Técnico de Manutenção e Recuperação*, “As deformações da estrutura, de forma geral, tendem a introduzir nas alvenarias, esforços de tração e de cisalhamento provocando fissuras com diversas configurações”. A seguir é apresentado um croqui da configuração das fissuras semelhante àsquelas encontradas no edifício, extraída da obra já citada:

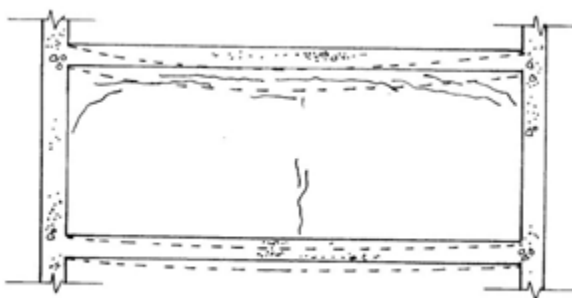


Figura 9.7 - Fissuras provocadas porque a flecha da viga suporte é menor que a da viga superior¹⁸

Adiante, será feita uma discussão mais detalhada da patologia do ponto de vista do subsistema de vedação vertical, na seção desse subsistema.

9.3.2 Vedação Vertical

A vedação vertical em uma edificação em estrutura reticulada tradicional como a do edifício em questão, tem a função tanto de separação do ambiente externo e interno quanto de

¹⁸ Fonte: Manual Técnico de Manutenção e Recuperação, (AZEREDO JUNIOR, 1990)

divisão do ambiente interno, responsável pela manutenção da salubridade do ambiente interno. Portanto, tem grande influência no atendimento às necessidades do usuário.

9.3.2.1 Esquadrias

As esquadrias existentes no edifício Itaúna são de dois tipos: madeira tradicional, aço e vidro basculante.

Esquadrias em madeira: como era de se esperar, estão bastante deterioradas. Elas se encontram em posições altamente expostas às águas da chuva, sem a proteção de um beiral e sem proteção de película de tinta ou verniz. Ficou evidente a falta de manutenção periódica suficiente. A seguir é apresentada uma imagem das esquadrias em madeira:



Figura 9.4 - Fachada do prédio expondo esquadrias de madeira.

Esquadrias em aço: as esquadrias em aço estão muito mais conservadas, como também era de se esperar. Porém, muitas apresentam os vidros trincados ou quebrados. A Figura 9.5 ilustra o estado geral desse tipo de esquadria na edificação.



Figura 9.5 - Esquadria em aço.

9.3.2.2 Revestimento de fachada em argamassa

O revestimento em argamassa da fachada tem grande importância para a função de estanqueidade da edificação. Assim, é necessária sua conservação para o seu funcionamento adequado e atendimento aos usuários.

Por se tratar de um dos elementos mais expostos às intempéries, a fachada da edificação encontra-se em um estado sério de degradação, com se pode observar na imagem a seguir:



Figura 9.6 - Fachada do edifício.

É possível observar que há uma grande incidência de descolamento de blocos inteiros de argamassa de revestimento, emboço e reboco, levando em algumas áreas à exposição dos blocos de alvenaria:



Figura 9.7 - Bloco descolado da alvenaria.

Os materiais da construção estão sujeitos a alterações químicas que podem provocar a expansão e contração da alvenaria, que pode vir a sofrer fissuras generalizadas provocando o descolamento de argamassa de revestimento. Entretanto, o descolamento verificado na edificação em questão se deve a deterioração ao longo dos anos.

Pode-se dizer, ainda, que a fachada é um elemento de elevada importância arquitetônica, que confere grande valor histórico ao edifício, ainda mais se tratando de um edifício tombado. Portanto, para a recuperação desse elemento deverá ser tratado de técnicas específicas de restauro, com o intuito de preservação do patrimônio histórico de nossa sociedade.

9.3.2.3 Alvenaria

Durante a inspeção detalhada da alvenaria de todo o edifício foi encontrada uma patologia séria, a fissuração resultante de solicitação excessiva. Porém, este consiste em um problema isolado, de um modo geral a alvenaria do edifício se encontra em bom estado.

A alvenaria tem função estrutural na vedação vertical e serve de substrato para o revestimento em argamassa e pintura. Assim, a fissuração da alvenaria leva a fissuração de seu revestimento.

A umidade, resultante da infiltração de água da chuva e a fissuração estão intimamente relacionadas. Isso porque, com a fissuração, a vedação vertical perde sua estanqueidade à água surgindo outro problema, a umidade.

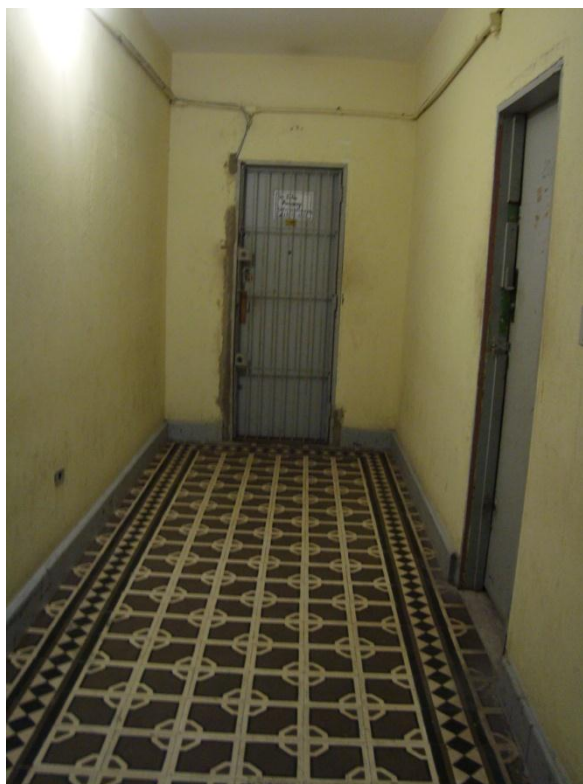


Figura 9.8 - Alvenaria conservada.

9.3.2.4 Pintura e argamassa de revestimento

Conforme o “Manual Técnico de Manutenção e Recuperação”:

A pintura, utilizada como sistema de decoração e de proteção dos elementos da edificação, degrada devido a diversos fatores nem sempre ligados à tinta ou ao sistema de pintura. Tais fatores estão relacionados com a natureza físico-química do substrato, que ocasiona movimentação excessiva com as condições ambientais (caso da madeira, por exemplo), substrato sem estabilidade (argamassa insuficientemente curada, por exemplo) ou com umidade excessiva.

Durante as inspeções à edificação, ficou evidente que a pintura estava recebendo uma manutenção periódica através de reaplicação, como é necessário, apresentando bom estado geral; todavia, em vários pontos foram observadas patologias devido à umidade excessiva depositada na interface da película com o substrato.

Esse tipo de patologia é um tanto quanto complexo de se tratar, pois são diversas as possíveis fontes de umidade. Assim sendo, para analisá-la, nos será adotada a metodologia apresentada por Azeredo Junior (1990) em “Manual Técnico de Manutenção e Recuperação”.

O primeiro passo para o tratamento das patologias desse tipo em pinturas é a identificação/detecção da causa da umidade. Somente dessa maneira se pode solucionar o problema, encontrando a fonte de umidade, combatendo-a através de tratamentos específicos para, então, poder-se recuperar a pintura danificada. Somente com esse procedimento se consegue combater a patologia, pois é preciso agir em sua causa original.

Dessa forma, para o projeto de reabilitação do Edifício Itaúna, serão tratadas cada uma das patologias da pintura separadamente investigando a origem da umidade em cada uma delas.

9.3.3 Paredes de separação com ambiente externo

9.3.3.1 Vão central

O edifício Itaúna possui dois vãos centrais, para ventilação e iluminação. Nessa seção será preciso tratar das patologias encontradas na pintura das paredes que separam o interior do edifício dos vãos centrais.

Em se tratando de patologias nas pinturas, foram detectadas nas superfícies internas, durante as inspeções ao edifício, áreas apresentando descolamento da película e desenvolvimento de fungos e bactérias, como se pode observar na imagem a seguir:



Figura 9.9 - Parede com desenvolvimento de fungos e bactérias.

A causa desse problema é uma só: umidade excessiva na interface entre a película de pintura e o substrato. Os vidros quebrados da esquadria não têm relação com a patologia.

Ao se analisar a origem dessa umidade, constatou-se que ela provinha do exterior, área do vão central. A chegada da umidade à superfície interna da parede devia-se à falta de estanqueidade do revestimento externo. Esta, por sua vez, é resultante do seu estado bastante avançado de deterioração, já apresentando fissuras e desenvolvimento considerável de algas e bactérias como se pode ver nas fotos a seguir:



Figura 9.10 - Paredes expostas à umidade com desenvolvimento de bactérias.

9.3.3.2 Fachada

A patologia da pintura na parede de divisão entre a fachada e a área interna ao edifício é resultado da fissuração da alvenaria já discutida anteriormente. As fissuras comprometeram a estanqueidade da vedação permitindo a entrada de umidade do exterior para a área interior da edificação. Assim, novamente se observa a patologia da pintura devido à elevada umidade na interface da película de pintura e substrato, como é possível se atentar na foto a seguir:



Figura 9.11 - Parede entre fachada e área interna com patologias devido à umidade.

Consiste a patologia, portanto, na ocorrência de descolamento da película e no início do desenvolvimento de bolor, fungos e bactérias. Ela perde intensidade até desaparecer três pavimentos abaixo.

