



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

GIOVANA TERRIBILE

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 (), PIBITI Funttel ou PIBITI Voluntária ()

(De 1º/08/2018 a 31/07/2019)

RETROFIT DE EDIFICAÇÕES NA AMÉRICA ANGLO-SAXÔNICA

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
2019

1 TÍTULO

Retrofit de Edificações na América Anglo-Saxônica.

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

Desde os anos 1970, discussões sobre os problemas ambientais e suas relações com o futuro ampliaram-se e alcançaram diversos campos da sociedade, inclusive a arquitetura e a construção civil. Tal “despertar ecológico” provocou mudanças éticas e também estéticas, influenciando situações sociais, econômicas e tecnológicas. O ser humano passou a ver a natureza como algo finito e insubstituível; e a reutilização de edifícios como uma alternativa para a conservação e a redução do desperdício energético, o que transformou a técnica de *retrofit* em opção viável para uma maior sustentabilidade socioambiental de espaços construídos. Esta pesquisa em iniciação científica, de caráter teórico-conceitual e cunho exploratório, vincula-se ao projeto intitulado “Adequação de edificações com vistas à sustentabilidade por *retrofitting*” e enfoca principalmente o *retrofit* de obras arquitetônicas na América Anglo-Saxônica. Com base na investigação de conteúdo *web* e bibliográfico, realizou-se um breve estudo sobre o despertar em relação às questões ecológicas e aos aspectos históricos e patrimoniais ligados à arquitetura. Em seguida, três casos foram escolhidos e analisados, o que permitiu melhor entendimento sobre o processo de *retrofit*, com vistas à definição de diretrizes gerais de concepção e projeto.

Como critério de escolha das obras estudadas, optou-se por edificações situadas em diferentes localidades pertencentes à América Anglo-Saxônica, fazendo-se a ilustração, descrição e comparação entre essas obras, identificando-se as alterações que promovessem maior sustentabilidade das mesmas. A pesquisa permitiu constatar que a prática de *retrofit*, além de garantir a preservação e valorização do edifício, promove a consolidação da sustentabilidade, pois reduz os impactos socioambientais, requer menos recursos se comparada a uma nova construção e torna possível a revitalização da área de seu entorno, garantindo a preservação histórica, a valorização cultural e a acessibilidade universal.

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

4 INTRODUÇÃO

O conceito de sustentabilidade existe há mais de 400 anos, mas foi o crescimento dos avanços industriais – estes ocorridos nos últimos dois séculos – que levaram a um intenso questionamento acerca dos recursos naturais e seus limites, além do início dos debates globais, cujo tema passou a ser a preservação ambiental. Acredita-se que desde a *Revolução Industrial*

(1750-1830) o impacto humano sobre o planeta vem aumentando, o que acabou se acelerando nos últimos 50 anos, especialmente devido ao rápido processo de urbanização que se verificou depois da *Segunda Guerra Mundial* (1939/45), afetando em primeiro lugar os países industrializados, mas com consequências internacionais, como o aquecimento global e a perda da biodiversidade.

Foi a partir da década de 1960 que surgiram as primeiras reflexões sobre o futuro do planeta, além de debates e discussões originados pelos prejuízos causados pelas bombas atômicas lançadas em Hiroshima e Nagasaki (1945), principalmente com os riscos que representavam para a própria sobrevivência da civilização humana. O movimento ambientalista – como desde então foi denominado – destaca-se por desejar não apenas mudanças ambientais, mas humanas, éticas e sociais também (MORALES, 2008).

Pode-se considerar como um tipo de “despertar ecológico”, conforme Castelnou (2015), quando, em meio ao avanço da crise ambiental, o homem percebeu que a natureza é algo que um dia pode acabar e, então, começou a entender que está inserido em um ecossistema, fazendo parte dele e sendo responsável pela manutenção de seu equilíbrio. Em 1968, cerca de 30 cientistas formaram o *Clube de Roma*, dando continuidade às discussões sobre os problemas ambientais e suas relações com o futuro. Em 1972, fruto dessa equipe de pesquisadores, segundo Morales (2008), foi publicado o relatório *The limits to growth* (“Os limites do crescimento”), aconselhando a sociedade a ser mais cautelosa no estilo de desenvolvimento industrial, produção alimentar, poluição e consumo de recursos não-renováveis. Também conhecido como Relatório Meadows¹ (1972), esse livro modelou as consequências do crescimento populacional em um mundo de recursos limitados.

De acordo com Boff (2012), esse relatório fez com que a ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU) se inserisse na problemática ambiental. Assim, o primeiro passo em direção ao pensamento sustentável deu-se no início dos anos 1970, quando foi realizada a primeira *Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano* – CNUMAH. Ocorrido em 1972, na cidade de Estocolmo (Suécia), este evento marcou a criação do chamado *Programa Internacional de Educação Ambiental* (PIEA) pela ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA (UNESCO) e *Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente* (PNUMA), o qual passou a financiar a pesquisa sobre o tema.

