



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENADORIA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E INTEGRAÇÃO ACADÊMICA
PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E EM DESENVOLVIMENTO
TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO

MARINA ALVES DA SILVA RUIZ

RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA

INICIAÇÃO CIENTÍFICA:

PIBIC CNPq (), PIBIC CNPq Ações Afirmativas (), PIBIC UFPR TN (),
PIBIC Fundação Araucária (), **PIBIC Voluntária (X)**, Jovens Talentos (), PIBIC EM ()

INICIAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO:

PIBITI CNPq (), PIBITI UFPR TN (), PIBITIFunttel ou PIBITI Voluntária ()

(De 1º/08/2018 a 31/07/2019)

RETROFIT DE EDIFICAÇÕES NO BRASIL

Relatório Final apresentado à COORDENADORIA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E INTEGRAÇÃO ACADÊMICA da Universidade Federal do Paraná – UFPR / Edital 2018/2019.

NOME DO ORIENTADOR:

Prof. Dr. Antonio Manoel Nunes Castelnou, neto
Departamento de Arquitetura e Urbanismo

TÍTULO DO PROJETO:

Adequação de edificações com vistas à sustentabilidade por retrofitting
BANPESQ/THALES: **2017023792**

CURITIBA PR
2018

1 TÍTULO

Retrofit de edificações no Brasil.

2 ALTERAÇÕES NO PLANO DE TRABALHO

Não houve alterações realizadas no programa de pesquisa, seguindo-se o plano de acordo com o que foi preestabelecido.

3 RESUMO

A questão da sustentabilidade passou a permear todo o debate arquitetônico a partir da década de 1980, sendo resultado do amadurecimento e conscientização sobre os aspectos que o despertar ecológico havia destacado em anos anteriores; e refletiu-se na prática da construção civil por meio da busca de soluções que minimizem os impactos ambientais, inclusive através do reaproveitamento de edificações preexistentes. Tal ação conduziu, em conjunto ao despertar histórico ou revalorização do patrimônio, ao surgimento do termo *retrofit*, o qual passou a ser aplicado aos casos em que ocorre uma adequação e/ou modernização de um edifício já construído com relação à sua maior funcionalidade, acessibilidade e eficiência energética.

Levando isso em consideração, o presente trabalho de iniciação científica, de caráter teórico-conceitual e cunho exploratório, pertencente ao projeto de pesquisa intitulado “Adequação de edificações com vistas à sustentabilidade por *retrofitting*”, enfoca principalmente práticas de *retrofit* no Brasil e visa ilustrar casos nacionais de obras que foram submetidas a esse processo, encontrando subsídios para a definição de diretrizes projetuais de sustentabilidade. A pesquisa desenvolveu-se em duas partes, sendo que a primeira baseou-se na investigação de conteúdo *web* e bibliográfico, sobre o despertar ecológico e a difusão da ideia de sustentabilidade até a caracterização do *retrofitting*; e a segunda envolveu a seleção, descrição e comparação de dois casos específicos realizados no Brasil. Constatou-se a validade do *retrofit* com relação a determinados princípios da arquitetura sustentável, como a economia energética, a redução do desperdício, a valorização do patrimônio edificado, a preservação cultural e a acessibilidade universal, entre outros.

Palavras-chave: *Sustentabilidade. Arquitetura Sustentável. Retrofit.*

4 INTRODUÇÃO

Inicialmente baseada na produção agropecuária, a sociedade garantiu sua subsistência por meio da agricultura e da criação de animais sem praticamente nenhuma preocupação com o meio

ambiente. Isto prosseguiu pelos séculos e, com a *Revolução Industrial* (1750-1830), os meios de produção mudaram a partir da difusão das máquinas e, devido ao aumento populacional – e da maior demanda disso decorrente – cresceu também a exploração da natureza. Entretanto, da mesma forma que nos primórdios da civilização, não houve maiores precauções quanto à conservação do meio ambiente e à finitude de seus recursos (SILVEIRA, 2017). A continuidade desse processo – no qual a natureza foi explorada sem se refletir quanto às suas reais limitações – acarretou em diversos problemas ambientais, os quais ainda estão vigentes na atualidade, como o efeito estufa e a redução dos recursos naturais (ALMEIDA, BONILLA *et* GIANNETTI, 2007).

Apesar da problemática em questão – a exploração ilimitada de um mundo finito – ter sido alertada há mais tempo, tal temática tomou proporções maiores somente na década de 1970. Desde o período do segundo pós-guerra até meados dos anos 1960, os impactos ambientais vinham sendo sentidos, mas foi com o rápido crescimento urbano da década seguinte que as consequências negativas advindas desse processo passaram a se destacar, sendo alertadas por pesquisas sobre o risco nuclear, a ação de pesticidas e a crise dos combustíveis fósseis. Neste sentido, um *Despertar Ecológico*, de acordo com Castelnou (2015), possibilitou uma maior conscientização sobre as questões ambientais, de forma que cresceu desde então um apelo mundial que buscasse soluções para a relação conflituosa entre homem e natureza.

Foi devido a esse cenário que no ano de 1972, em Estocolmo (Suécia), ocorreu a *Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano* (CNUMAH), da qual resultou uma declaração que atentava para a necessidade de um novo tipo de desenvolvimento econômico, este capaz de manter o progresso em voga e garantir que as próximas gerações tivessem suas necessidades atendidas. Essa conferência contou com representantes de 113 países – entre os quais, o Brasil –, porém, graças a um alerta pela redução das atividades industriais, alguns países desenvolvidos foram resistentes diante das metas propostas, visto que tal ação poderia comprometer suas economias (TODAMATERIA, 2017). Em seu sexto parágrafo, a *Declaração sobre o Meio Ambiente Humano* (1972), afirmava:

Chegamos a um ponto na História em que devemos moldar nossas ações em todo o mundo, com maior atenção para as consequências ambientais. Através da ignorância ou da indiferença podemos causar danos maciços e irreversíveis ao meio ambiente, do qual nossa vida e bem-estar dependem. Por outro lado, através do maior conhecimento e de ações mais sábias, podemos conquistar uma vida melhor para nós e para a posteridade, com um meio ambiente em sintonia com as necessidades e esperanças humanas [...] Defender e melhorar o meio ambiente para as atuais e futuras gerações se tornou uma meta fundamental para a humanidade (ONU-BR, 2018, p. 1).

Após uma avaliação dos dez anos da Conferência de Estocolmo, a ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU retomou o debate das questões ambientais criando a *Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento* (CMMAD), chefiada pela então primeira-ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland (1939-). Formada em 1983 por especialistas internacionais, esta

equipe produziu um documento final dos estudos denominado *Relatório Brundtland*, o qual foi apresentado em 1987 e posteriormente rebatizado como *Our common future* (“Nosso futuro comum”). Apresentando pela primeira vez o termo “sustentabilidade”, o documento em questão propunha o que chamou de “desenvolvimento sustentável”, sugerindo desde a criação de tecnologias para uso de fontes energéticas renováveis até o emprego de novos materiais na construção, sem comprometer a capacidade das futuras gerações de suprir suas próprias necessidades (RELATÓRIO BRUNDTLAND, 2018).

Segundo esse relatório,

[...] na sua essência, o desenvolvimento sustentável é um processo de mudança no qual a exploração dos recursos, o direcionamento dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional estão em harmonia e reforçam o atual e futuro potencial para satisfazer as aspirações e necessidades humanas (ONU-BR, 2018, p. 1).

Em 1992, vinte anos após a Conferência de Estocolmo, ocorreu uma segunda reunião da ONU, desta vez denominada *Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento* (CNUMAD). Sediada no Rio de Janeiro e também chamada de a *Cúpula da Terra*, a Eco’92 procurou por uma solução que contemplasse simultaneamente o desenvolvimento econômico e a necessidade de preservação ambiental, além de tentar encontrar um meio termo entre os interesses dos países desenvolvidos e daqueles em processo de desenvolvimento. Assim, concluiu que, com o intuito de preservar o meio ambiente, dever-se-ia conciliar componentes econômicos, ambientais e sociais (BRASIL, 2012a).

Isso serviu como base para a formulação do documento denominado “Agenda 21”, que, adotado durante a *Cúpula da Terra*, foi além das questões ambientais para abordar os padrões de desenvolvimento que causam danos à natureza, incluindo áreas de ação como: proteger a atmosfera; combater o desmatamento, a perda de solo e a desertificação; e prevenir a poluição da água e do ar; entre outros. Contudo, de acordo com o *site* da ONU-BR (2018), seu maior destaque estava em reconhecer que para o desenvolvimento sustentável ter sucesso se deveria incluir a responsabilidade sobre a pobreza e a dívida externa dos países em desenvolvimento. Ademais, a fim de assegurar o total apoio aos objetivos do programa, a Assembleia Geral estabeleceu, naquele mesmo ano de 1992, a *Comissão para o Desenvolvimento Sustentável* como integrante funcional do Conselho Econômico e Social da ONU.

Nos anos seguintes, apesar dos avanços propostos pela *Agenda 21*, poucos realmente se concretizaram, sendo necessária a formação de uma Cúpula de “implementação”, idealizada para transformar as metas e compromissos analisados na Eco’92 em ações concretas e tangíveis. Destarte, foi realizada dez anos depois, em 2002, a *Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável* em Johannesburgo (África do Sul), buscando detalhar os métodos de ação (SEQUINEL, 2002). Também conhecida como Rio+10, esta conferência contou com a participação de 189 países, além de representantes da sociedade civil, sendo nela adotado um plano de ações sobre

pobreza e miséria, bem como gestão de recursos naturais. Apesar da fértil discussão, a *Declaração de Johannesburgo* foi considerada frustrante por não definir metas ou prazos, dificultando a cobrança do acordo firmado entre os países (BRASIL, 2012b).

Consequentemente, foi necessária uma reflexão sobre os desígnios da Eco-92 e da Rio+10, o que culminou na realização da Rio+20 novamente na cidade do Rio de Janeiro. Ocorrida em junho de 2012, esta nova conferência foi um dos maiores eventos já realizado pela ONU no âmbito ecológico, contando com a participação de mais de 180 países e aspirando pela renovação do compromisso político com o desenvolvimento sustentável, por meio do reconhecimento da procura de uma solução conjunta global. Sob o tema “Economia verde, no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza”, a Rio+20 assentiu o desafio proposto à comunidade internacional de pensar um novo modelo de desenvolvimento, este “ambientalmente responsável, socialmente justo e economicamente viável”, tornando-se um mecanismo para o desenvolvimento sustentável¹ (BRASIL, 2012c).