9.3.4 Parede de divisão interna

Durante as inspeções, observou-se uma patologia devido à umidade de maior intensidade na área próxima ao rodapé, no quarto pavimento. A seguir é apresentada uma imagem da área em questão:



Figura 9.12 - Descolamento de película próximo ao rodapé.

Como se pode observar, já há um processo de descolamento da película junto à argamassa e início de desenvolvimento de fungos e bactérias.

Ao se analisar mais profundamente a concepção do edifício, é possível notar que, pouco acima dessa vedação vertical, existe um reservatório de água e seus ramais de entrada e saída. Isso levou a concluir que a umidade é originária de um vazamento do reservatório ou dos ramais.

Nas paredes da casa do zelador, localizada na cobertura, é possível observar o descolamento da pintura e desenvolvimento de bolor em toda sua extensão, de forma generalizada, como se pode observar na imagem a seguir:

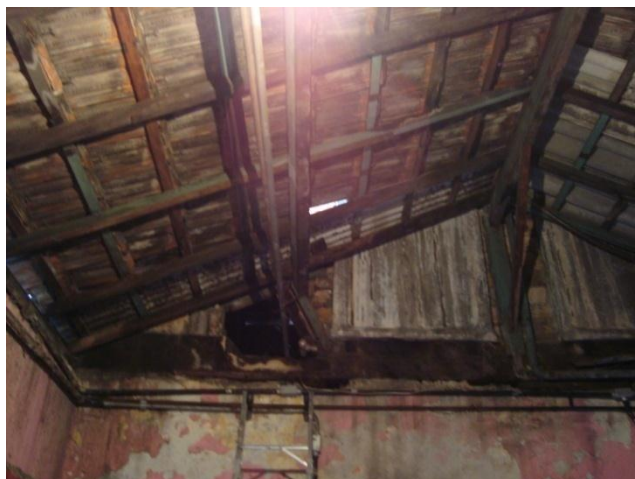


Figura 9.13 - Telhado com vazamentos por falta de estanqueidade.

Essa área do edifício possui vedação horizontal em telhado com estrutura de madeira aparente. Este já se encontra bastante deteriorado, com grande número de vazamentos espalhados. Isso nos levou à conclusão de que a patologia espalhada por toda a área da alvenaria se deve a falta de estanqueidade do telhado, que provoca o excesso de umidade entre a película de pintura e a base.

9.3.5 Vedação Horizontal

A vedação vertical do edifício Itaúna se encontra em bom estado em sua maior parte e é composta, nas áreas comuns, pela laje e por um revestimento em argamassa, que recebe uma película de pintura. Nos banheiros há um forro em gesso, por onde foram feitas as instalações hidráulicas.

9.3.5.1 Área Comum

Nas áreas comuns do edifício a vedação horizontal como já foi dito, encontra-se bastante conservada. Contudo, há duas áreas que apresentam problemas por efeitos deletérios de excesso de umidade. A seguir, é apresentada uma imagem ilustrativa de uma dessas áreas na qual se pode observar que há a formação de eflorescência e descolamento de película de pintura.



Figura 9.14 - Focos de infiltração.

A fonte de umidade é, novamente, vazamento de reservatório de água que perdeu sua estanqueidade ou de dutos hidráulicos.

A outra área que está sobre o efeito deletério da umidade é em uma região de interface entre vigas e laje. Durante a inspeção no edifício, notou-se a presença de mancha de umidade no encontro de duas vigas com a laje, localizada no quarto pavimento. Por não apresentar descolamento da película de pintura ou desenvolvimento de bolor, deduziu-se que se tratava de um problema um tanto quanto recente. Este local está imediatamente abaixo de um dos reservatórios de água da edificação. Por isso, é muito provável que a origem dessa umidade seja um vazamento localizado na tubulação ou no próprio reservatório. A seguir é possível se observar uma imagem ilustrativa:



Figura 9.15 - Infiltração advinda de tubulação ou reservatório.

9.3.6 Banheiros

Nos banheiros, a vedação horizontal se encontra bastante precária. As placas de gesso estão danificadas expondo as instalações hidráulicas dos banheiros dos pavimentos superiores. Ao que tudo indica, os forros foram quebrados na tentativa de se promover reparos nos vazamentos frequentes nas instalações hidráulicas, e não foram refeitos. A seguir é apresentada uma imagem ilustrativa:



Figura 9.16 – Forros destruídos nos banheiros expondo a tubulação.

9.3.7 Cobertura

A cobertura do edifício Itaúna foi concebida de duas maneiras distintas. Em uma área ela é feita por uma laje de cobertura; em outra ela é feita em telhado, de áreas de concepções diferentes. Uma delas é original, onde seria uma casa de zelador. A outra área são

aproximadamente 10 quartos construídos posteriormente. A área original foi construída com telhado aparente, feito em telhas de barro com estruturação de madeira. Já a área não original foi construída com telhado, concebido em telhas de barro com estrutura de madeira e forro em placas de gesso.

Em se tratando do estado de conservação, é possível dizer que a área feita em laje de cobertura se encontra bastante conservada, mas seria de boa prática, quando da recuperação, fazer-se uma recomposição da impermeabilização, principalmente nas juntas, e do revestimento em argamassa.

Segundo Azeredo Junior (1990), “Impermeabilização é a proteção das construções contra a infiltração de água. De fato, a ação deletéria da umidade é, segundo diversos autores nacionais e estrangeiros, a que mais danos causam às edificações, seguida de problemas de fissuração.” A seguir, é apresentada uma foto da área em laje de cobertura:



Figura 9.17 - Laje de cobertura.

Telhado original: Essa área está bastante debilitada, com vazamentos em toda sua extensão, que vem tendo efeitos deletérios sobre a vedação vertical (ver figura 6.18), como já foi destacado, e sobre sua própria estrutura em madeira. Esse último torna o problema ainda mais grave, tornando urgente uma intervenção sobre o elemento. A seguir é apresentada uma imagem externa do telhado em questão.



Figura 9.18 - Vista do telhado

Telhado não original: apresenta problemas de vazamento, ocasionando ações deletérias sobre outros elementos como o forro, feito em placas de gesso. Como resultado da ação de água proveniente de vazamentos, muitas placas se encontram manchadas, como é possível se observar na imagem a seguir:



Figura 9.19 - Manchamento dos forros de gesso por infiltração.

9.3.8 Sistemas Prediais

9.3.8.1 Sistema Elétrico

O sistema elétrico original do edifício Itaúna, embutido na alvenaria, já está totalmente inutilizado. A deterioração da fiação, causada, principalmente, por: uso indevido, proteção inadequada contra sobrecorrente e falta de manutenção adequada. Isso aliado ao número

excessivo de fios no eletroduto, resultado de ampliações e modificações não previstas em projeto.

Assim, o sistema elétrico que se encontra em operação na edificação foi feito recentemente por meio de eletrodutos instalados exteriormente, fixados diretamente às superfícies das alvenarias. A seguir, apresenta-se uma imagem ilustrativa da nova instalação:



Figura 9.20 - Instalação elétrica recentemente reformada.

Instalação esta feita de maneira inadequada, apresentando improvisos, como o apresentado na imagem a seguir:



Figura 9.21 - Improviso de passagem de dutos elétricos entre vãos.

9.3.8.2 Sistema Hidráulico

O sistema hidráulico de água fria, assim como o elétrico, encontra-se bastante comprometido. Há pelo menos dois pontos de vazamento detectados pela presença de manchas de umidade. Segundo “Manual Técnico de Manutenção e Recuperação”:

Na maioria do caso, o vazamento ocorre nas juntas: juntas entre tubos e conexões, entre duas conexões ou entre conexões e peças de utilização (registros, torneiras, etc.). A falha de uma junta pode ser causada pela sua má execução, pela transmissão de algum esforço que atingiu a instalação ou pela conjugação destes dois fatores. Quanto à má execução, podem ocorrer problemas como: juntas soldadas com falta ou excesso de pasta adesiva; juntas rosqueadas com roscas muito folgadas e falta de vedante, juntas executadas através do aquecimento da tubulação sem utilização de conexões adequadas, entre outros. (AZEREDO JUNIOR, 1990).

No caso de tubos de aço galvanizado, pode ocorrer corrosão na região de rosca do tubo que não fica coberta pela conexão.

9.4 Conclusões sobre a análise

Esta etapa do projeto se mostra mais complexa pelo fato de que há uma estimativa de custos com base em um anteprojeto, ou seja, não há um projeto especificando qual o tipo de intervenção em cada um dos subsistemas.

A partir da análise dos subsistemas, foi possível definir que praticamente todos se encontram em estado de degradação muito acentuada. Neste caso, para proceder com uma projeção de custos preliminares, será considerado que o custo de reforma dos subsistemas a serem restaurados é similar ao custo de construção equivalente dos subsistemas.

As considerações feitas tiveram como uma base uma inspeção visual e superficial, o que facilita as conclusões dos subsistemas mais visíveis, como as vedações vertical e horizontal, portas, janelas, pisos, coberturas e neste caso até mesmo hidráulica e elétrica por estarem expostas. Assim, não foi possível chegar a uma conclusão a respeito da superestrutura e infraestrutura, sendo que para os efeitos de cálculos de custos, estes subsistemas serão considerados em bom estado de conservação, logo, desconsiderando os custos necessários para eventuais intervenções.