Em 1983, a médica e então primeira Ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland (1939-), foi convidada pela ONU para liderar a COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). Seu nome foi escolhido por sua visão de saúde não se prender ao

¹ Da autoria dos cientistas Donella H. Meadows (1941-2001), Dennis L. Meadows (1942-), Jørgen Randers (1945-) e William W. Behrens III (1940-), o relatório – depois transformado em livro – utilizou um sistema computacional denominado *World3* para simular as consequências da interação entre os sistemas do planeta Terra com os sistemas humanos. Cinco variáveis foram examinadas no modelo original, assumindo-se que o crescimento exponencial descreve acuradamente os padrões de aumento de: população mundial, industrialização, poluição, produção de alimentos e esgotamento de recursos (CARNEIRO, 2003).

mundo médico, mas abranger também assuntos ambientais e de desenvolvimento humano. Com o intuito de pesquisar os problemas levantados desde a CNUMAH, essa Comissão publicou o relatório *Our Common Future* (“Nosso futuro comum”), em abril de 1987, salientando o conceito de *desenvolvimento sustentável* (ONU, 2014).

Nessa publicação – que ficou também conhecida como *Relatório Brundtland* –, foram expostos os aspectos positivos e negativos do modelo de desenvolvimento da época e enfatizou-se a dependência que os sistemas econômico e social têm dos recursos naturais (CASTELNOU, 2008). Como conclusão, o relatório define “desenvolvimento sustentável” como sendo aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender suas próprias necessidades (WCED, 1987).

A discussão sobre o tema continuou e, em 1992, a Assembleia da ONU convocou a *Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento* – CNUMAD, que aconteceu no Rio de Janeiro. Duas décadas depois de Estocolmo, a chamada *Cúpula da Terra* ou Eco-92, gerou diversos tratados internacionais e declarações de princípios, sendo o documento mais importante a *Agenda 21* (BARBIERI, 1997). Por meio desse programa de ação global, de acordo com Branco (2008), os 179 países participantes desse evento comprometeram-se a adotar princípios em suas políticas públicas, os quais fossem capazes de conduzir à construção de sociedades sustentáveis. Diferente das outras conferências, a Eco-92 ampliou o debate ambiental e foi além das questões ligadas à preservação e conservação da natureza, integrando também as esferas econômica e social.

Segundo Boff (2012), outro resultado importante da Eco-92 foi a criação da *Carta do Rio de Janeiro* – ou *Carta da Terra* –, para a qual os países ricos têm maior responsabilidade na preservação do planeta. Outra repercussão, desta vez na área da construção civil, foi a *Declaração da Interdependência para um Futuro Sustentável*, lançada no ano seguinte, em 1993, quando da realização de um congresso da UNIÃO INTERNACIONAL DOS ARQUITETOS (UIA) em conjunto com o INSTITUTO AMERICANO DOS ARQUITETOS (AIA), ocorrido em Chicago (EUA). A partir de então, a busca pela sustentabilidade socioambiental passou a ser responsabilidade de todos os arquitetos do planeta, que devem contribuir na criação de espaços construídos sustentáveis (CASTELNOU, 2015).

Em termos de arquitetura e urbanismo, também vale destacar a importância da *Agenda Habitat* (1996), a qual foi elaborada por ocasião da segunda conferência sobre assentamentos humanos da ONU: a *Habitat II*², que ficou também conhecida como a *Cúpula das Cidades*. Sediado

² O primeiro desses encontros aconteceu em Vancouver (Canadá), no ano de 1976, resultando na criação do *Programa Habitat das Nações Unidas* – UN-HABITAT (1978), que ainda hoje atua como a agência da ONU responsável pelo incentivo ao desenvolvimento urbano sustentável, atender prioritariamente as populações mais vulneráveis. O *Habitat I* foi marcado pela crença de que somente um governo central forte fosse capaz de enfrentar os problemas urbanos que despontavam nos anos de 1970 vistos, então, como iniquidades entre áreas rurais e urbanas e, nesse sentido, relacionados aos desequilíbrios do desenvolvimento econômico e social (ANTONUCCI *et al.*, 2009).

na cidade de Istambul (Turquia), o evento resultou nesse plano de ação que tinha por objetivo ser uma mobilização global em todos os níveis, a fim de alcançar o desenvolvimento sustentável de todas as cidades, vilas e aldeias em todo o mundo durante as primeiras duas décadas do século XXI (UN-HABITAT, 1996). O programa continha ainda uma declaração de princípios e objetivos, um conjunto de compromissos assumidos pelos governos e, finalmente, estratégias para implementação do Plano de Ação. Concluiu que a sustentabilidade urbana depende principalmente de dois aspectos: a descentralização e fortalecimento do poder local; e a inclusão de parcerias e/ou participação social (MARICATO, 1997; ANTONUCCI *et al.*, 2009).