Paralelamente às conferências citadas, nas áreas da arquitetura e construção civil, também houve significativos avanços em busca do desenvolvimento sustentável desde a década de 1970, contando com um maior esforço mundial a partir dos anos 1980. Tal movimentação foi estimulada pela crescente urbanização e conseqüente degradação da qualidade de vida em diversas regiões do planeta, segundo Antonucci *et al.* (2009), o que culminou na realização de conferências e fóruns voltados às questões habitacionais e urbanas. O primeiro desses encontros aconteceu na cidade canadense de Vancouver, em 1976, do qual nasceu o *Programa Habitat das Nações Unidas – UN-HABITAT* (1978), que até hoje é a principal agência das ONU responsável pelo incentivo ao desenvolvimento urbano sustentável e que procura atender prioritariamente populações vulneráveis.

Uma década após a sua realização, em 1996, ocorreu a segunda conferência sobre cidades: a *Habitat II*, que ficou também conhecida como a *Cúpula das Cidades*. Desta vez sediada em Istambul (Turquia), o evento resultou na elaboração da “Agenda Habitat”, cuja principal estratégia consistia em apoiar governos e parceiros da sociedade civil, adotando dois objetivos básicos: a criação de moradias adequadas para todos e o desenvolvimento de assentamentos humanos sustentáveis em um mundo em processo de urbanização (FERNANDES, 2003).

De acordo com Rolnik (1996), a conferência *Habitat II* permitiu, pela primeira vez, que setores não-governamentais tivessem participação oficial nas delegações nacionais em debates do

¹ Na conjuntura de conferências sobre o meio ambiente, é importante ressaltar a mais recente concórdia sobre o tema: a *Cúpula das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável*, esta realizada em 2015 na sede na ONU em Nova York (EUA), a qual culminou na adoção dos *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável* (ODS). Contando com série de metas, a ODS propôs um debate de alcance sistêmico estimulando, segundo o *site* do Ministério das Relações Exteriores (BRASIL, 2018), a ação em diferentes áreas de importância crucial para a humanidade e para o planeta nos próximos quinze anos, justificando o nome *Agenda 2030*. Para tal fim, preconizou-se uma aliança global para melhorar a vida das pessoas agora e no futuro, partindo de um crescimento ecologicamente viável (AGENDA2030, 2018).

gênero, além de se ter constituído na ocasião um fórum próprio dessas representações como parte oficialmente integrante do evento. Ademais, a conferência trouxe à tona muita das conclusões que haviam sido tomadas em 1993, por ocasião do Congresso Internacional de Arquitetura ocorrido em Chicago IL (EUA), o qual fora promovido pela UNIÃO INTERNACIONAL DE ARQUITETOS (UIA) em conjunto com o INSTITUTO DE ARQUITETOS AMERICANOS (AIA). Documento síntese desse evento, a *Declaração de interdependência por um futuro sustentável* (1993) reconhecia que os edifícios e o ambiente construído têm um efeito importante no impacto sobre o ambiente natural e a qualidade de vida. Assim, estabelecia-se definitivamente como responsabilidade dos arquitetos o planejamento que integre “problemas de recursos, eficiência energética, edifícios e materiais construtivos saudáveis, um uso e ocupação do solo que seja socialmente e ecologicamente sensato, ao mesmo tempo em que oferece uma estética que inspire, afirme e enobreça” (LIMA, 1997, p. 219).

A *Agenda Habitat* (1996) reforçou as recomendações da *Agenda 21* (1992), expressando que a sustentabilidade do planeta passava necessariamente pela sustentabilidade de suas cidades². Foi a partir dela que se tornaram irrefutáveis as obrigações e o papel do Estado referente à garantia da cidadania, do direito à moradia e à cidade, assim como a democratização e descentralização do Estado; o papel do poder local na promoção das políticas públicas e do desenvolvimento econômico; e o significado de parcerias entre o Poder Público, o setor privado e as diversas organizações da sociedade, especialmente frente o impacto social da globalização da economia, que refletem, paralelamente, no significado da cooperação internacional, sistemas e políticas de financiamento para países em desenvolvimento.

Em 2016, ocorreu a conferência *Habitat III* que, sediada na cidade latino-americana de Quito (Equador), voltou a discutir a questão da sustentabilidade dos espaços construídos. Desde então se adotou mundialmente a *Nova Agenda Urbana* – documento que deverá orientar a urbanização sustentável pelas próximas duas décadas –, segundo a qual são metas internacionais: a igualdade de oportunidades para todos; o fim da discriminação; a importância das cidades mais limpas; a redução das emissões de carbono; o respeito pleno aos direitos dos refugiados e migrantes; e a implementação de melhores iniciativas verdes e de conectividade, entre outras (ONU-BR, 2016).

5 REVISÃO DA LITERATURA

Consoante ao *Despertar Ecológico*, no século passado surgiu no campo da arquitetura e urbanismo um *Despertar Histórico*, o qual promoveu uma maior preocupação com a preservação da memória e cultura de uma nação, o que incide diretamente sobre o patrimônio. Partindo do

² No contexto do diálogo internacional para a questão dos assentamentos humanos, a Assembleia Geral da ONU estabeleceu, desde 2002, o *Fórum Urbano Mundial*. Este, de ocorrência bianual, tem como objetivo estabelecer suportes de aconselhamento à Diretoria Executiva do UN-HABITAT, considerando as premissas já reunidas pela *Agenda Habitat* (1996) e considerando também a *Declaração do Milênio* (2000), que foi o compromisso firmado no início deste século por 191 nações para combater a extrema pobreza e outros males da sociedade (ANTONUCCI *et al.*, 2009).

pressuposto de que a industrialização acompanhava a possibilidade de se prejudicar a conservação da identidade cultural de um povo, a problemática passou a ser uma questão de adaptação. Conforme uma sociedade define seus próprios valores culturais, estéticos, históricos e memoriais, ela é instigada a reconhecer seus bens construídos como símbolos à medida que os tornam dignos de preservação para as próximas gerações³ (BARBOSA, SILVA *et* COURA, 2017).

No início dos anos 1970, segundo Soares (2012), já existiam recomendações das Nações Unidas no que se refere à adoção de uma abordagem preventiva às políticas patrimoniais, isto é, ficaria a cargo dos Estados efetuarem a preservação do seu patrimônio cultural e natural, destacando-se a necessidade de programar uma fiscalização regular dos bens, por meio de inspeções periódicas. Nesse sentido, o século passado abriu espaço para a formulação de documentos que reuniram diretrizes e recomendações internacionais para as práticas de conservação, manutenção e utilização dos bens culturais, as quais passaram a ser chamadas de “Cartas Patrimoniais”.

Sabe-se que o primeiro desses documentos antecede o *Despertar Ecológico e Histórico*, tendo sido elaborado como a *Carta de Atenas* (1931) e lançado pelo Escritório Internacional dos Museus e Sociedade das Nações, que consistiu em um manifesto com o objetivo de ressaltar a importância da “adoção de um sistema de manutenção regular e permanente, apropriada para assegurar a preservação dos edifícios”. Três décadas mais tarde, em 1964, foi desenvolvida, no II CONGRESSO INTERNACIONAL DE ARQUITETOS E TÉCNICOS DE MONUMENTOS HISTÓRICOS, a *Carta de Veneza*, a qual definiu os princípios básicos de preservação e restauro, destacando-se o Artigo 10º, segundo o qual:

Quando as técnicas tradicionais se revelarem inadequadas, a consolidação do monumento pode ser assegurada com o emprego de todas as técnicas modernas de conservação e construção cuja eficácia tenha sido demonstrada por dados científicos e comprovada pela experiência (IPHAN, 1964, p. 3).

Desde então, diversas outras Cartas foram desenvolvidas com o intuito de definir as diretrizes da preservação e restauração, bem como elucidar o valor de patrimônio histórico. A *Carta do Restauro* (1972), por exemplo, descreve todas as diretrizes, etapas, responsabilidades, técnicas e programas para a preservação e restauração de bens históricos, artísticos e culturais (IPHAN, 1972). Posteriormente, no mesmo cenário internacional, elaborou-se a *Declaração de Amsterdã* (1975) e a *Carta de Burra* (1980), entre outras. O desenvolvimento desses documentos ampliou e consolidou o conceito de patrimônio, ao mesmo tempo em que diversas e inovadoras tecnologias foram introduzidas para a manutenção e conservação do bem cultural, favorecendo a redução de

³ No Brasil, por exemplo, um projeto que compreendesse o patrimônio para sua preservação surgiu já na década de 1930, quando o escritor modernista Mario de Andrade (1893-1945) foi convidado a desenvolver um anteprojeto para o então denominado *Serviço de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional* (SPHAN), com o intuito de promover todas as intervenções em monumentos. Hoje chamado de INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN), é vinculado ao Ministério da Cultura e desde sua criação em 1937, por meio da Lei Federal n. 378, assinada pelo então presidente Getúlio Vargas (1882-1954), tornou-se responsável pela conservação, salvaguarda e monitoramento dos bens culturais brasileiros (IPHAN, 2018).

gastos energéticos na reutilização de edificações tombadas, assim como na forma de recuperação e manutenção de sua estrutura e identidade, adaptando-as igualmente às mudanças climáticas (BARBOSA, SILVA *et* COURA, 2017).

Finalmente, foi sob essa perspectiva que surgiu o conceito de *retrofit* na década de 1990 nos Estados Unidos da América e também na Europa. A princípio, o termo foi utilizado na indústria aeronáutica referindo-se à atualização de aeronaves e, posteriormente, passou a ser usado também na construção civil. Deste modo, passou a referenciar todo o processo de modernização e atualização de edificações, assim como valorizar os edifícios antigos, de modo a torná-los contemporâneos através de uma atualização tecnológica (ROCHA *et* QUALHARINI, 2001).

A ideia de *retrofit* – palavra derivada da junção de “retro”, do latim, que significa movimentar-se para trás; e “fit”, do inglês, que se relaciona à adaptação; ajuste – aplicada na área de construção civil pretende basicamente revitalizar edifícios postergados, aumentando sua vida útil, conforto e funcionalidade. Neste sentido, a utilização do processo de *retrofitting* condiz perfeitamente com os pressupostos da sustentabilidade, uma vez que, a partir da conscientização dos profissionais de arquitetura e engenharia para preservação do meio ambiente, torna-se possível a diminuição de novas construções, já que muitas das preexistentes possuem grande potencial de reabilitação e reutilização (OLIVEIRA, 2007).

O volume do consumo de energia das edificações residenciais, públicas e comerciais no Brasil é um fator relevante à construção sustentável, uma vez que esse tipo de construção demanda aproximadamente 42% do consumo total (LAMBERTS, DUTRA *et* PEREIRA, 2013). Além disso, outro dado alarmante é que 50% de todos os recursos naturais destinam-se à construção civil⁴. Alerta-se ainda que estes números vêm aumentando com o crescimento das cidades e que, aliados ao rápido avanço tecnológico, tornam obsoletas muitas edificações, sendo assim necessária a sua reabilitação. Contribui para isto ainda o fato de que, segundo Edwards (2009), o envelhecimento das edificações pode resultar na degradação de seu entorno, de forma que o processo de *retrofit* consubstancia a melhoria da qualidade de vida, evidenciando a necessidade de reabilitação do ambiente urbano.