9.5 Metodologia adotada

A partir das conclusões anteriores, foi elaborada uma metodologia de cálculo baseada no **CUB**¹⁹ (Custo Básico Unitário) de São Paulo, com data base de janeiro de 2013. A opção de utilizar o **CUB** nesta etapa foi pela sua facilidade em aproximar custos de construção de novos edifícios numa etapa preliminar (sem o projeto propriamente, para levantamento de orçamento).

No caso, o mais aproximado que pode ser utilizado é o valor de **PP-4** que se enquadram projetos de 2 (dois) quartos, sala, banheiro e cozinha, com valor neste caso de R\$/m² 947,00. É necessário fazer um cálculo do **CUB** diferenciado para o térreo, pois este sofrerá reforma equivalente a um salão comercial, sendo enquadrado na categoria **CSL** (Comercial Salas e Lojas), sendo assim o valor unitário será de R\$/m² 1019,00.

É necessário ajustar o **CUB** para o caso de um *retrofit*, pois este não se trata de uma nova obra. A partir da inspeção visual efetuada no local foi tomado como premissa que é possível aproveitar toda a parte de superestrutura e infraestrutura, além de não ser necessária a movimentação de um canteiro de obras neste caso. Levando estes fatores em consideração e de posse da Tabela 9.2 é possível inferir que há uma economia nesses subsistemas de 22% sobre o **CUB**, logo o valor que será utilizado é de R\$/m² 739,00 para o caso dos 5(cinco) andares e de R\$/m² 795,00 para o térreo.

Fazendo o cálculo de quantos metros quadrados o edifício possui é possível chegar em 2800m² aproximadamente (considerando 5 andares e térreo, sendo os pavimentos com 480m² cada e o térreo de 400m²), e finalmente chegando em um valor de R\$ 2,1 milhões utilizado no custo de obra. O resumo dos cálculos se encontra na Tabela 9.1.

¹⁹ Fonte: Sinduscon-SP

Tabela 9.1 - Resumo do cálculo de custos de obra

	CUB Original	CUB Retrofit	Área Total	Custo Total
Pavimentos Superiores	R\$947,0	R\$738,7	2.400	R\$1.772.784,0
Térreo	R\$1.019,0	R\$794,8	400	R\$317.928,0
			TOTAL	R\$2.090.712,0

É necessário fazer algumas considerações neste ponto, levando em consideração que se trata de um anteprojeto, ou seja, é muito grande a possibilidade de desvios nos valores de custo de obras. De acordo com VILAS, Antônio em um material de apoio didático da Universidade Federal de Santa Catarina, é estimado que o valor na etapa de anteprojeto pudesse chegar a ser 30% maior do que o previsto, o que levará a uma necessidade de haver uma necessidade de simular cenários em que possa haver grandes variações no custo de obra para medir o impacto do mesmo no projeto.

Além desta variação de custo na etapa preliminar, é preciso considerar duas grandes incertezas com relação a este gasto, sendo a primeira com relação ao estado da super e infraestrutura. Por ter sido feita uma análise com base em inspeção visual, podem haver problemas que, geram custos, advindos da necessidade de manutenção desses subsistemas.

A segunda incerteza tem origem da necessidade de restauração da fachada, já que esta se encontra tombada pela prefeitura, os custos de restauração para manter as características originais da mesma podem ter grande variação. Este problema é considerado pelos autores como sendo inclusive uma falha por parte do processo de tombamento, que exige uma restauração que mantenha as características originais da fachada, sem contudo auxiliar nos custos e equipes especializadas.

Tabela 9.2 - Percentual de cada etapa de obra no custo da construção²⁰

Superestrutura	11,0%
Infraestrutura	9,0%
Canteiro de obra	2,0%
Cobertura	17,0%
Piso	15,0%
Revestimentos de paredes (interno e externo)	13,0%
Esquadrias	8,0%
Pintura	5,0%
Instalação Hidráulica	5,0%
Paredes e painéis	5,0%
Instalação Elétrica e Telefone	3,0%
Outros Serviços	6,0%
Forro	1,0%

²⁰ Fonte: Revista PINI

10 FINANCIAMENTO DO PROJETO

Como demonstrado na Figura 8.1 existe também a possibilidade de entrada de financiamento no projeto, sendo que este pode ser utilizado na etapa de produção da construção o que tornaria a necessidade de capital do empreendedor menor. A segunda opção é a entrada do financiamento como forma de facilitar a compra do imóvel para o consumidor final, ou seja, conseguir que bancos financiem a compra do imóvel para o cliente.

Analisando o caso em que o financiamento é feito para a produção do empreendimento, será desconsiderado seu uso para considerar se é possível atingir os indicadores ou não, ou seja, para análise de viabilidade será tomada uma postura conservadora em que todo o empreendimento será construído com capital próprio.

O segundo caso, em que o cliente é financiado por um banco, foi considerado no fluxo de caixa, já que esta prática não afeta a viabilidade do empreendimento, apenas facilita a compra e aumenta os potenciais compradores. A consideração feita é de que o banco financiará os clientes após a construção e fará o chamado repasse, em que o valor é pago em 3(três) parcelas pelo banco. É possível identificar o repasse na tabela Tabela 8.1 nos meses 21,22 e 23 na coluna “Receita”.

É necessário fazer uma ressalva com relação ao financiamento, já que esta obra possui considerável importância no processo de revitalização do centro da cidade, que coloca o Estado como um facilitador de empreendimentos desse tipo caso colocasse a disposição linhas de crédito de custos baixos. Esta prática poderia tornar empreendimentos deste tipo mais atrativos melhorando as condições do centro como um todo.

11 RECEITAS DO PROJETO

O projeto pode obter renda a partir de 2 (duas) maneiras, sendo a primeira a venda dos imóveis estilo “Studio” e outra uma receita mensal do aluguel do térreo. De maneira simplificada, a Figura 11.1 demonstra como foram feitas as metodologias para definir os valores das duas formas de receita utilizadas no fluxo de caixa.

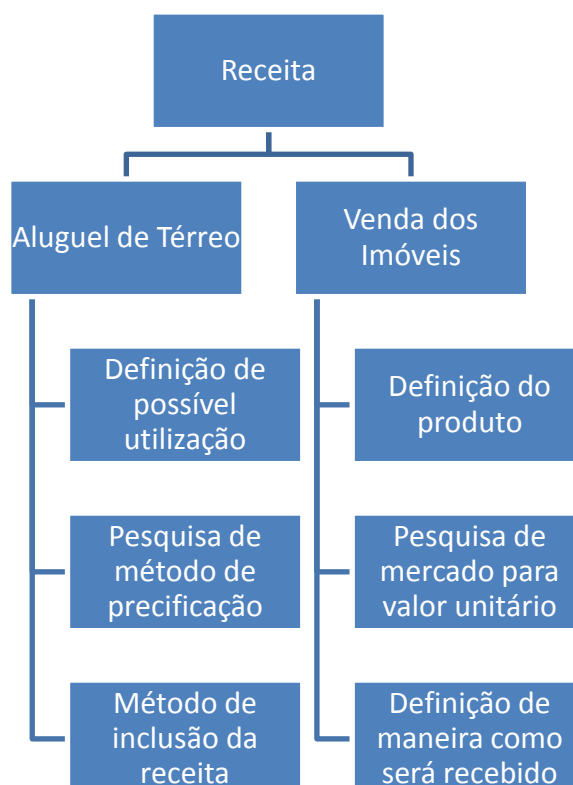


Figura 11.1 - Fluxograma de origem e modo de percepção da receita

11.1 Precificação

A análise de viabilidade do empreendimento será baseada no fluxo de caixa composto por: aquisição do edifício, gastos com *retrofit*, gastos com propaganda e divulgação, corretagem e transações, receita adquirida com as vendas dos apartamentos, aluguel dos apartamentos remanescentes e aluguel do térreo com destino comercial. Buscando a valoração do edifício, a preferencia de aluguel será para agências bancárias que se interessarem, uma vez que há um déficit de agências na região.

Faz-se necessária a determinação do preço mínimo de venda dos apartamentos, o preço mínimo de aluguel dos apartamentos remanescentes e o preço cobrado pelo aluguel do térreo com destino comercial. O valor cobrado pelo aluguel do térreo é dado pelo valor de mercado, não sendo possível a estipulação de um valor mínimo para a viabilização do empreendimento, porém para os apartamentos pode-se buscar um preço mínimo. O mínimo de venda e aluguel atingido teve ser compatível com os preços de mercado, não podendo estar acima da curva de venda aplicada, caso esteja, o empreendimento se mostrará inviável.

11.1.1 Pressupostos, Ressalvas e Fatores Limitantes

Para a análise deste empreendimento formulou-se algumas premissas básicas e pressupostos que são fundamentais nos resultados obtidos. Estas condições se não atendidas podem alterar a conclusão do estudo.