Graças à importância da sustentabilidade no cenário mundial, Oliveira (2007) afirma que uma forma apropriada de aplicar esse conceito na construção é a partir do aproveitamento de edificações postergadas. O autor ainda reitera que nos centros de grandes cidades é comum a deterioração e subutilização da estrutura urbana, a qual se origina muitas vezes do deslocamento de empresas que migram para novos edifícios situados em locais considerados “nobres”. Assim, implementar inovações e oferecer um imóvel de qualidade, adequando-o às mais recentes

⁴ Edwards (2009) esclarece outros fatos relevantes no cenário mundial sobre edifícios, ou quais se destacam: 5% da energia gerada no mundo destina-se a aquecer, iluminar e ventilar edifícios, somando ainda 5% para construí-los; 40% da água na Terra destina-se a abastecer as instalações sanitárias e outros usos nos edifícios; 60% da melhor terra cultivável no planeta é utilizada pela construção; e 70% dos produtos madeireiros mundiais dedica-se à construção de edificações.

demandas do usuário e provendo aos empreendedores uma maior garantia de vendas são ações que promovem a não obsolescência dos empreendimentos.

É necessário elucidar que o *retrofit* não se limita a somente edificações antigas e, como salientam Barrientos *et* Qualharini (2004), o processo relaciona-se a uma reforma generalizada do partido arquitetônico – que são as soluções dadas ao programa de necessidades –, o que engloba pisos, iluminação, elevadores, fachadas, ar condicionado central, sistemas hidráulicos, segurança, automação predial e pavimentação, entre muitos outros itens desse processo. Isto de forma que, para alcançar esses objetivos, deve-se usar as ferramentas mais modernas que a tecnologia fornece, a fim de produzir uma arquitetural funcional e bioclimática.

Em termos gerais, *retrofit* consiste em qualquer tipo de renovação completa de uma edificação ou intervenção a um patrimônio, de modo que preserve seus valores estéticos e históricos originais, alinhado-se ao conceito de sustentabilidade e preservando elementos do imóvel ao invés de descartá-los. Por conseguinte, o uso do *retrofitting* pressupõe uma intervenção integral, podendo ser aplicado a edificações inacabadas e abandonadas; ou ainda a sistemas prediais ineficientes, o que possibilita uma extensa esfera de aplicação desses conhecimentos, com oportunidades de negócio para empresas e profissionais da construção civil (MORAES *et* QUELHAS, 2011).

Para justificar o uso do processo do *retrofit*, ainda segundo Moraes *et* Quelhas (2011), destaca-se os seguintes motivos:

- Aproveitamento da infraestrutura existente do entorno e da sua localização;
- Impacto na paisagem urbana;
- Preservação do patrimônio histórico e cultural;
- Déficit habitacional e a sustentabilidade ambiental; e
- Mais econômica e eficiente do que a demolição seguida de uma reconstrução.

Esclarecidos o conceito de *retrofit* e sua interdependência da concepção de sustentabilidade, torna-se necessário elucidar os métodos usados para tal processo. Segundo Barrientos (2004), compreender o estágio de degradação de uma construção é muito importante para que a atualização suporte os acréscimos de carga gerados por mudanças estruturais. Para tal, uma série de princípios devem ser observados, como: um levantamento do estudo dos sistemas e equipamentos já instalados; sempre obedecer aos padrões nacionais usados nos empreendimentos do mesmo porte; interligar ao novo sistema os equipamentos e funções antigas; e, por fim, listar em um memorial descritivo todos os procedimentos de modificações ocorridas.

Visto isso, tornasse possível, desenvolver um pré-diagnóstico através de um levantamento de plantas e documentos existentes, conjuntamente com uma avaliação *in loco* da situação do edifício. Isto possibilita ao profissional avaliar as condições da edificação preexistente, definindo a que mais se adéqua à situação específica e posteriormente decidir entre: demolir, recuperar ou

atualizar (BARRIENTOS *et* QUALHARINI, 2004). Isto posto, é possível ter um retrato real da situação da edificação devido aos levantamentos descritos, uma vez que avaliar o estágio de degradação é indispensável à sua reabilitação.

De maneira análoga, deve ser implantado um sistema de dados confiáveis, registrando as características da obra, de forma que as ferramentas escolhidas sejam computacionais ou somente metodológicas. Isto de modo que confira informações relevantes à escolha técnica do profissional, possibilitando a mais adequada reabilitação tecnológica da edificação, já que métodos incorretos e imprecisos podem conduzir a falhas na avaliação e desenvolvimento de projeto, levando em consideração tempo e custo aplicados (OLIVEIRA, 2007).

Logo, é possível definir o diagnóstico – ou seja, o estado de degradação de uma edificação – a partir de técnicas como: vistoria, pesquisa documental, questionário, entrevista e medições físicas. Após a conclusão do diagnóstico, levando em consideração as limitações e posterior avaliação das variáveis, deve ser realizada a compilação das informações para elaboração do projeto preliminar. Neste, o orçamento e planejamento deverão ser aprovados pelos investidores para, assim, avançar em direção a um programa de intervenções, o qual contém projetos de iluminação, climatização, instalação mecânica, sistema de incêndio e segurança, entre outros. Geralmente, os profissionais envolvidos contratam empreiteiras e/ou contatam ocupantes para, por fim, dar início aos trabalhos (BARRIENTOS, 2004).

Para uma apropriada intervenção de *retrofit*, a arquiteta Telma Fattori Nunes, gerente de projetos da *Cushman & Wakefield Semco* – empresa especializada em gerenciamento de imóveis – sugere que seja seguida uma metodologia que envolve basicamente 07 (sete) etapas, assim descritas por Moraes *et* Quelhas (2012):

- Análise mercadológica e financeira, incluindo valores, estudo vocacional e viabilidade comercial;
- Definição do conceito do projeto, o que envolve análise das possibilidades de expansão de área;
- Legislação: plano jurídico;
- Critérios de reaproveitamento de materiais e sistemas;
- Diagnóstico: etapa que considera elementos como a história da edificação; estudo de arquitetura e eficiência da laje; análise das condições de sistemas e equipamentos;
- Propostas de implementação, incluindo vários cenários, entre eles: arquitetura, elétrica, dados, voz, elevador e fachada (O cronograma de implantação e a análise financeira correm paralelos a todas essas análises); e
- Comercialização.

Nesse contexto, é evidente que a investigação de uma pesquisa possui papel fundamental na definição das diretrizes do projeto, que, ainda segundo Moraes *et* Quelhas (2012), caracterizam um trabalho complexo que exige a presença de um profissional da área específica acompanhando o arquiteto na intervenção do *retrofit*, de forma a permitir o reaproveitamento de materiais, equipamentos e funções que ainda possuem condições para reutilização, pois se torna relevante

manter os originais quando são de boa qualidade e tiverem padrão superior ao usualmente utilizado e disponível no mercado⁵.

Existem métodos de projeto arquitetônico que antevêm o uso do *retrofit* no futuro, a fim de facilitar uma posterior atualização da edificação, visto a importância de salvaguardar um desenvolvimento urbano sustentável. Por isto, Edwards (2009), tendo em mente o ciclo de vida de todos os componentes do edifício, sugere em sua pesquisa algumas ferramentas para tal uso do *retrofitting*. São elas:

- Evitar a exclusividade funcional, pois a função pode ter uma vida útil mais curta do que o próprio edifício;
- Maximizar o acesso à luz e ventilação natural;
- Adotar a simplicidade funcional do projeto, uma vez que a simplicidade das instalações e dos sistemas construtivos permite melhorá-los periodicamente;
- Fornecendo acesso a energia renovável; e
- Proporcionar a possibilidade de substituição de peças, pois a construção flexível e removível é mais fácil de renovar do que a tradicional.

É importante destacar que a prática do *retrofit* na Europa e EUA tem se intensificado em edificações residenciais, comerciais e industriais nas últimas décadas; e, por conseguinte, vêm provando que a valorização de edificações antigas é uma prática mais econômica e eficiente que a demolição. Nesses países, a legislação vigente na década de 1990 não permitia que se substituísse o acervo arquitetônico, o que impulsionou o surgimento da solução por meio do *retrofitting* nessa mesma época. Logo, o patrimônio histórico, além do partido arquitetônico e estrutural, é preservado, aumentando a existência do edifício mediante a incorporação de avanços tecnológicos e de novos materiais. Tal forma de reabilitação já se tornou rotineira, o que promove um novo campo de atuação aos profissionais da área (MORAES *et* QUELHAS, 2011).

Consoante à tendência mundial, o Brasil apresenta um crescimento significativo no setor de recuperação e reabilitação de edifícios. Apesar de ainda tímido, de acordo com Oliveira (2007), o mercado de *retrofit* no país mostra avanços. Este foi estimulado pelo reaquecimento do mercado imobiliário, desde 1995, aliado à estabilização da moeda, assim como influenciado pela globalização e terceirização de serviços, de modo que a área de construção civil foi obrigada a atender as alterações no perfil do usuário e as imposições das corporações. Ademais, a inclinação à utilização das premissas da sustentabilidade na forma de projetar tem levado arquitetos a optar gradativamente por técnicas que diminuem o número de novas construções, ou seja, além de aproveitar edifícios já existentes, históricos ou não, esse novo método possibilita a preservação da memória e história destes.

⁵ Em razão disso, um *retrofit* não implica necessariamente na completa alteração das características arquitetônicas de um edifício. Por conseguinte, alguns casos em que as fachadas possuem alguma importância histórica para a região, por exemplo, é propício substituir os componentes antigos por outros tecnologicamente mais convenientes. Assim, mantém-se as peculiaridades arquitetônicas originais (MORAES *et* QUELHAS, 2012).

Segundo Lanzinha, Freitas *et* Castro Gomes⁶ (2006), citados por Moraes *et* Quelhas (2011), o crescimento observado no Brasil foi possível graças a alguns aspectos fundamentais, como os fatos do seu parque habitacional “envelhecido” tornar-se relevante e os prédios construídos nas décadas de 1950 e 1960 apresentarem-se degradados. Além disto, houve a necessidade de canalizar recursos para a reabilitação dos edifícios existentes como consequência indireta das limitações ao crescimento indiscriminado dos centros urbanos, em paralelo ao “despovoamento” dos núcleos urbanos antigos das grandes cidades, em conjunto a uma maior atenção na recuperação do patrimônio e dos centros históricos nacionais.

Soma-se a isso a constatação de que o Brasil é um país principalmente urbano, uma vez que, conforme dados recentes do INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), mais de 80% da população vive em cidades. De acordo com Vale (2006), devido à baixa qualidade de vida urbana no país, a destruição e descaracterização do patrimônio edificado e, acima de tudo, a falta de sustentabilidade ecológica nos processos decorrentes das ações urbanas empreendidas, coloca o Brasil em meio a uma verdadeira “crise urbana”. Por isto, o adensamento dos centros contribuiu, segundo o autor, com a intensificação de investimentos no setor imobiliário, o que juntamente com a atratividade das áreas centrais, mostra que o país, embora jovem, possui um mercado bastante promissor para as intervenções por *retrofitting* arquitetônico.

Nesse sentido, ainda segundo o mesmo autor, o *retrofit* representa uma renovação integral do edifício e sua perfeita adequação às necessidades dos atuais usuários, visando à sua readequação e reinserção à estrutura urbana, contribuindo com a preservação de valores arquitetônicos e paisagísticos das cidades brasileiras. De forma que, além de trabalhar a favor da sustentabilidade, o *retrofit* também colabora com o desenvolvimento socioeconômico nacional, fornecendo otimização e maior potencial ao espaço construído; e coordenando este com o tempo presente, de modo a provê-lo com novas tecnologias ao evitar que se torne obsoleto, acompanhando o desenvolvimento dos grandes centros urbanos no país⁷ (VALE, 2006).



6 LANZINHA, J. C. ; FREITAS, V. P.; CASTRO GOMES J.P. *Metodologias de diagnóstico exigencial à reabilitação de edifícios de habitação*. In: **CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE PATOLOGIA E REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS**. Porto (Portugal), FACULDADE DE ARQUITETURA DA UNIVERSIDADE DO PORTO – FAUP, mar. 2006.

7 Destaca-se que o processo de *retrofit* não se trata apenas de uma simples restauração do patrimônio histórico da cidade – ou ainda de uma mera reforma. Isto porque a restauração apenas devolve o edifício ao estado original, assim como no processo de reforma não existe um engajamento com as características originais da edificação. O *retrofit* une as duas técnicas e vai além, pois “[...] busca a eficiência do edifício e sua sincronicidade com o tempo presente, dentro das limitações físicas de sua antiga estrutura; com a vantagem da redução do prazo de construção e a adequação geográfica do imóvel dentro do contexto da cidade” (VALE, p. 146-147, 2006).



Cidades como São Paulo e Rio de Janeiro foram as pioneiras em questão de projetos de *retrofit* implementados no Brasil, destacando-se o da *Cinemateca Brasileira* (Figura 01), realizado entre 2000 e 2007; e o do *Museu da Língua Portuguesa*, feito na *Estação da Luz* (Figura 02), entre 2002 e 2006; ambos na capital paulista, além dos empreendimentos da *Biblioteca Parque Estadual* e do *Complexo do Pedregulho*, ambos entre 2010 e 2014; e do *Museu de Arte do Rio* (Figura 03), datado de 2013; todos situados na capital carioca. Ademais, de acordo com o arquiteto Nelson Dupré, citado por Santana (2014), grandes porções de tecido urbano têm sido objeto desse tipo de intervenção requalificadora, como o Largo da Batata e as ruas Oscar Freire, João Cachoeira, Avanhandava e a Nova Faria Lima, localizada em São Paulo.

O *retrofit* em prédios tombados pelo IPHAN também se tornou bastante comum no país, desde as intervenções paulistanas na *Sala São Paulo*, na *Pinacoteca do Estado*, no *Museu do Ipiranga*, na *Casa das Retortas* (Figura 04), no *Mercado Municipal* e no *Palácio das Indústrias*, todas realizadas do final do século passado até a primeira década de 2000. Tais ações de *retrofit* quase sempre são realizadas e financiadas pelo Poder Público, embora existam exceções. Da mesma forma, atualmente, há o *retrofitting* de prédios comerciais, os quais são modernizados com o objetivo de implantar sistemas que proporcionem a economia de água e energia aos ocupantes, além da valorização do imóvel. Tais empreendimentos concentram-se em áreas nobres das cidades, como na Avenida Paulista (SANTANA, 2014).

Inaugurado em 1976 com 8.410,97 m² de área construída – dos quais 6.829,26 m² são privativos –, o *Edifício Paulista 2028* (Figura 05) encontrou o *retrofit* como resposta para sua adequação arquitetônica com vistas à sua maior sustentabilidade. Iniciado em junho de 2011 e atualmente em processo de finalização, o *retrofitting* inclui a aplicação de vidros de alto desempenho térmico, elevadores inteligentes – que aperfeiçoam os percursos ao computarem todas as chamadas dos usuários e enviarem o carro mais próximo, além de possuírem frenagem regenerativa⁸ –, dispositivos sanitários de baixo consumo, telhado verde na cobertura,



⁸ Com a frenagem regenerativa, os elevadores inteligentes armazenam energia na subida e descida para utilizá-las na frenagem, possibilitando reduções do consumo energético de 30% a 50%, em comparação aos elevadores convencionais (SANTANA, 2012).

terraço gramado no primeiro pavimento e floreiras no térreo. Além disso, de acordo com Santana (2012), prevê-se o uso de madeiras certificadas, materiais com conteúdo reciclado incorporado e produtos regionais – ou seja, fabricados dentro de uma distância máxima de 800 km –, assim como o uso de tintas e adesivos com baixa emissão de compostos orgânicos voláteis. Conforme a consultora de sustentabilidade do CENTRO DE TECNOLOGIA DE EDIFICAÇÕES (CTE), Adriana Petrella Hansen,

[...] o ambiente foi projetado para proporcionar conforto térmico e visual aos usuários, além de qualidade de ar interno, possível devido à adoção de materiais com baixa emissão de poluentes na obra. Enquanto os locatários serão beneficiados pela redução do consumo de água e energia que o projeto proporcionará (SANTANA, 2012, p. 50).

O projeto de *retrofit* do *Paulista 2028* possui pré-certificação *Gold LEED* (PAULISTA2028, 2018) e tem como diferenciais medidas sustentáveis importantes, ressaltadas também pela consultora do CTE, a saber:

- Adoção de estratégias para redução de poeira durante as atividades de demolição;
- Controle da saída de sedimentos e da qualidade da água pluvial na rede de drenagem pública;
- Gestão avançada dos resíduos gerados na obra e envio do material para áreas de reciclagem;
- Aquisição de materiais com baixa emissão de compostos orgânicos voláteis; e
- Estratégias para a manutenção da qualidade do ar interno durante as atividades da obra, por meio do uso de ventiladores para a circulação de ar e filtros para a remoção de material particulado.

Ainda segundo Santana (2012), outras medidas sustentáveis serão implantadas nas diversas áreas do edifício, começando pela infraestrutura, que será planejada para a gestão e coleta seletiva de resíduos e facilitará a obtenção da certificação dos espaços internos pelo locatário. Nas áreas comuns, haverá apenas um aparelho de ar-condicionado, enquanto para as demais áreas, será instalado um sistema individual para cada pavimento. Os equipamentos do tipo VOLUME DE REFRIGERANTE VARIÁVEL (VRV) permitirão a adequação do volume de refrigeração à temperatura ambiente, utilizando apenas a energia necessária, sem desperdícios⁹.

Para citar alguns exemplos locais, com base na reportagem de Bubniak (2012), a cidade de Curitiba possui dois grandes exemplos de edificações que foram “retrofitadas”: o *Shopping Estação* (Figura 06) e *Shopping Curitiba* (Figura 07). Ambos reutilizaram espaços já existentes para novos usos, reciclando suas estruturas antigas e tombadas pelo patrimônio, sendo que o primeiro era uma estação ferroviária e o segundo um quartel general. Outro exemplo recente de *retrofit* foi a atualização da *Estação Rodoviária*, que demonstrou a possibilidade que esse processo oferece na reutilização de espaços e adaptação a novas demandas. Para o arquiteto Manoel Dória, citado na mesma matéria, as intervenções realizadas se relacionam com sustentabilidade, uma vez que não foi “necessário destruir para construir algo novo”.

⁹ A porcentagem de economia estimada para o consumo de água no Paulista 2028 é de 35% e a de energia de 16%, segunda as informações do CTE. Contudo, a BNCORP, responsável pelo projeto, espera uma economia ainda maior sobre os custos de operação, ou seja, em torno de 30%, o que representa uma enorme vantagem, considerando um investimento com valor muito próximo ao realizado em empreendimentos sem os diferenciais de sustentabilidade (SANTANA, 2012).



6 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa em iniciação científica, de caráter descritivo-exploratório e cunho teórico-conceitual, foi baseada em revisão *web*-bibliográfica com estudo de casos, realizando-se por meio da seleção e coleta de fontes impressas, nacionais e internacionais; ou publicadas *online*, as quais tratavam direta ou indiretamente sobre *retrofit*. Em suma, a metodologia de investigação seguiu as seguintes etapas:

a) Revisão Bibliográfica e Coleta de Dados:

Basearam-se na pesquisa *web* e bibliográfica, que consistiu na seleção e coleta de fontes relacionadas às principais questões sobre o despertar ecológico e a sustentabilidade socioambiental, além da preservação patrimonial e das intervenções dela decorrentes, até o surgimento do conceito de *retrofit*, que é o foco principal deste estudo.

b) Seleção e Descrição de Obras:

Envolveram a identificação e descrição de 02 (duas) exemplares de obras arquitetônicas nacionais, as quais passaram por *retrofitting* e que possuíssem materiais e informações suficientes para pesquisa e análise, seja em meios bibliográficos e/ou eletrônicos.

c) Análise e Avaliação dos Casos:

Consistiram na reflexão crítica das obras selecionadas, atentando às suas características técnicas, funcionais e estéticas. A partir da pesquisa de dados e descrição do processo de *retrofit*, buscou-se, utilizando como instrumento a exposição de exemplos ilustrados, reafirmar a importância desse método construtivo, com foco na sustentabilidade dentro do contexto arquitetônico brasileiro.

d) Conclusão e Redação Final:

Fizeram-se a partir da elaboração desse *Relatório Final de Pesquisa*, além de material expositivo por ocasião do EVENTO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – EVINCI da UFPR, previsto para acontecer em outubro de 2019.