- O valor monetário utilizado refere-se ao poder de compra do Real – R\$ na data base da avaliação, conceito de moeda de poder aquisitivo constante;
- A condução da política econômica brasileira que atingiu consensualmente a maturidade, com o compromisso de equilíbrio, manterá a estabilidade macroeconômica e o país seguirá numa rota ponderada por suas limitações, considerando-se as seguintes diretrizes:
 - Não haverá avanços institucionais relevantes que potencializem as condições de desenvolvimento;
 - Haverá pressões por políticas sustentáveis, exigindo a não-adoção de políticas que possam gerar um crescimento maior, mas que impliquem em desequilíbrios;
 - No âmbito do crescimento econômico não é factível imaginar que o país volte a exibir números verificados na época do “milagre econômico”, contudo continuará crescendo a taxas superiores a média mundial;
 - Em relação a taxa de juros adotou-se uma redução sustentável no médio e longo prazo a patamares compatíveis com o mercado internacional;
- As autorizações, licenças, alvarás, estudos técnicos e outros documentos legais necessários para a aprovação, construção e funcionamento do empreendimento estão ou serão viabilizados na forma exigida pelos órgãos competentes;

- Os aspectos técnicos construtivos do empreendimento foram ou serão executados adequadamente, não ocorrendo vício ou defeitos nas obras que tragam consequências negativas no futuro, afetando o desempenho do empreendimento;
- O empreendimento está livre de ônus, dívidas ou pendências referente a eventos passados;
- Consideraram-se os valores, condições e particularidade dos contratos de locação existentes, bem como os parâmetros e condições levantadas com base em pesquisa de mercado;

Desta forma, os indicadores de viabilidade obtidos estão vinculados às premissas estabelecidas e aos cenários arbitrados para simulação.

Os resultados da análise, bem como as etapas e informações necessárias à execução e fundamentação estão apresentados em capítulos específicos, distribuídos no corpo do relatório e em seus anexos.

Considerou-se como premissa, para efeito de análise, os bens livres de hipotecas, arrestos, usufrutos, penhores, passivos ambientais ou quaisquer ônus ou problemas que prejudiquem o seu bom uso ou comercialização, inclusive livre de dívidas ou pendências referente a eventos do passado. Estando o estudo embasado em subsídios técnicos e foi elaborado com informações fornecidas pelo proprietário e funcionários do edifício. Tais informações fornecidas foram consideradas como verdadeiras.

11.2 Metodologia

11.2.1.1 Normas Técnicas

As normas de avaliação da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas são constituídas de 7 partes sob o título geral de “Avaliação de bens” e número referencial NBR 14653.

A parte 1 refere-se a Procedimentos Gerais, contudo só deverá ser utilizável em conjunto com as demais partes, conforme abaixo:

- Parte 2: Imóveis Urbanos
- Parte 3: Imóveis Rurais

- Parte 4: Empreendimentos
- Parte 5: Máquinas, equipamentos, instalações e bens industriais em geral
- Parte 6: Recursos Naturais e Ambientais
- Parte 7: Patrimônio Histórico (em fase de elaboração)

Desta forma, o estudo estará embasado nas diretrizes estipuladas nas normas da ABNT, NBR 14653-1, NBR 14653-2 e NBR 14653-4.

11.2.1.2 Classificação dos Métodos de Avaliação

Deve-se estipular uma metodologia para que assim seja possível determinar o valor do aluguel do imóvel. De uma forma geral as metodologias comumente utilizadas em todo o mundo abordam 3 pontos: comparativo, custo, renda.

Comparativo:

- Sempre considerado como método prioritário;
- Possível quando existe um mercado ativo;
- Proporciona resultados mais diretos;

Custos:

- Pressupõe a reposição do bem;
- É fundamentado no conceito evolutivo;
- Normalmente passa pelo valor novo;
- Requer um ajuste em função do estado do bem;

Renda:

- Perspectivas futuras;
- Capacidade de geração de benefícios;
- Projeções esperadas;
- Taxas de atratividade
- Incertezas e risco;

Dentro das normas da ABNT podemos encontrar na NBR 14653-1, item 8.2 “Métodos para identificar o valor de um bem, de seus frutos e direitos”, sendo os processos de avaliação divididos em 4 grupos relacionados abaixo:

Método comparativo direto de dados de mercado: identifica o valor de mercado do bem por meio de tratamento técnico dos atributos dos elementos comparáveis, constituintes da amostra.

Método da capitalização da Renda: Identifica o valor do bem, com base na capitalização presente de sua renda líquida prevista, considerando-se cenários viáveis.

Método evolutivo (variante da Renda): Identifica o valor de mercado do bem, alicerçado no seu aproveitamento eficiente, baseado em modelo de estudo de viabilidade técnico-econômica, mediante hipotético empreendimento compatível com as características do bem e com as condições de mercado no qual está inserido, considerando-se cenários viáveis para execução e comercialização do produto.

Método Evolutivo (Custo): Identifica o valor do bem pelo somatório dos valores de seus componentes. Caso a finalidade seja a identificação do valor de mercado, deve ser considerado o fator de comercialização.

Buscando uma melhor definição do método também reproduziremos os itens 8.3 “Métodos para identificar o custo de um bem” e 8.4 “Métodos para identificar indicadores de viabilidade da utilização econômica de um empreendimento”.

Método Comparativo Direto de Custo: Identifica o custo do bem por meio de tratamento técnico dos atributos dos elementos comparáveis, constituintes da amostra.

Método da Quantificação de Custo: Identifica o custo do bem ou de suas partes por meio de orçamentos sintéticos ou analíticos a partir de quantidades de serviços e exceptivos custos diretos e indiretos.

Os procedimentos de avaliação usuais com a finalidade de determinar indicadores de viabilidade da utilização econômica de um empreendimento são baseados no fluxo de caixa projetado, a partir do qual são determinados indicadores de decisão baseados no valor presente líquido, taxas internas de retorno, tempo de retorno, dentre outros.

11.3 Critério adotado

Após a determinação da metodologia básica pode-se concluir que os métodos são genericamente comparativos, pois em qualquer um deles há a necessidade de se comparar elementos, sejam eles valores de venda ou oferta, de locação, taxas de renda, atratividade ou mesmo a forma e o aproveitamento eficiente de terrenos e imóveis.

Para o caso estudado, tendo em vista a finalidade da avaliação, a natureza do imóvel avaliado e a disponibilidade de dados e evidências de mercado seguras, optou-se pelo “Método Comparativo Direto”.

11.4 RECEITA DA VENDA

A primeira origem de receita no fluxo de caixa será considerada advinda da venda dos imóveis após a intervenção. Por se tratar de um valor que varia de acordo com as condições de oferta e demanda do mercado, foi considerado que a melhor opção seria consultar áreas de inteligência de mercado de incorporadoras para que estas fornecessem valores unitários de venda de acordo com região e produto comercializado.

Foram consultadas 2 (duas) incorporadoras do mercado de construção de São Paulo, sendo a primeira a Cyrela Brazil Realty e a segunda a SK Realty Empreendimentos Imobiliários. Os valores apontados para o tipo de produto e região por cada uma foram, respectivamente, R\$/m² 5400,00 a R\$/m² 6200,00 e R\$/m² 6000,00. Sendo assim, foi considerado o valor de R\$/m² 6000,00 adequado às atuais práticas de mercado na cidade de São Paulo.

11.5 RECEITA DO ALUGUEL

Por contar com uma área no térreo que seria de difícil comercialização para uso residencial, foi considerado uma alternativa de rentabilizar o pavimento térreo através da locação do mesmo para fins comerciais.

É necessária a escolha e aplicação de uma metodologia que possa indicar o valor possível de extração de renda dessa operação.

11.5.1 Determinação do Valor para Locação (Método Comparativo)

11.5.1.1 Pesquisa de Valores de Locação

Com base nos dados de pesquisa, o valor de mercado de locação do imóvel será obtido pelo método comparativo, com a aplicação do unitário básico de mercado diretamente sobre a área equivalente.

O unitário equivalente será determinado com base na pesquisa de mercado junto ao mercado imobiliário, através de anúncios nos jornais e contatos com corretores, imobiliárias atuantes, proprietários e pessoas afins. Identificaram-se elementos comparativos válidos que, de acordo com as “Normas”, devem possuir os seguintes fatores de equivalência:

- Equivalência de situação: Dá-se preferência à locais da mesma situação geo-sócio-econômica, do mesmo bairro e zoneamento;
- Equivalência de tempo: Sempre que possível, os elementos comparativos devem apresentar contemporaneidade com a avaliação;
- Equivalência de características: Sempre que possível deve ocorrer à semelhança com o empreendimento objeto da avaliação no que tange à situação, grau de aproveitamento, características físicas, adequação ao meio, utilização etc.

A pesquisa de mercado e os memoriais de cálculo estão apresentados em anexo.

11.5.1.2 Tratamento dos Elementos Coletados

No tratamento de dados foi utilizado o tratamento por fatores, no qual se admite, *a priori*, a validade da existência de relações fixas entre os atributos específicos e os respectivos preços.

Conforme a NBR 14653-2, os fatores utilizados neste tratamento devem ser indicados periodicamente pelas entidades técnicas regionais reconhecidas e revisados em períodos máximos de dois anos, e devem especificar claramente a região para a qual são aplicáveis.

Após a coleta da amostra, um conjunto de fatores é aplicado a cada elemento, assim a amostra passa a ser considerada como homogeneizada, tais fatores podem ser do tipo:

Fator fonte: Adota-se um fator de redução sobre o preço ofertado, considerando-se a elasticidade da negociação, na impossibilidade da sua determinação, pode ser aplicado o fator consagrado 0,9 (desconto de 10% sobre o preço original pedido). Não foi necessária a atualização vista que os elementos comparativos são contemporâneos à avaliação.

Fator Localização: Deve-se evitar a utilização de valores oriundos de locais distantes, evitando, assim, uma discrepância excessiva nos valores adotados. Como os elementos adotados como parâmetro se encontram próximos, todos os elementos receberão o mesmo fator de localização.

Fator área: Em zona residencial horizontal popular (1ª Zona) aplica-se somente o fator área, utilizado dentro dos limites de áreas previstos, sem aplicação dos fatores testada e profundidade, pela seguinte fórmula:

$$Fa = \left(\frac{\text{Área da Amostra}}{\text{Área do Avaliado}} \right)^{0,125} ; A = \text{área do comparativo};$$

A influência da área em outras zonas deve ser fundamentada quando utilizada.

Fator depreciação: Deve-se também apropriar o fator depreciação, tomando-se por base os fatores de obsolescência do elemento avaliado e comparativos, restringindo sua influência, como no caso anterior, à parcela representada pela construção no valor do imóvel.

O critério de Ross – Heidecke – Considera o percentual incorrido de vida útil e o estado de conservação.

O coeficiente de depreciação é calculado: $K = \left(\frac{\text{Vida aparente}}{\text{Vida útil}} \right) \times 100$

A depreciação ou apreciação do fator de idade e conservação de cada amostra é determinada a partir da relação entre K e o imóvel estudado com o K de cada amostra.

Todas as amostras utilizadas assim como o edifício avaliado são do tipo bancos e lojas. Assim será utilizado o período de vida útil igual à 67 anos, como definido no Bureau of International Revaue

A tabela a seguir determina o coeficiente “C” do edifício de acordo com a depreciação física e o estado de conservação pelo critério de Heidecke:

Tabela 11.1- Condições Física de Conservação

Estado	Condições Físicas de Conservação	Coeficiente C (%)
1	Novo	-
1,5	Entre Novo e Regular	0,32
2	Regular	2,52
2,5	Entre Regular e Reparos Simples	8,09
3	Reparos Simples	18,10
3,5	Entre Reparos Simples e Importantes	33,20
4	Reparos Importantes	52,60
4,5	Entre Reparos Importantes e Sem Valor	75,20
5	Sem Valor	100,00

O critério especificado do método Ross-Heidecke, leva em conta o obsoleto, o tipo de construção e acabamento, bem como o estado de conservação da edificação, na determinação de seu valor. Pelo critério de Ross podemos determinar o coeficiente α de acordo a fórmula abaixo:

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

Combinando com o Método de Heidecke obtemos o multiplicador d de acordo com a fórmula abaixo:

$$d = 1 - [\alpha + (1 - \alpha) \times C]$$

Também se faz necessário um tratamento estatístico, de modo a garantir um intervalo de confiança para o valor obtido. A análise e saneamento dos resultados obtidos são efetuados adotando-se uma faixa de 30% em torno da média, descartando-se os elementos discordantes pelo critério de Chauvenet. O critério de Chauvenet é utilizado para calcular o valor de um dado experimental inserido em um conjunto de dados e verificar se é provável de ser um valor anormal (Xs).

$$M = \frac{[\sum_{i=1}^n Xi]}{n}$$

O desvio padrão é obtido a partir da fórmula abaixo:

$$S = \left\{ \frac{[\sum_{i=1}^n (Xi - M)^2]}{(n - 1)} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

Assim calcula-se o desvio padrão em relação à média (ρ_m) para verificar se a amostra pode ser aceita pelo critério.

$$\rho_m = \left[\frac{(X_s - M)}{S} \right]$$

X_s : amostra mais distante da média.

Para efeito de cálculo, se o desvio padrão crítico ($\rho_{crítico}$) for menor que o desvio padrão médio, o valor é considerado como sendo anormal e deve ser descartado. O desvio padrão crítico é determinado de acordo com o número de amostras, sendo o número de amostra um total de 5, o valor do desvio padrão crítico será de 1,65.

11.5.1.3 Fundamentação da Análise

Por fim deve-se analisar o enquadramento global do laudo em graus de fundamentação, de acordo com o item 9 da NBR 14653-2. O laudo deve ser enquadrado em graus de precisão I, II ou III quanto à fundamentação, atribuindo 01 ponto para os itens em grau I, 02 pontos para os itens em grau II e 03 pontos para itens em grau III. O enquadramento global deve considerar a soma dos pontos obtidos para o conjunto dos itens, atendendo à tabela a seguir:

Tabela 11.1 – Grau de Fundamentação

Item	Descrição	Grau			Pontuação
		I	II	III	
1	Caracterização do imóvel avaliado	Adoção de situação paradigma	Completa quanto aos fatores utilizados no tratamento	Completa quanto a todas as variáveis analisadas	3
2	Coleta de dados de mercado	Poder ser utilizadas características fornecidas por terceiros	Características conferidas por profissional credenciado pelo autor do laudo	Características confedidas pelo autor do laudo	1
3	Quantidade mínima de dados de mercado, efetivamente utilizados	3	5	12	2
4	Identificação dos dados de mercado	Apresentação de informações relativas a todas as características dos dados correspondentes aos fatores utilizados	Apresentação de informações relativas a todas as características dos dados analisados	Apresentação de informações relativas a todas as características dos dados analisados com foto e características observadas pelo autor do laudo	3
5	Extrapolação	Admitida	Admitida para apenas uma variável	Não admitida	3
6	Intervalo admissível de ajuste para o conjunto de fatores	0,50 a 1,50	0,80 a 1,20	0,90 a 1,10	2

Os dados para a conclusão do grau de fundamentação da análise estão em anexo. De acordo com a tabela abaixo e o pontuação determinada pode-se enquadrar o laudo no Grau II.

Tabela 11.2 – Grau de fundamentação

Graus	I	II	III
Pontos mínimos	6	9	15
Itens obrigatórios	Todos, no mínimo no Grau I	Itens 3, 5 e 6 no mínimo no grau II	Itens 3,5 e 6, com os demais no mínimo no grau II

Quanto ao grau de precisão, o laudo deve ser enquadrado conforme a tabela abaixo:

Tabela 11.3 – Grau de precisão

Descrição	Grau		
	I	II	III
Amplitude do intervalo de confiança de 80% em torno do valor central da estimativa	>50%	30% - 50%	<30%

Conclui-se que a análise feita a seguir poderá ter um grau de precisão entre 30% e 50% de acordo com enquadramento da NBR 14653-2.

11.5.2 Resultados Obtidos

A precificação do aluguel será feita com base no levantamento nos preços cobrados dos bancos para a instalação de suas agências. Devido à dificuldade na obtenção dessas informações, as quais são muitas vezes sigilosas e restritas, usou-se o prospecto do lançamento do Fundo Investimento Imobiliário Agências da Caixa – FII e BB Progressivo II Fundo de Investimento Imobiliário – FII, onde a CVM (Comissão de Valores Mobiliários) obriga a divulgação de tais dados para o mercado.

Para a melhor utilização dos dados deve-se comparar o preço do aluguel pago por uma agência que se encontra o mais próximo do empreendimento. Sendo assim foi escolhido-se

como parâmetro de estudo a Agência 0267 – Santa Cecília e a Agência 1231 – Barra Funda do prospecto da Caixa, as quais se encontram na Rua das Palmeiras, 233 e na Avenida Rio Branco, 1675 respectivamente. Com relação ao prospecto do Banco do Brasil foram escolhidas as agências da: Rua São Bento, 483, Avenida São João, 32, Avenida Rio Branco, 1.437. Todas as agências selecionadas encontram-se nas proximidades do edifício, o qual pretende se determinar o valor cobrado pelo aluguel do térreo.

A tabela abaixo mostra os valores cobrados pelo aluguel em cada uma das agências, bem como a área útil alugada. Assim pode-se determinar o preço cobrado por m² e o fator área de cada agência com relação à avaliada. Também foram fornecidos dados referentes à idade aparente de cada uma das agências, assim, determinou-se o coeficiente de depreciação e o fator de conservação das mesmas. Por fim, calculou-se o valor homogeneizado cobrado pelo aluguel.

Tabela 11.4 – Dados das agências amostrais

Edifício	m ²	Preço	R\$/m ²	Fa	K	Fc	Fl	Fo	R\$/m ² (Homogeneizado)
Santa Cecília	1205,9	R\$ 39.000,00	R\$ 32,34	1,15	0,40	1,23	1,00	0,90	R\$ 40,99
Barra Funda	1293	R\$ 38.700,00	R\$ 29,93	1,16	0,40	1,23	1,00	0,90	R\$ 38,27
Rio Braco	2318	R\$ 51.000,00	R\$ 22,00	1,25	0,48	1,47	1,00	0,90	R\$ 36,28
São João	1438	R\$ 75.500,00	R\$ 52,50	1,17	0,26	0,79	1,00	0,90	R\$ 43,83
São Bento	794	R\$ 48.500,00	R\$ 61,08	1,09	0,26	0,79	1,00	0,90	R\$ 47,34

Chegou-se a um resultado de R\$ 41,34 por m² a ser cobrado pelo térreo do edifício, a área disponível para aluguel é de 400 m², o que resulta em um total de R\$ 16.535,92 pelo aluguel.

Tabela 11.5 - Resultado

Edifício	m ²	Preço	R\$/m ²
Avaliando	400	R\$ 16.535,92	R\$ 41,34

12 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DO PROJETO

No processo de análise econômico-financeira do empreendimento, a primeira etapa consistiu em levantar o fluxo de caixa, para então poder comparar os resultados obtidos com os retornos esperados. É necessário fazer uma ressalva com relação a variações que os valores podem sofrer dado que estes se tratam de uma previsão, e dependendo de como os valores se distanciam do projeto elaborado o empreendimento pode se mostrar inviável.