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da revisão teórica sobre o desenvolvimento do conceito geral de sustentabilidade e sua relação com a preservação do patrimônio histórico – fruto tanto do despertar ecológico quanto do despertar histórico ocorridos no fim do século passado –, foi possível compreender o surgimento e difusão da prática de *retrofit* no mundo da construção civil. Isto posto, tornam-se aqui válidos a exploração e análise de casos específicos, o que foi feito a partir de um recorte abordando obras retrofitadas que estão localizadas no território nacional. Para tanto, foram selecionados 02 (dois) empreendimentos já executados, a saber: a *Biblioteca Mario de Andrade*, localizada na capital paulista e cujo *retrofit* foi realizado entre 2006 e 2010; e o *Edifício RB12*, situado na cidade do Rio de Janeiro, datado de 2014 a 2016. Ambas se enquadram nos objetivos da pesquisa que procura focar a requalificação de edificações com vistas à sustentabilidade por *retrofitting* no Brasil.

ESTUDO DE CASO I

Biblioteca Mário de Andrade
 2006/10 – São Paulo SP
Piratininga Arquitetos Associados

A primeira e a principal biblioteca pública da cidade de São Paulo foi criada em 1925 e seu acervo remonta ao período imperial, acumulando importante documentação tanto por meio de compras quanto doações. Em 1935, com a criação do *Departamento de Cultura da Municipalidade Paulistana* – atual *Secretaria Municipal de Cultura* –, sob a direção de Mário de Andrade (1893-1945), a edificação já não tinha mais a capacidade de guardar todas as suas coleções que alcançavam cerca de 110.000 volumes, passando a exigir uma nova sede (SÃO PAULO, 2019).



FIGURA 08



FIGURA 09

Idealizado pelo arquiteto francês Jacques Pilon (1905-62), o novo edifício da Biblioteca adotou o Estilo *Art Déco* (Figura 08), passando a se situar na Rua da Consolação, n. 94, em plena Praça D. José Gaspar, no Centro paulistano. Inaugurado em 1942 e tombado como patrimônio tanto em nível municipal quanto estadual – respectivamente pelo CONSELHO MUNICIPAL DE PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL E AMBIENTAL DA CIDADE DE SÃO PAULO (CONPRESP) e pelo CONSELHO DE DEFESA DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO, ARQUEOLÓGICO, ARTÍSTICO E TURÍSTICO DO ESTADO DE SÃO PAULO (CONDEPHAAT-SP) –, o prédio passou por poucas reformas significativas no decorrer de sua existência, mas precisou de uma grande remodelação neste século para se adequar a um gigantesco acervo de aproximadamente 3,3 milhões de títulos – o segundo maior do país –, o que praticamente saturava todas as suas instalações (VICTOR, 2011; COUTO, 2013).



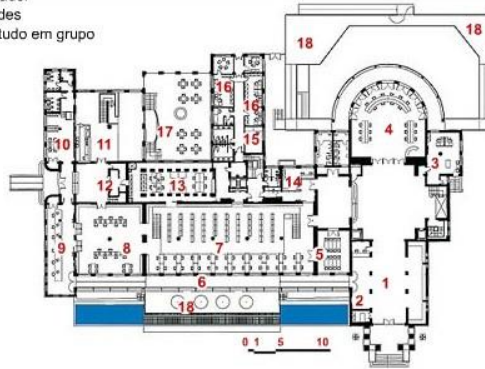
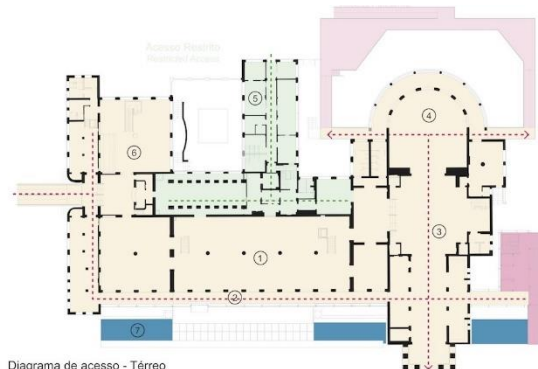
FIGURA 10

O acervo da Biblioteca é considerado muito raro e importante, de acordo com a revista eletrônica *Vitruvius* (2010), não apenas devido à especificidade de cada um de seus itens, mas principalmente pelo papel que desempenha até hoje na afirmação da identidade cultural da sociedade e história paulistana, em conjunto à sua função perante os intelectuais e cidadãos da cidade. Logo, a compreensão de que a preservação desse importante patrimônio arquitetônico dependeria da viabilização do seu uso contemporâneo tornou-se um dos pilares do seu projeto de *retrofit*, o qual requereu um entendimento detalhado das suas condições de uso. Realizada a partir de 2006 e concluída em 2010, a obra de atualização no edifício permitiu a sua recuperação, já que se encontrava em grave processo de deterioração (Figuras 09 e 10), assim como climatizou a torre e aumentou a segurança da entidade, de forma a retomar sua relevância à cidade e país.

Com área total construída de mais de 12.000 m², incluindo seis pavimentos de embasamento e mais 23 pavimentos na torre (Figuras 11 a 13), a *Biblioteca Mário de Andrade*, conforme Couto (2013), recebeu, como parte do *retrofit* – que fazia parte de um programa municipal de revitalização do centro –, uma passarela entre os *halls* da Avenida São Luiz e da Rua da Consolação, com fechamento de caixilho de alumínio, vidro laminado e cobertura com *brises* (Figura 14). O pedido da requalificação do prédio partiu da SECRETARIA MUNICIPAL DE CULTURA (SMC), tendo sido o projeto realizado pelo escritório *Piratininga Arquitetos Associados* – sob responsabilidade de José Armênio de Brito Cruz e Renata Semin – em coordenação com a direção da própria Biblioteca no intuito de forjar a identidade contemporânea do equipamento (GELINSKI, 2010).

Térreo

1. Saguão de exposições
2. Guarda-volumes
3. Entrevista com pesquisador
4. Sala de leitura/atualidades
5. Biblioteca circulante/estudo em grupo
6. Circulação pública
7. Biblioteca circulante/leitura e acervo
8. Biblioteca circulante/busca e consulta
9. Biblioteca circulante/empréstimo, devolução e inscrição
10. Biblioteca circulante/auto-atendimento e guarda-volumes
11. Café e internet
12. Loja
13. Biblioteca circulante/oficina gráfica
14. Copiadora
15. Controle predial
16. Administração
17. Jardim interno
18. Terraço público

FIGURA 11**FIGURA 12****Diagrama de acesso - Térreo**

Access Diagram - Ground Floor

1 Biblioteca Circulante For Access Library

2 Circulação Circulation

3 Grande Entrada Main Entrance

4 Sala de Leitura de Periódicos Newspaper Reading Room

5 Escritórios Administrativos Administrative Offices

6 Café Café

7 Espelho d'água Pool

3 Grande Entrada

3 Main Entrance

6 Café

6 Café

7 Espelho d'água

7 Pool

FIGURA 13**Corte AA 1/200**

Section AA

- Serviços de Apoio - Support Services
- Circulação, Leitura e Galeria de lojas - Circulation, Reading and Stores
- Audatório, Obras Especiais - Auditorium and Special Collection
- Pesquisa - Research
- Coleção - Collection
- Leitura - Reading Room
- Escritórios - Offices



Em termos gerais, o processo de *retrofitting* abrangeu diversas intervenções em um plano que reuniu todas as áreas envolvidas e que se complementavam: engenharia de fundações; estruturas e instalações; luminotécnica; consultoria de acústica; impermeabilização; conservação de documentos; restauro e arquitetura. Ademais, de acordo com Couto (2013), por meio de um plano de ação conjunto com funcionários da Biblioteca, o trabalho empreendido permitiu que estes executassem paralelamente às obras as atividades de catalogação, higienização e preparação do acervo para sua desinfestação sem prejuízos ou danos.

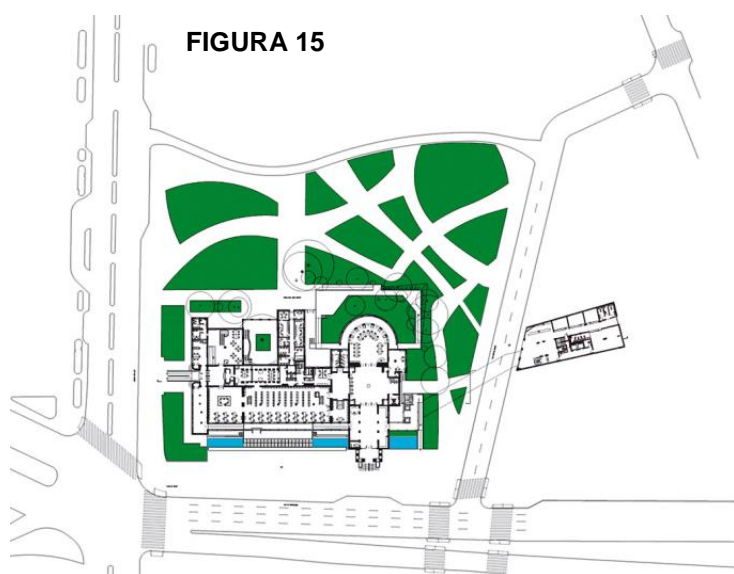
Na fase de diagnóstico que precede o *retrofit*, a partir de um levantamento dos danos do edifício, a proposta de restauro da argamassa – e de outros materiais de revestimento como a pedra e madeiras – contemplou todos os componentes para livrar as fachadas antigas das pichações e do aspecto de abandono, ao passo que as esquadrias metálicas e itens do mobiliário original também foram contemplados pelo processo. O fator histórico também foi relevante, já que se tratava de uma edificação tombada, o que fez com se respeitasse as características originais da edificação (HELM, 2010).

**FIGURA 14**

Segundo Gelinski (2010), o processo de restauro foi adequado quanto à composição de materiais e à resistência aos esforços e intempéries, além da precisão do ponto de vista da recomposição geométrica e tecnicamente integrado com os demais componentes construtivos. Considerando o valor patrimonial da edificação, as dimensões e a proporção das aberturas, frente à área maciça de alvenaria e à geometria dos volumes que compõem o embasamento, o auditório e a torre, eram características da estética e da técnica vigente no momento do projeto original, que retratava a transição do *status* de província para metrópole com a verticalização na área central da cidade. Isto foi totalmente respeitado pelos arquitetos.

Além disso, na restauração da argamassa de revestimento, elaborou-se um levantamento de toda a superfície para ensaio de laboratório e caracterização da composição original, assim como o registro da paginação, frisos e pingadeiras¹⁰. A decisão de remover todo o revestimento foi devido a terem sido encontrados grandes trechos com aplicação de cimento projetado sobre a argamassa original fragilizada por ocos ou presença de material orgânico – ou pelas marcas das pichações. A recomposição exigiu a remoção das tubulações embutidas, de modo a evitar fissuras, além da aplicação de um sistema de impermeabilização para suportar a movimentação das grandes extensões de alvenaria. No momento dessa aplicação, foram realizados testes de coloração, aderência e resistência para validação da solução. Por fim, nas superfícies revestidas com placas de granito foi feito hidrojateamento para limpeza e leve polimento (GELINSKI, 2010).