O método adotado é indicado por BREALEY, Ross e trata-se de criar tabelas de sensibilidades com relação aos pontos de maior impacto no fluxo de caixa e então buscar mitigar riscos e/ou se preparar para tomar medidas no futuro.

No caso de empreendimentos imobiliários, é fácil perceber que os maiores impactos no fluxo de caixa são o custo da obra e a receita (no caso, preço de venda dos imóveis). Sendo assim, serão feitas tabelas de sensibilidades variando esses 2(dois) itens, em que o custo de obra pode sofrer economia ao conseguir otimizar o processo e evitar desperdícios, por exemplo, ou pode haver um aumento dos preços de insumos e serviços acima da inflação. A receita, por outro lado, pode sofrer variação positiva caso o imóvel acabe por ser valorizado por demanda do mercado, ou então seja necessário um desconto nas unidades para conseguir se adequar aos preços praticados no mercado.

Após aplicar os custos, despesas e receitas foi possível completar a planilha de fluxo de caixa do empreendimento, usando as premissas básicas adotadas. A Tabela 12.1 indica o resultado que será usado como base para criação de cenários. No caso base, é possível obter um **VPL** positivo, além de uma **TIR** acima da **TMA** definida anteriormente em 8%, indicando que o projeto se mostra viável utilizando ambas as métricas.

Tabela 12.1 - Tabela básica com fluxo de caixa do empreendimento

CTO	2.280.000	Nº Unidades	64	VPL	351.710
Prazo de Obra	18	Preço m²	6.300	TIR	14,3%
VGv	6.451.200	Área/ Unidade	16	VPL/Aporte	10,1%
Custo de Op	0,6%	Valor/Unidade (R\$)	100.800		

Mês	Custo de Aquisição do Prédio	PPM	-PLA	Contas Pré-Op	Custos de Obra	Vendas	Receita	Impostos	Fluxo de Caixa Mensal
Mês 1	(2.200.000)		-						(2.200.000)
Mês 2			-	(215.040)	(126.667)				(341.707)
Mês 3		(40.320)	-	(215.040)	(126.667)				(382.027)
Mês 4		(40.320)	-	(215.040)	(126.667)				(382.027)
Mês 5		(40.320)	-		(126.667)				(166.987)
Mês 6		(40.320)	(22.579)		(126.667)	645.120	138.651	-	(50.914)
Mês 7			(22.579)		(126.667)	645.120	138.651	(1.387)	(11.981)
Mês 8			(22.579)		(126.667)	645.120	138.651	(1.387)	(11.981)
Mês 9			(22.579)		(126.667)	645.120	138.651	(1.387)	(11.981)
Mês 10			(22.579)		(126.667)	645.120	138.651	(1.387)	(11.981)
Mês 11			(22.579)		(126.667)	645.120	138.651	(1.387)	(11.981)
Mês 12			(11.290)		(126.667)	322.560	138.651	(1.387)	(691)
Mês 13			(11.290)		(126.667)	322.560	138.651	(1.387)	(691)
Mês 14			(11.290)		(126.667)	322.560	138.651	(1.387)	(691)
Mês 15			(11.290)		(126.667)	322.560	138.651	(1.387)	(691)
Mês 16			(11.290)		(126.667)	322.560	138.651	(1.387)	(691)
Mês 17			(11.290)		(126.667)	322.560	138.651	(1.387)	(691)
Mês 18			(11.290)		(126.667)	322.560	138.651	(1.387)	(691)
Mês 19			(11.290)		(126.667)	322.560	138.651	(1.387)	(691)
Mês 20			-					(1.387)	(1.387)
Mês 21			-				1.505.280	-	1.505.280
Mês 22			-				1.505.280	(15.053)	1.490.227
Mês 23			-				1.505.280	(15.053)	1.490.227
Mês 24			-				1.932.211	(15.053)	

De posse do cenário básico foram feitas simulações em 2 (duas) tabelas que terão como alvo a verificação dos indicadores **TIR** e **VPL/Aporte** em situações adversas de mercado, e então será possível analisar a relação da variação entre esses indicadores com os custos e receitas.

A análise seguirá confrontando os indicadores com os valores mínimos para aceitação do projeto, sendo que no caso da **TIR** o valor deve ser maior que a **TMA**, enquanto que no **VPL/Aporte**, apenas o valor sendo positivo já indica que o projeto é viável.

É importante ressaltar que como o custo foi baseado em um índice padrão (**CUB**), este será mais estressado que o fator receita, chegando a simular uma variação de até 30%, considerado um cenário pessimista.

A tabela Tabela 12.2 mostra que existe um conjunto de fatores que possam afetar significativamente a **TIR** do projeto, levando em alguns casos a tornar o projeto inviável (**TIR** < 8%). Já a Tabela 12.3 faz um análise com relação ao indicador **VPL/Aporte** e acaba por mostrar que o mesmo conjunto de fatores leva a uma inviabilização do projeto. Vale

ressaltar que estes cenários em que o projeto perde a rentabilidade desejada são casos de grande estresse no modelo, com custos de obra tendo variação acima de 25% e grandes quedas no preço definido.

Tabela 12.2- Sensibilidade do indicador TIR

TIR						
		Variação Obra				
		0,0%	5,0%	15,0%	25,0%	30,0%
Variação Preço	0,0%	16,4%	14,6%	11,0%	7,6%	6,0%
	-2,5%	14,9%	13,1%	9,5%	6,1%	4,5%
	-5,0%	13,4%	11,6%	8,0%	4,6%	3,0%
	-7,5%	11,8%	10,0%	6,5%	3,1%	1,4%
	-10,0%	10,3%	8,4%	4,9%	1,5%	(0,2%)

Tabela 12.3 - Sensibilidade do indicador VPL/Aporte

VPL/Aporte						
		Variação Obra				
		0,0%	5,0%	15,0%	25,0%	30,0%
Variação Preço	0,0%	13,3%	10,4%	4,9%	(0,6%)	(3,2%)
	-2,5%	10,9%	8,0%	2,5%	(3,0%)	(5,6%)
	-5,0%	8,4%	5,6%	0,0%	(5,4%)	(8,1%)
	-7,5%	6,0%	3,1%	(2,4%)	(7,8%)	(10,5%)
	-10,0%	3,5%	0,7%	(4,9%)	(10,3%)	(13,0%)

13 PROJETO HIDRO-SANITÁRIO

13.1 Projeto Hidráulico

13.1.1 Estimativa do consumo diário de água

O primeiro passo do cálculo consiste em definir o consumo per capita diário utilizando-se da tabela abaixo (extraída de CREDER, H – Instalações Hidráulicas e Sanitárias, 1996):

Tabela 13.1- Consumo per capita diário²¹

Edificação	Consumo (l/dia.pessoa)
Apartamento	200
Público	50

Considerando o edifício Itaúna operando com 4 pavimentos e 16 unidades por pavimento, isso representa um total de 64 apartamentos além de um pavimento térreo.

Para o cálculo do consumo da edificação é necessário estimar a sua população, como demonstrando a seguir, considerando a seguinte fórmula para residenciais:

$$P = 2 \times Nds + Nde$$

Em que Nds = número de dormitórios sociais
Nde = número de dormitórios de serviço

E no caso do térreo foi considerado 1 pessoa/m². A partir desses valores o resultado final foi de 263 pessoas no edifício, com consumo diário de 33m³/dia.

13.1.2 Dimensionamento do sistema de alimentação

Segundo a tabela fornecida pela concessionária SABESP (Tabela 13.3), foram definidos o diâmetro nominal do ramal predial e as dimensões do sistema de dimensão apresentados abaixo:

²¹ Fonte: CREDER, H – Instalações Hidráulicas e Sanitárias, 1995

Tabela 13.2 - Dimensionamento do ramal predial componentes do sistema de medição

Componente	Medidas
Ramal Predial	DN=32 mm (PEAD)
Hidrômetro	Cons. Provável = 50m³/dia; Vazão Caract. = 30m³/dia
Cavalete	DN = 50mm (PVC)
Abrigo	2 x 9 x 0,4 (m)

Tabela 13.3 - Dimensionamento do ramal predial e medição

Consumo provável (m³/dia) até	Ramal Predial		Hidrômetro		Cavalete		Abrigo
	Diâmetro externo (mm)	Material	Consumo provável (m³/dia) até	Vazão característica (m³/dia) até	Diâmetro (mm)	Material	Dimensões internas (m)
16	20	PEAD	5	3	19	FoGo (PVC)	0,85x0,65x0,3
			8	5	19		
			11	7	25		
			16	10	25		
30	20	PEAD	30	20	38	FoGo	0,85x0,65x0,30
50	32	PEAD	50	30	50	FoGo	2,00x0,90x0,40
100	32	PEAD	300		50	FoGo	2,00x0,90x0,40
	50	FoFo					
300	50	FoFo					
1100	75	FoFo	1100		75	FoGo	2,30x1,10x0,50
1800	100	FoFo	1800		100	FoFo	3,00x1,25x0,80
4000	130	FoFo	4000		150	FoFo	3,20x1,50x0,80
6500	200	FoFo	6500		200	FoFo	3,20x1,50x0,80

O diâmetro nominal do alimentador predial pode ser determinado a partir das seguintes fórmulas:

$$Q_{ap} > \frac{Cd}{86400 (s)}$$

$$D_{ap} \geq \sqrt{\frac{4 \times Q_{ap}}{\pi \times V_{ap}}}$$

Chegando-se a um diâmetro nominal de 32 mm adotando a velocidade máxima de escoamento de 0,6m³/s.