Segundo o *site* do escritório responsável pela obra (PIRATININGA, 2010), as mudanças que foram implementadas no prédio da Biblioteca destinavam-se a promover maior convivência com os espaços criados, como novas salas individuais e para estudos em grupo providas por equipamentos mais recentes, tendo em vista o espaço limitado existente antes da intervenção. No que tange à parte estrutural, foi necessário reforço no nível do subsolo, de modo a possibilitar um sistema flexível que permitisse reversibilidade. Paralelamente, a iluminação natural abarcou toda a área de leitura; e, quando necessária, a iluminação artificial foi projetada especialmente para o conforto dos frequentadores. Além disso, a edificação recebeu uma nova rede de infraestrutura que abrange desde as instalações hidráulicas até à proteção de descargas elétricas, assim como foi desenvolvida uma climatização específica para cada condição de uso diferente do ambiente.



Como proteção à atividade da leitura, foi construída para circulação pública na área externa do edifício utilizando-se vidro transparente estruturado a 82° (Figura 14) em relação ao piso, de maneira a se evitar a incidência de reflexos externos, além de atuar como barreira térmica e acústica para os salões da Biblioteca, de modo a amplificar e qualificar o passeio público. Ademais, o projeto de modernização valorizou a inclusão de portadores de deficiência e a circulação em todo seu conjunto (PIRATININGA, 2010).

Por fim, acrescenta-se que a localização e inserção na Praça Dom José Gaspar (Figura 15) foi determinante para a nova configuração do prédio, uma vez que a relação da Biblioteca é de desfrute com os cidadãos usuários da praça; um local dedicado à leitura de jornais e revistas, o que se opõem com a clara separação no interior do que é área pública daquela sob controle de acesso. Colaborando com isto, como afirma Helm (2010), a reconexão com a praça aconteceu por meio de um mobiliário especial projetado especialmente para a requalificação, assim como pela geometria da plataforma externa, a qual passou a permitir a realização de atividades externas.

¹⁰ Considerando cada trecho e item, as fachadas foram submetidas a vários ensaios, os quais foram feitos pelo *Estúdio Sarasá*. Tanto os perfis de aço e alumínio quando o adesivo de silicone e os vidros utilizados na nova fachada passaram por verificação dimensional e laudos técnicos realizados na própria obra. Para a liberação da argamassa de revestimento da fachada era feita a coleta de material em campo, limpeza com água morna e sabão neutro, caracterização de materiais – pedras, argamassa e aditivos –, granulometria e balanceamento das dimensões e proporções de participação das diferentes partículas. A execução de protótipos para testes da argamassa permitiu a identificação das eventuais correções, assim como a proposição de ajustes até a validação da solução técnica (GELINSKI, 2010).

ESTUDO DE CASO II

EDIFÍCIO RB12
 2014/16 – Rio de Janeiro RJ
Triptyque

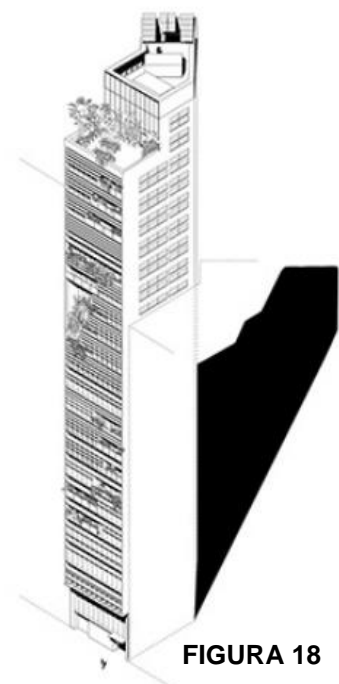

Localizado no centro da capital carioca, mais precisamente na Avenida Rio Branco, n. 12, o edifício conhecido atualmente como RB12 (Figuras 16 e 17) foi construído na segunda metade na década de 1970 e, segundo Melendez (2016), o projeto original foi da autoria do escritório de arquitetura *Pires & Santos*. Em 2014, o estúdio franco-brasileiro TRIPTYQUE, que especialmente se dedica a projetos sustentáveis, foi contratado para elaborar um projeto de *retrofit* para o mesmo, que se tornaria o primeiro prédio corporativo do país capaz de produzir energia elétrica para o próprio consumo. Formado no ano de 2000, o TRIPTYQUE – constituído pelos arquitetos franceses Greg Bousquet, Guillaume Sibaud e Olivier Raffaelli, além da brasileira Carolina Bueno – implementou um profundo *retrofitting* nessa torre de 21 andares de

acordo com o conceito criado pela empresa *Natekko* – líder no mercado francês em termos de construções sustentáveis – e cuja gestão ficou sob responsabilidade da companhia de investimentos imobiliários MMC (ARCHDAILY, 2016; TRIPTYQUE ARCHITECTURE, 2016).

Inserido no projeto de revitalização urbana então em andamento na região portuária do Rio – chamado *Operação Porto Maravilha* –, o edifício em questão (Figura 18) passou por uma série de adaptações e melhorias através de um processo de *green-retrofit* – que consiste na adaptação e melhoria dos edifícios antigos para que eles atinjam um padrão sustentável –, o qual contou com tecnologias inovadoras e inteligentes soluções arquitetônicas. Iniciado em 2014 e concluído em 2016, o projeto, sob coordenação geral de Luiz Trindade e equipe composta por Marcela Sampaio, Paula Megiolaro e Vinicius Capella, resultou em cerca de 4.700 m² de área construída (Figuras 19 a 21). Durante a readaptação, a estrutura original de lajes e pilares em concreto foi conservada, porém novos elementos de aço foram incluídos à proposta inicial na fachada e na cobertura, além das vigas do segundo ao 21º pavimento (ARCHDAILY, 2016; CBCA, 2016).

Várias ações foram elaboradas de forma a buscar maior conforto ambiental e reduzir o consumo de energia na edificação, como o uso de painéis fotovoltaicos, os quais foram instalados na fachada lateral; pioneiros no Brasil e capazes de converter a luz solar em energia elétrica para consumo próprio, gerando o que é conhecido como *energia positiva*. Além disto, pontos de instalação de células de hidrogênio foram previstos para permitirem a transformação do gás da rua em eletricidade. Como explica Pinelli (2016), outra mudança importante no projeto original foi a criação de uma fachada bioclimática, por meio do jogo de vidros em zigue-zague, o que otimizou o uso de iluminação natural, uma vez que estes vidros permitem diferentes níveis de incidência de luz. Simultaneamente, foram utilizados *brises* de aço inoxidável em diversas posições, os quais dificultam a incidência solar direta no interior do edifício (Figuras 22 e 23).

Segundo Melendez (2016), foi desenvolvido um mapa de incidência solar do edifício (Figura 24), de modo a identificar as diferentes maneiras em que o calor incidia sobre a fachada. A arquiteta Carolina Bueno, sócia do TRIPTYQUE, explicou que após o mapeamento optou-se por elementos de proteção e reverberação do calor e luz, a fim de proporcionar o máximo de luminosidade. Logo, foi adotado um modelo básico que se repetiu em


FIGURA 18

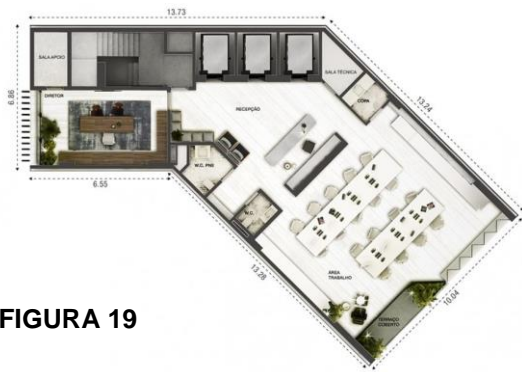


FIGURA 19

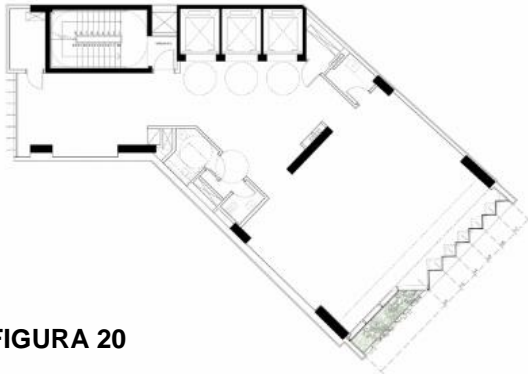


FIGURA 20

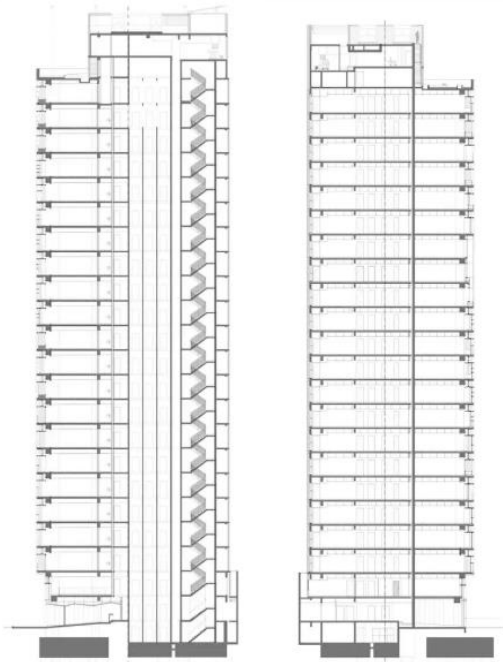


FIGURA 21



FIGURA 25



FIGURA 22

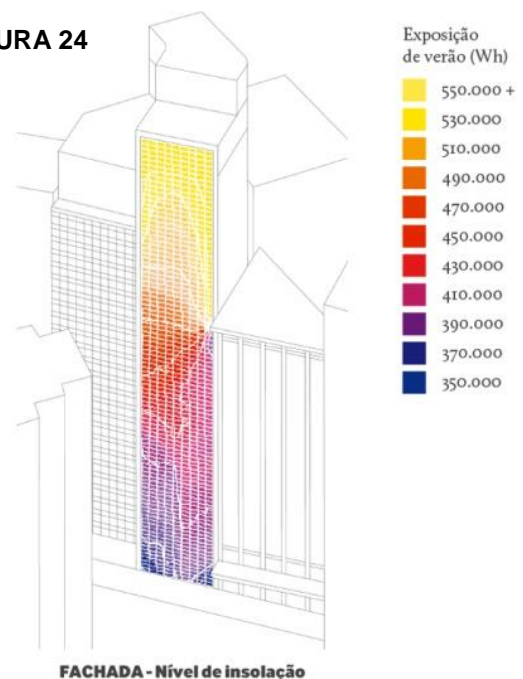


FIGURA 23

todos os andares, porém se observando as variações que dependiam da altura do pavimento em questão, ora predominando o vidro ora os *brises*, de maneira que foram tomadas ações específicas voltadas ao menor consumo possível de energia elétrica.

Para redução do desperdício de água, o *RB12* possui um sistema de captação de águas cinzas, as quais, após tratamento, podem ser reutilizadas, ao que se soma o uso de torneiras e vasos sanitários de baixo consumo. No que tange o conforto térmico, a fim de oferecer economia para os futuros usuários do edifício corporativo e maior bem-estar, foi criado um *terraço verde* (Figura 25) com base na execução de um paisagismo suspenso, o qual auxilia no controle térmico dos espaços interiores. Por fim, a partir do emprego de vigas frias e da ventilação natural, a temperatura interna é controlada, o que acaba criando um sistema de refrigeração que, por sua vez, otimiza a climatização do ambiente e reduz o consumo energético da edificação como um todo (ARCHDAILY, 2016; MELENDEZ, 2016).

FIGURA 24



8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho propôs sintetizar os conceitos relacionados ao *retrofit* tendo como plano de fundo o seu surgimento, caracterização e difusão a partir dos despertares ecológico e histórico que ocorreram no último quartel do século passado. Foi possível não apenas apresentar um panorama geral, mas também ilustrar, descrever e analisar casos de edificações que passaram por *retrofitting* no Brasil. Constatou-se por meio desta pesquisa que a sustentabilidade consiste na resposta mais adequada a como desenvolver o *retrofit*, visto que a recuperação de obras danificadas através do uso desse processo arquitetônico é uma ferramenta de intervenção limpa e confiável, a qual evita que as edificações tornem-se obsoletas, modernizando-as. E mesmo que outros fatores por si só não venham a justificar o reaproveitamento destas, o custo ambiental da demolição e o gasto energético em novos materiais já são razões substanciais para a escolha dessa readequação.

Outra conclusão do presente estudo corresponde ao fato de que a preservação dos valores arquitetônicos e paisagísticos fundamentados no patrimônio construído – o qual independe de ser este tombado ou não – deve ser considerada no processo de *retrofitting*, pois todas as construções preexistentes fazem parte da paisagem urbana e, portanto, contribuem para a identidade e memória da população ali estabelecida. E é justamente neste âmbito que o *retrofit* pode atuar de modo a evitar o envelhecimento e inadequação das edificações, que poderiam levar à degradação de seu entorno. Assim, o objetivo central voltar-se-ia à melhoria da qualidade de vida em geral, o que favorece à reabilitação do ambiente urbano em todos as suas instâncias: da político-econômica à socialcultural, passado pelos âmbitos tanto administrativos quanto ambientais.

No cenário nacional, ficou evidente o crescimento de intervenções prediais por *retrofit* nas últimas décadas, porém ainda há necessidade de maior investimento nessa área. Com objetivo de fomentar o mercado de construção civil no Brasil, a realização de estudos no campo da remodelação de edifícios preexistentes é de grande importância, bem como o esforço por encontrar formas de aplicá-los à nossa realidade. Por fim, observou-se que, apesar do recente crescimento, ainda não existe um número significativo de casos de *retrofitting* no país e, portanto, um relatório como este deve ressaltar a necessidade de se realizar cada vez mais estudos nas áreas de requalificação e readequação de edificações, sempre com uma abordagem sustentável.

9 REFERÊNCIAS

AGENDA 2030. **Conheça a Agenda 2030**. Disponível em: <<http://www.agenda2030.org.br/sobre/>>. Acesso em: 31 ago. 2018.

ALMEIDA, C. M. V. B.; BONILLA, S. H.; GIANNETTI, B. F. **A ecologia industrial dentro do contexto empresarial**. Disponível em:<http://www.advancesincleanerproduction.net/papers/journals/2007/2007_Banas_ecoindlemp.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2018.

ANTONUCCI, D.; KATO, V. R. C.; ZIONI, S.; ALVIM, A. B. **UN-Habitat: 3 décadas de atuação** (2009). Disponível em:<<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/09.107/56>>. Acesso em: 11 set. 2018.

ARCHDAILY. **RB12: Triptyque** (2016). Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/786429/rb12-triptyque>>. Acesso em: 25 jun. 2019.

BARBOSA, M. T.; SILVA, B. M. D.; COURA, C. V. G. *A importância dos serviços de manutenção no patrimônio histórico: Cine Theatro Central, Palacete Santa Mafalda e Fórum da Cultura em Juiz de Fora*. In: **ARQUITEXTOS**, ano 18, jun. 2017. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/18.205/6591>>. Acesso em: 23 set. 2018.

BARRIENTOS, M. I. G. G. **Retrofit de edificações: estudo de reabilitação e adaptação das edificações antigas às necessidades atuais**. Rio de Janeiro: Dissertação (Mestrado em Arquitetura), UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO – UFRJ, 2004. Disponível em: <<https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/1652/4/650378.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2018.

_____.; QUALHARINI, E. *Retrofit de construções: metodologia de avaliações* In: **CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL, ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO**, X, 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ANTAC, 2004.

BRASIL. Comitê Nacional de Organização Rio+20. **Rio+20: Como chegamos até aqui (2012c)**. Disponível em: <http://www.rio20.gov.br/sobre_a_rio_mais_20/rio-20-como-chegamos-ate-aqui/at_download/rio-20-como-chegamos-ate-aqui.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2018.

_____. Ministério das Relações Exteriores. **Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável: a agenda de desenvolvimento sustentável pós-2015**. Disponível em: <<http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/politica-externa/desenvolvimento-sustentavel-e-meio-ambiente/135-agenda-de-desenvolvimento-pos-2015>>. Acesso em: 19 ago. 2018.

_____. Senado Federal. *Conferência Rio-92 sobre o meio ambiente do planeta: desenvolvimento sustentável dos países (2012a)*. In: **EM DISCUSSÃO!** Revista de audiência pública do Senado Federal. Brasília, ano 3, n. 11, jun. 2012. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/rio20/a-rio20/conferencia-rio-92-sobre-o-meio-ambiente-do-planeta-desenvolvimento-sustentavel-dos-paises.aspx>>. Acesso em: 31 ago. 2018.

_____. _____. *Rio+10: participação da sociedade em debates sobre metas para meio ambiente, pobreza e desenvolvimento sustentável dos países (2012b)*. In: **EM DISCUSSÃO!** Revista de audiência pública do Senado Federal. Brasília, ano 3, n. 11, jun. 2012. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/rio20/a-rio20/rio10-participacao-da-sociedade-em-debates-sobre-metas-para-meio-ambiente-pobreza-e-desenvolvimento-sustentavel-dos-paises.aspx>>. Acesso em: 31 ago. 2018.

BUBNIAK, T. *Estruturas antigas ganham novos usos*. In: **GAZETA DO POVO**, Curitiba, 27 de março de 2012. Disponível em: <<https://www.gazetadopovo.com.br/imoveis/estruturas-antigas-ganham-novos-usos-8gab7jrxylmqfyit40szmh5a/>>. Acesso em: 12 dez. 2018.

CASTELNOU, A. M. **Arquitetura contemporânea**. Curitiba: Apostila didática, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – UFPR, 2015.

CBCA – CENTRO BRASILEIRO DE CONSTRUÇÃO EM AÇO. *Retrofit verde (2016)*. In: **REVISTA ARQUITETURA & AÇO**, Rio de Janeiro, n. 48, 2016. p. 24-27 Disponível em: <<https://issuu.com/prodweb/docs/aa48l>>. Acesso em: 27 jun. 2019.

EDWARDS, B. **Guia básico para a sustentabilidade**. 2. ed. Barcelona: Gustavo Gili, 2009.

COUTO, R. G. (Dir). **Recuperação, restauro e modernização de construções**. São Paulo: Metalivros, 2013.

FERNANDES, M. **Agenda Habitat para Municípios**. Rio de Janeiro: INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL – IBAM, 2003. Disponível em: <<http://www.ibam.org.br>>. Acesso em: 11 set. 2018.

GELINSKI, G. *Intervenção cria fachada dupla: Biblioteca Mário de Andrade resgata sua condição de equipamento público com a obra proposta pelo plano integrado de recuperação e modernização (2010)*. In: **REVISTA FINESTRA**, n. 68. Disponível em: <<https://www.arcoweb.com.br/finestra/arquitetura/piratininga-arquitetos-associados-biblioteca-mario-de-andrade-sao-paulo>>. Acesso em: 06 jul. 2019.

HELM, J. **Recuperação e modernização da Biblioteca Mário de Andrade: Piratininga Arquitetos Associados (2012)**. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/37814/recuperacao-e-modernizacao-da-biblioteca-mario-de-andrade-piratininga-arquitetos-associados>>. Acesso em: 01 jul. 2019.

IPHAN – INSTITUTO DE PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. **Carta de Veneza (1964)**. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Carta%20de%20Veneza%201964.pdf>>. Acesso em: 23 set. 2018.

_____. **Carta do Restauro (1972)**. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Carta%20do%20Restauro%201972.pdf>>. Acesso em: 23 set. 2018.