13.1.3 Dimensionamento do sistema de distribuição

Segundo a norma NBR5626/1998 é possível calcular a vazão nas prumadas através das seguintes fórmulas semi-probabilísticas:

$$Q = 0,3 \times \sqrt{\sum ni \times pi}$$

$$pi = \left(\frac{qi}{0,3}\right)^2$$

Em que: ni é o número de aparelhos sanitários do tipo “i”

qi é a vazão unitária do aparelho do tipo “i”

Dessa forma, a NBR 5626/1998 fornece os valores dos pesos e vazões unitárias dos aparelhos sanitários. Na tabela abaixo são apresentados os valores utilizados no projeto:

Tabela 13.4 – Tabela das vazões e pesos de contribuições dos aparelhos sanitários

Aparelho Sanitário	Peça de Utilização	Pi	Vazão (l/s)
Bacia Sanitária	Caixa de descarga	0,3	0,15
Chuveiro Elétrico	Registro de pressão	0,1	0,10
Lavatório	Torneira	0,3	0,15
Pia (Cozinha)	Torneira	0,7	0,25

Em vista das limitações impostas pela concepção original do edifício foi necessário a implantação de prumadas que atendam a 1, 2 ou 3 unidades por pavimento. Considerando, para o dimensionamento, o uso simultâneo de todos os aparelhos sanitários, podem-se fazer os cálculos para os três tipos de prumada como a seguir:

Tabela 13.5 - Cálculo dos diâmetros nominais das prumadas

Número de unidades atendida pela prumada	Spi	Q (L/s)	Diâmetro Nominal (mm)
1	5,22	1,6	32
2	10,44	3,13	50
3	15,67	4,7	50

13.2 Projeto Sanitário

Para o dimensionamento e projeto do novo sistema de esgoto proposto para a edificação, será utilizada a norma NBR 8160/1999. Essa norma vem a estabelecer critérios claros para a execução e projeto de modo a garantir:

- O rápido escoamento no uso;
- Facilitar a manutenção durante a operação;
- A estanqueidade, que impeça que gases provenientes do sistema entrem no interior das edificações;
- A não contaminação da água potável.

Será utilizado o método das Unidades de Hunter de Contribuição – UHC, que estabelece fatores numéricos os quais representam a contribuição considerada em função da utilização habitual de cada tipo de aparelho sanitário, e, a partir desses pesos estabelecerá diâmetros mínimos.

13.1.1 Ramais de Descarga

Inclinação mínima necessária:

- $D < 75 \text{ mm}$: 2%;
- $D > 100 \text{ mm}$: 1%.

Pesos e diâmetros nominais para o ramal de descarga:

Tabela 13.6 - Diâmetros nominais

Aparelo Sanitário	UHC	Diâmetro Nominal (mm)
Bacia Sanitária	6	100
Chuveiro	2	40
Lavatório	1	40
Pia da Cozinha	3	50
Total por Unidade	12	

13.2.2 Ramais de Esgoto

Pesos e diâmetros nominais para o ramal de esgoto:

Tabela 13.7 - Ramais de esgoto

UHC	DN (mm)
3	40
6	50
20	75
160	100

13.1.3 Tubos de Queda

No sistema de esgoto proposto, como é possível observar na planta em anexo, utilizou-se diversas prumadas. Assim, há tubos de queda recebendo descarga de 1, 2 ou 3 unidades por pavimento. Dessa forma, se calculará os diâmetros para os três tipos de prumada, sempre considerando utilização simultânea de todo o sistema.

A carga liberada por cada unidade no sistema de descida é de 12 UHC.

O cálculo dos pesos totais dos três tipos de tubo de queda e seus diâmetros mínimos nominais é apresentado a seguir:

Pesos e diâmetros nominais para o ramal de esgoto:

Tabela 13.8 - Diâmetros nominais

Número de unidades recebida pelo tubo de queda, por pavimento	S UHC	Diâmetro Nominal (mm)
1	48	75
2	96	100
3	144	100

Tabela 13.9- Dimensionamento dos ramais de alimentação

Número de unidades atendida pela prumada	Spi	Q (L/s)	Diâmetro Nominal (mm)
1	5,22	1,6	32
2	10,44	3,13	50
3	15,67	4,7	50

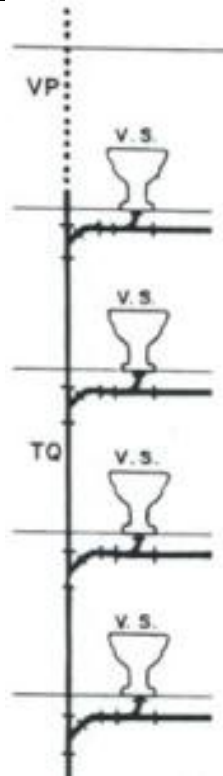


Figura 13.1 - ²²Tubo de Queda

13.1.4 Coletores e sub-coletores

Foi criado um coletor que recebe a descarga de dois sub-coletores, de modo que estes recebam da maneira mais econômica possível a carga proveniente de cada uma das prumadas.

Um esboço do sistema é apresentado a seguir:

²²Fonte: <http://www.suzuki.arq.br/unidadeweb/aula%2014/aula14.htm>

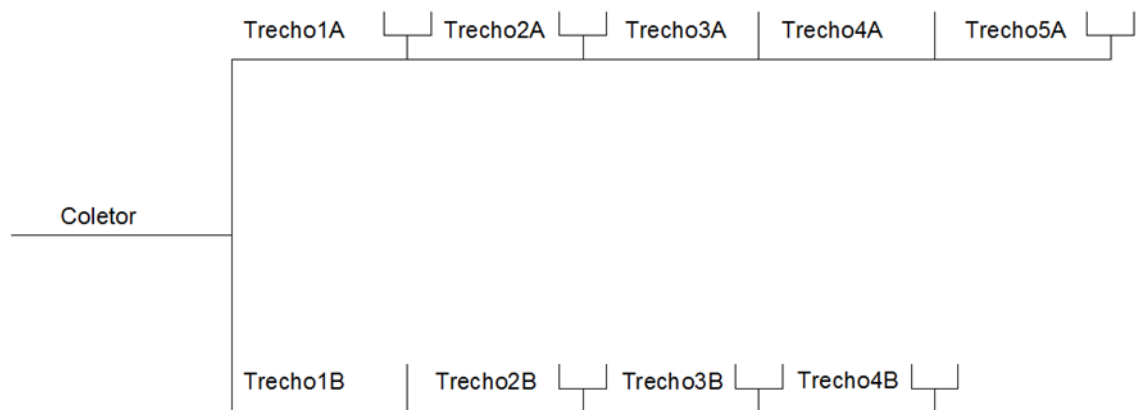


Figura 13.2 - Esboço do sistema

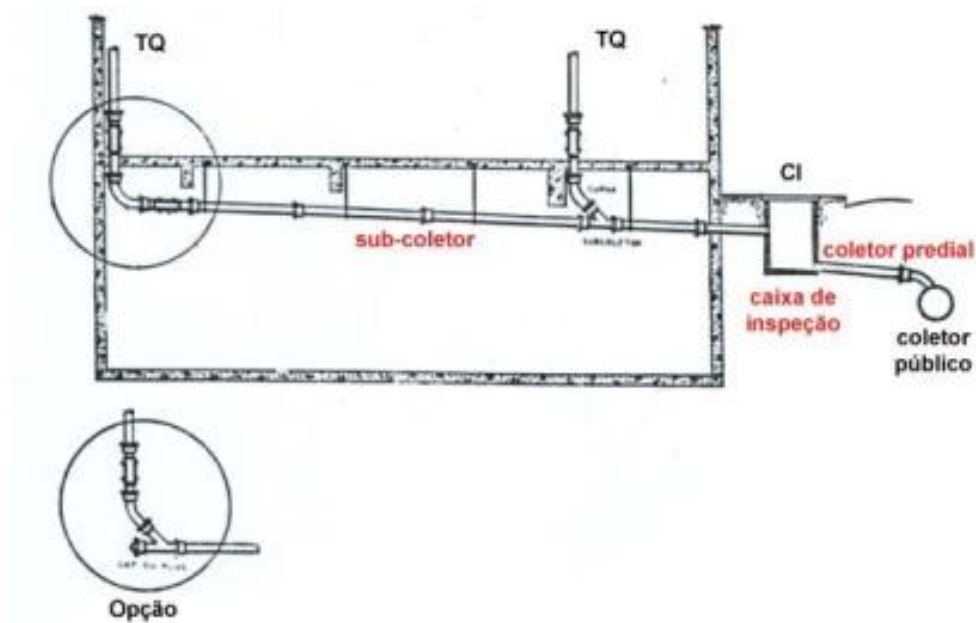


Figura 13.3 - Esquema representativo²³

A tabela a seguir apresenta o dimensionamento de cada um dos trechos dos sub-coletores e do coletor:

²³ Fonte: <http://www.suzuki.arq.br/unidadeweb/aula%2014/aula14.htm>

Tabela 13.10 - Resultados obtidos

Sub-coletor	SUHC	Diâmetro Nominal (mm)	Inclinação (%)
Trecho 1A	384	150	1
Trecho 2A	288	150	1
Trecho 3A	192	100	2
Trecho 4A	144	100	1
Trecho 5A	96	100	1
Trecho 1B	384	150	1
Trecho 2B	336	150	1
Trecho 3B	192	100	2
Trecho 4B	96	100	1
Coletor	768	150	2

13.2 Sistemas de Ventilação

Foram utilizadas prumadas com tubos de queda recebendo a descarga de 1, 2 ou 3 unidades por pavimento na concepção do novo sistema proposto, como já foi apresentado anteriormente. Dessa maneira, se faz necessário o dimensionamento do Sistema de Ventilação para os diferentes tipos de Tubo de Queda utilizados.