- _____. **O Iphan**. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/872>>. Acesso em: 23 set. 2018.
- LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. R. **Eficiência energética na arquitetura**. 3. ed. Rio de Janeiro: Eletrobras: Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – PROCEL, 2013. Disponível em: <http://www.labeee.ufsc.br/sites/default/files/apostilas/eficiencia_energetica_na_arquitetura.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2018.
- LIMA, M. A. *O significado ético das práticas de desenvolvimento sustentável*. In: **ELECS - Encontro Nacional sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis**, I. Canela RS, de 18 a 21 nov. 1997. p.215-220. Disponível em:<http://www.elecs2013.ufpr.br/wp-content/uploads/anais/1997/1997_artigo_35.pdf>. Acesso em: 11 set. 2018.
- MELENDEZ, A. **Triptyque: Retrofit do edifício RB12 – Rio de Janeiro RJ** (2016). Disponível em: <<https://www.arcoweb.com.br/projetodesign/arquitetura/triptyque-retrofit-do-edificio-rb12-rio-de-janeiro-rj-1>>. Acesso em: 26 jun. 2019.
- MORAES, V. T. F.; QUELHAS, O. L. G. *A metodologia do processo do retrofit e os limites da intervenção*. In: **CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO – CNEG**, VII. Rio de Janeiro: ago. 2011. Disponível em:<http://www.inovarse.org/sites/default/files/T11_0356_1498.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2018.
- _____. *O desenvolvimento da metodologia e os processos de um “Retrofit” arquitetônico*. In: **SISTEMA E GESTÃO** – Revista eletrônica, v. 7, n. 3, 2012. p. 448-461. Disponível em:<<http://www.revistasg.uff.br/index.php/sg/article/viewFile/V7N3A13/V7N3A13>>. Acesso em: 13 dez. 2018.
- OLIVEIRA, R. P. *A importância do retrofit na fortificação do conceito de sustentabilidade e na conservação de edifícios históricos*. In: **PROJETAR**, III. Porto Alegre RS: Anais... out. 2007. Disponível em:<<http://projedata.grupoprojetar.ufrn.br/dspace/bitstream/123456789/2245/1/039.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2018.
- ONU-BR – NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. **A ONU e o meio ambiente**. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>>. Acesso em: 31 ago. 2018.
- _____. **Habitat III: países adotam nova agenda para urbanização sustentável** (2016). Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/habitat-iii-paises-adotam-nova-agenda-para-urbanizacao-sustentavel/>>. Acesso em: 21 set. 2018.
- PAULISTA 2028. **Lajes corporativas**. Disponível em: <<http://www.paulista2028.com.br/site/>>. Acesso em: 17 dez. 2018.
- PINELLI, N. *Edifício no Rio de Janeiro produz sua própria energia* (2016). **REVISTA ÉPOCA NEGÓCIOS**. Disponível em: <<https://epocanegocios.globo.com/Caminhos-para-o-futuro/Energia/noticia/2016/11/edificio-no-rio-de-janeiro-produz-sua-energia.html>>. Acesso em: 24 jun. 2019.
- PIRATININGA. **Plano integrado de restauro e modernização da Biblioteca Mario de Andrade** (2010). Disponível em: <http://www.piratininga.com.br/projeto_planointegrado_mariodeandrade.html>. Acesso em: 30 jun. 2019.
- RELATÓRIO BRUNDTLAND. **Definição e princípios**. Disponível em: <<http://www.inbs.com.br/ead/Arquivos%20Cursos/SANeMeT/RELAT%23U00d3RIO%20BRUNDTLAND%20%23U201cNOSSO%20FUTURO%20COMUM%23U201d.pdf>>. Acesso em: 31 ago. 2018.
- ROCHA, M. H., QUALHARINI, E. L. *Modelagem gerencial de sistemas de manutenção predial em edificações históricas*. In: **CONSTRUÇÃO 2001**, Lisboa, dez. 2001. p.137-144,
- ROLNIK, R. *Cidades: o Brasil e a Habitat II* (1996). In: **TEORIA E DEBATE**, n. 32, jul./ago./set. 1996 [online]. Disponível em:<<http://csbh.fpabramo.org.br/o-que-fazemos/editora/teoria-e-debate/edicoes-anteriores/cidades-o-brasil-e-o-habitat-ii>>. Acesso em: 21 set. 2018.
- SANTANA, A. *Moderno e sustentável*. In: **REVISTA GREEN BUILDING**. São Paulo, ano I, n. 2, nov./dez. 2012. p. 48-51.
- _____. *Pauliceia repaginada: o desenvolvimento do conceito de retrofit na maior metrópole do país*. In: **REVISTA GREEN BUILDING**. São Paulo, ano II, n. 11, maio/jun.2014. p. 30-32.
- SÃO PAULO. PREFEITURA MUNICIPAL. **O Edifício: Biblioteca Mário de Andrade** (2010). Disponível em: <<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/cultura/bma/edificio/index.php?p=7975>>. Acesso em: 06 jul. 2019.

SEQUINEL, M. C. M. *Cúpula mundial sobre desenvolvimento sustentável – Joanesburgo: entre o sonho e o possível* (2002). In: **ANÁLISE CONJUNTURAL**, v. 24, n. 11-12, nov./dez. 2002. p. 12-15. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/bol_24_6e.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2018.

SILVEIRA, J. R. P. **Sustentabilidade e responsabilidade social: artigos brasileiros**. Belo Horizonte: Poisson, v. 3, 2017. Disponível em: <<http://www.poisson.com.br/livros/sustentabilidade/volume3/Sustentabilidade%20vol3.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2018.

SOARES, D. N. T. L. **Programa previsional de manutenção em edifícios históricos**. Lisboa: Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO LISBOA – ISTL, 2012. Disponível em: <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395145253753/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20%20Programa%20previsional%20de%20manuten%C3%A7%C3%A3o%20em%20edif%C3%ADcios%20hist%C3%B3rico_s_versao%20final.pdf>. Acesso em: 23 set. 2018.

TODAMATERIA. **Meio ambiente: Conferência de Estocolmo** (2017). Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/conferencia-de-estocolmo/>>. Acesso em: 31 ago. 2018.

TRIPTYQUE ARCHITECTURE. **RB12 Comercial building** (2016). Disponível em: <<http://triptyque.com/en/project/rb12-2/>>. Disponível em: 06 jul. 2019.

VALE, M. S. **Diretrizes para racionalização e atualização das edificações: segundo conceito da qualidade e sobre a ótica do retrofit**. Rio de Janeiro: Dissertação (Mestrado em Arquitetura), UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO – UFRJ, 2006.

VICTOR, F. “*Libertada*”, *torre abriga artes e raridades do século XVI: Reforma alivia edifício ao remover periódicos antigos, que irão para novo anexo*. In: **FOLHA DE S. PAULO**. São Paulo, 15 jan. 2011. Disponível em: <http://www.piratinga.com.br/desenhos/mario%20andrade/img%20g/folha_sp_e6.jpg>. Acesso em: 30 jun. 2019.

VITRUVIUS. *Modernização da Biblioteca Mario de Andrade*. In: **REVISTA VITRUVIUS**, 110.04 Institucional, ano 10, fev. 2010. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/projetos/10.110/3583>>. Acesso em: 30 jun. 2019.

FONTES DE ILUSTRAÇÕES

Figura	Disponível em:	Acesso em:
01	https://4.bp.blogspot.com/_XhCzPB_ZW84/RzieuAp9GVI/AAAAAAAAAAJw/eyE4X2IEjwg/s400/cinemalimp_o1.jpg	17 dez. 2018
02	http://cidadedesaopaulo.com/v2/wp-content/uploads/2017/02/Esta%C3%A7%C3%A3o-da-Luz_040614_Foto_JoseCordeiro_016.jpg	17 dez. 2018
03	http://www.maioriagem.net/wp-content/uploads/2015/11/IMG_9689.jpg	17 dez. 2018
04	https://i.pinimg.com/originals/c7/f0/13/c7f013be96ed389d9a2eef49aceaec9b.jpg	17 dez. 2018
05	http://www.bnengenharia.com.br/wp-content/uploads/2014/10/paulista_2028.jpg	17 dez. 2018
06	https://i1.wp.com/curitibadegraca.com.br/wp-content/uploads/2018/05/422051_335885749780777_118223947_n.jpg?ssl=1	17 dez. 2018
07	http://4.bp.blogspot.com/_STMEfocjkw4/SpkEXzSN81I/AAAAAAAAAGl/foFg0bxu3nc/s640/Shopping+Curiti_ba+1.JPG	17 dez. 2018
08	https://static.wixstatic.com/media/aa5f6d_f515543cff40454dad6ca4a099a49c42~mv2.jpg	06 jul. 2019
09	https://arcowebarquivos-us.s3.amazonaws.com/imagens/70/23/arq_37023.jpg	06 jul. 2019
10	http://www.vitruvius.com.br/media/images/magazines/grid_12/02f83d3780b3_biblioteca01_piratinga.jpg	06 jul. 2019
11	http://1.bp.blogspot.com/-Qx6A8v17Ncs/T7nYC17g45I/AAAAAAAAAPo/erKBHv8Wvd0/s1600/ma3.jpg	06 jul. 2019
12	https://images.adsttc.com/adbr001cdn.archdaily.net/wp-content/uploads/2012/03/1331665888_diagrama_circula_o.jpg	06 jul. 2019
13	https://images.adsttc.com/adbr001cdn.archdaily.net/wp-content/uploads/2012/03/1331665882_corte_aa.jpg	06 jul. 2019
14	http://www.piratinga.com.br/imagens%20projetos/imgs%20g/bma_novo_03.jpg	30 jun. 2019
15	https://arcowebarquivos-us.s3.amazonaws.com/imagens/70/51/arq_37051.jpg	01 jul. 2019
16	https://images.adsttc.com/media/images/5721/730e/e58e/ceb8/7000/0001/slideshow/10814_160312-001D.jpg?1461809929	27 jun. 2019
17	https://images.adsttc.com/media/images/5721/712e/e58e/ce91/1600/0009/slideshow/10814_160312-048D.jpg?1461809440	27 jun. 2019
18	http://triptyque.com/wp-content/uploads/2018/03/ISO_RB12_Triptyque.jpg	27 jun. 2019
19	http://www.morarnorio.com/imoveis/RB12-Retrofit-e-Tecnologia-Pool-Hoteleiro-Resort-e-Apart-lancamento-construtora-Caushman-e-Wakefield-Centro-imagens-fotos-plantas12.jpg	27 jun. 2019
20	http://triptyque.com/wp-content/uploads/2018/03/DRW_RB12_Triptyque_03.jpg	
21	https://images.adsttc.com/media/images/5721/7267/e58e/cef4/a700/0007/slideshow/1_0001_RB12_CORT_E_CC.jpg?1461809742 https://www.floornature.com/media/photos/30/11836/23_triptyque_rb12_full.jpg	27 jun. 2019
22	http://triptyque.com/wp-content/uploads/2018/03/PH_RB12_Triptyque_Fernando-Guerra_06.jpg	27 jun. 2019
23	http://triptyque.com/wp-content/uploads/2018/03/PH_RB12_Triptyque_Fernando-Guerra_05.jpg	27 jun. 2019
24	https://arcowebarquivos-us.s3.amazonaws.com/imagens/12/28/arq_81228.jpg	27 jun. 2019
25	https://dicasdearquitetura.com.br/wp-content/uploads/2016/04/predio-energia-positiva-rj-triptyque-3-2.jpg	06 jul. 2019

10 PARECER DO ORIENTADOR

A acadêmica realizou adequadamente as tarefas previstas no plano de trabalho inicial da pesquisa, apresentando dificuldades em conciliar essas atividades com as demais obrigações escolares, o que dificultou o cumprimento do cronograma previamente definido. De qualquer forma, conseguiu chegar a um resultado satisfatório com a conclusão do *Relatório Final de Pesquisa*, acreditando-se que a mesma desenvolverá uma boa apresentação e defesa oral no EVINCI previsto para o início de outubro deste ano; exigência estabelecida para o cumprimento do Edital PIBIC 2018/2019 da UFPR.

11 DATA E ASSINATURAS

Curitiba, 06 de julho de 2019.

Acadêmica **Marina Alves da Silva Ruiz**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Marina Alves da Silva Ruiz', is written over a horizontal line.

Prof. Dr. **Antonio Manoel Nunes Castelnou Nt**