13.2.1 Ramais de Ventilação

Os ramais de ventilação serão responsáveis, cada um, pela ventilação do sistema de uma unidade. Dessa forma, todos terão o diâmetro nominal apresentado a seguir, calculado em função da somatória de pesos UHC do sistema da unidade:

Tabela 13.11 - Pesos UHC do sistema da unidade

S UHC	Diâmetro Nominal (mm)
12	50

13.2.2 Colunas de Ventilação

Os diâmetros nominais das Colunas de Ventilação, dimensionados em função da somatória de pesos do Tubo de Queda, seu diâmetro nominal e seu comprimento (L=15m), são apresentados na tabela a seguir:

Número de unidades recebida pelo tubo de queda, por pavimento	S UHC	Diâmetro Nominal do Tubo de Queda (mm)	Diâmetro Nominal (mm)
1	48	75	50
2	96	100	75
3	144	100	75

14 CONCLUSÕES

O centro histórico de São Paulo possui um rico acervo de edificações a serem preservadas como patrimônio da cidade, além de se tratar de uma região que oferece grandes vantagens dentro do planejamento urbano, com uma infraestrutura de transporte e facilidade de integração com qualquer área de São Paulo e se caracterizar como uma região de grande fluxo de pessoas pela grande oferta de serviços e empregos.

Apesar das vantagens oferecidas, a região passou por um processo de degradação de seus edifícios que diminui a atratividade de pessoas e empresas no local, já que o processo de conservação de patrimônio histórico impediu a substituição de prédios que se adequassem a padrões mais modernos exigidos pelos usuários atuais.

A prefeitura de São Paulo tem criado projetos e iniciativas como o Projeto Nova Luz, numa tentativa de revitalização do centro, dando incentivos e projetando melhorias públicas na região como meio de atrair a iniciativa privada para investir na região. Apesar dos projetos, o poder público tem limitado sua atuação na região, deixando grande parte dos investimentos para a iniciativa privada.

Usando técnicas de *retrofit*, foi possível demonstrar que existe a possibilidade de conciliar as demandas da parte pública e privada, revitalizando uma região degradada, aproveitando toda a infraestrutura disponível e de modo que seja atrativo economicamente para a iniciativa privada.

Com base nas análises de viabilidades realizadas, o projeto se mostra atrativo para investidores privados. Contudo, é necessário levantar a ressalva de que por se tratar de um projeto preliminar, foram assumidas premissas que podem não se mostrar verdadeiras, e que devem ser revistas com mais cautela em uma etapa mais profunda de avaliação dos custos. Duas grandes fontes de variação de custos são a fachada tombada, que pode acarretar custos maiores por necessidade de equipe e materiais especiais para restauração, além da super e infraestrutura, que foram consideradas em bom estado de conservação e que não acarretariam custos de reparo e manutenção, o que pode ser mostrar irreal em uma análise mais aprofundada.

15 RECOMENDAÇÕES

Após esse estudo, a recomendação dada é de que seja feita uma próxima análise, com detalhamento de projeto e posterior orçamento das execuções necessárias em cada subsistema, com base em quantitativos, diminuindo assim as incertezas existentes nesta análise preliminar.

Neste estudo foi utilizada uma premissa de que não haveria problemas em relação a aprovação do projeto junto a prefeitura com relação a não existência de vagas de garagem. Esta premissa pode ser considerada válida dado o fato de que o edifício, atualmente, possui uma utilização residencial, o que facilitaria a aceitação dentro dos órgãos reguladores. Porém, está é uma recomendação deixada por este trabalho para averiguação, já que isto pode acarretar em uma proibição por parte do poder público contra o projeto.

Outro importante ponto a ser colocado diz referência ao modo em que os edifícios do centro da cidade de São Paulo tem passado pelo processo de tombamento. Ao tomar um edifício, o processo de manutenção fica a cargo do proprietário do edifício, sendo que a restauração pode ser um processo de alto custo e complexidade, dadas as exigências com relação a manutenção de características originais da fachada (principalmente com relação a oferta de pessoal especializado neste tipo de serviço, além de materiais que podem ser difíceis de encontrar, pois muitas vezes não são mais produzidos).

Por fim, é possível notar uma divergência entre os interesses de investidores privados e o estado no que tange a revitalização do centro de São Paulo. Os projetos criados pelo governo, como o Nova Luz, surtiram pouco efeito e trouxeram poucos benefícios para que a iniciativa privada levasse projetos interessantes ao centro. Do outro lado, a iniciativa privada muitas vezes especula o valor dos imóveis no centro, na expectativa de que possam vender os imóveis com melhores valores após o governo impor melhorias nos entornos, mas sem fazer algum tipo de investimento para restaurar e agregar valor aos imóveis. Sendo assim, é feita uma recomendação para que ambas as partes cheguem a um consenso em relação a quais medidas, investimentos e esforços cada um fará de modo a garantir o melhor para ambas as partes e para o patrimônio público.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEREDO JUNIOR, H.. 1990. **MANUAL TÉCNICO DE MANUTENÇÃO E RECUPERAÇÃO, 1990**

BOMFIM, V. **Os espaços edificados vazios na área central da cidade de São Paulo e a dinâmica urbana.** São Paulo : s.n., 2004.

BRIGHAM, E **Administracao Financeira - Teoria e Pratica.** 1ª. s.l. : Editora Cengage Learning, 2005.

CROITOR, E. 2008. **A Gestão de Projetos Aplicada à Reabilitação de Edifícios: Estudo da Interface Entre Projeto e Obra.** Escola Politécnica da USP. São Paulo : s.n., 2008.

GITMAN, L. 2010. **Princípios de Administração Financeira.** 12ª. s.l. : Pearson Education, 2010.

Governo do Estado de São Paulo. 2012. Portal do Governo do Estado de São Paulo. [En línea] 2012. <http://www.saopaulo.sp.gov.br/>.

JESUS, C. **Análise de Custos para reabilitação de edifícios para habitação.** Escola Politécnica da USP. São Paulo : s.n., 2008.

LIMA, J. **Análise Econômica de Empreendimentos de Longo Horizonte de Maturação.** Escola Politécnica da USP. São Paulo : s.n., 2001.

2012. Metrô de São Paulo. [En línea] 2012. <http://www.metro.sp.gov.br>.

MORAES, V. **A Metodologia Do Processo Do Retrofit E Os Limites Da Intervenção.** UFF. Rio de Janeiro : s.n., 2011.

MORETTINI, R **Tecnologias construtivas para a reabilitação de edifícios: tomada de decisão para uma reabilitação sustentável.** Escola Politécnica da USP. São Paulo : s.n., 2012.

2012. Prefeitura da Cidade de São Paulo. [En línea] 2012. <http://www.prefeitura.sp.gov.br>.

SALINAS, R. 2007. **Renovação de Edifícios para Fins de Habitação em Áreas Degradadas: Um Estudo de Caso no Centro de São Paulo.** Escola Politécnica da USP. São Paulo : s.n., 2007.

2011. SP Trans. [En línea] 2011. <http://www.sptrans.com.br>.

WIAZOWSKY, I. **Renovação e Requalificação de Edifícios de Escritórios na Região Central da Cidade de São Paulo: O Caso do Edifícios São Bartholomeu.** Escola Politécnica da USP. São Paulo : s.n., 2007.

YOLLE NETO, J. **Diretrizes Para o Estudo de Viabilidade da Reabilitação de Edifícios Antigos na Região Central de São Paulo Visando a Produção de HIS.** Escola Politécnica da USP. São Paulo. 2006.

ANEXO

Mapa do Transporte Metropolitano

Metropolitan Transport Network



Legenda Legend

	Linha 1 - Azul	METRÔ
	Linha 2 - Verde	METRÔ
	Linha 3 - Vermelha	METRÔ
	Linha 4 - Amarela	VIAQUATRO
	Linha 5 - Lilás	METRÔ
	Linha 7 - Rubi	CPTM
	Linha 8 - Diamante	CPTM
	Linha 9 - Esmeralda	CPTM
	Linha 10 - Turquesa	CPTM
	Linha 11 - Coral	CPTM
	Linha 11 - Coral - Expresso Leste	CPTM
	Linha 12 - Safira	CPTM
	Linha de Ônibus Especial	CPTM
	Expresso Turístico	CPTM
	Ponte ORCA - tarifada	EMTU
	Corredor Metropolitano de Ônibus ABD	EMTU

	Terminal Metropolitano de Ônibus
	Estação
	Estação de Integração - gratuita
	Estação de Integração - tarifada
	Estações com elevador
	Paraciclos
	Bicicletário
	Bicicletário com empréstimo de bicicleta
	Estacionamento de Carro Integrado

Informações úteis Useful Information

CPTM	www.cptm.sp.gov.br	0800 055 0121
EMTU	www.emtu.sp.gov.br	0800 724 0555
METRÔ	www.metro.sp.gov.br	0800 770 7722
VIAQUATRO		0800 770 7100



Figura 0.1 - Mapa do Transporte Metropolitano²⁴.

²⁴ Fonte: <http://www.metro.sp.gov.br>