Com a *Agenda Habitat* (1996), tornaram-se metas comuns a todos: a produção de assentamentos humanos equitativos, nos quais todas as pessoas tenham igual acesso à habitação e espaços abertos, além de serviços de saúde, educação, etc.; a erradicação da pobreza no contexto do desenvolvimento sustentável; a busca pela qualidade de vida das condições físicas e espaciais características das aldeias, vilas e cidades; a necessidade de fortalecer a família como célula fundamental da sociedade; a conquista dos direitos e responsabilidades cívicas; o incentivo às parcerias entre nações e dentro dos países em todos os setores; o fortalecimento da solidariedade com os desfavorecidos e vulneráveis; o aumento dos recursos financeiros; e os cuidados de saúde, incluindo serviços de saúde reprodutiva, para melhorar a qualidade de vida de todos no planeta (UN-HABITAT, 1996; UFBA, 2018).

Dez anos após a Eco-92, em 2002, ocorreu na cidade de Johannesburgo (África do Sul), a *Conferência Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável* – CNUDS, a qual também foi chamada de Rio+10. Naquele momento, conforme Montesanti (2018), foram analisados os resultados alcançados pela *Agenda 21* e reafirmado o compromisso com o desenvolvimento sustentável dos países participantes através da *Declaração de Johannesburgo*. Além disso, criou-se também um Plano de Implementação, reconhecendo a importância da preservação ambiental e estabelecendo metas para ajudar a execução desses compromissos. Em 2012, duas décadas depois, o Rio de Janeiro voltaria a sediar o evento da ONU: a Rio+20, que tinha procurado renovar o compromisso com o desenvolvimento sustentável através da avaliação do progresso e dos problemas enfrentados na implementação das decisões antes adotadas. Outros temas também destacados foram a pobreza e o desafio de erradicá-la (BRASIL, 2018).

Em 2015, um novo congresso mundial de arquitetura ocorreu na cidade sul-africana de Durban, no qual foi lançada a *Declaração de Deveres 2050*. Nela, os arquitetos reconhecem seu papel em planejar e projetar o ambiente construído, reduzindo as emissões de carbono a zero até 2050, comprometendo-se em criar, reformar e reabilitar cidades e edificações para serem neutras em carbono, respeitando os valores culturais e patrimoniais (CAU/BR, 2014). No ano seguinte, em 2016, ocorreu a conferência *Habitat III* que, desta vez sediada em Quito (Equador), voltou a discutir

a questão da sustentabilidade dos espaços construídos, tomando como base a *Agenda 2030*³. A partir de então, arquitetos e urbanistas adotaram mundialmente a *Nova Agenda Urbana*, que coloca como metas internacionais para os próximos 20 anos: 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

Foi a partir da realização das conferências e debates ambientais promovidos pela ONU e ocorridos nas últimas décadas – e especialmente devido às agendas e declarações delas resultantes – que surgiu e cresceu a preocupação em se criar uma arquitetura mais sustentável, a qual promova o menor impacto ambiental possível em paralelo à máxima eficiência. Sendo assim, difundiu-se o conceito da chamada *Green Architecture* (“Arquitetura Verde”), cujo objetivo principal seria o melhor desempenho energético dos edifícios, além da especificação responsável dos materiais, a proteção da paisagem natural e o reaproveitamento do patrimônio histórico, integrando-se também às condições climáticas locais e regionais. Tal termo não diz respeito a um determinado estilo arquitetônico, mas sim a um modelo de pensamento que os arquitetos devem colocar em prática no ato do projeto (CASTELNOU, 2008).

Observa-se que, além da produção de uma nova arquitetura que seja sustentável, deve haver igualmente o reaproveitamento de edifícios já construídos, o que pode ser feito através de sua reciclagem; ou ainda por meio da remodelação, revitalização ou reabilitação de espaços preexistentes. Segundo Gorski (2003), desde o século XIX a intervenção em edifícios com caráter histórico é abordada como disciplina, enquanto alguns países europeus estavam atentos à preservação dos monumentos. Sua teoria e prática foram se desenvolvendo e tomaram grande impulso com as destruições causadas na *Segunda Guerra Mundial* (1939/45) e, mais especificamente, a partir do despertar ecológico ocorrido entre as décadas de 1960 e 1970. O *boom* das reciclagens aconteceu desde o momento que se percebeu serem mais viáveis – em termos tanto econômicos quanto socioculturais – as ações de conservar, recuperar e readequar o patrimônio edificado do que a demolição e consequente nova construção.

No final dos anos 1990, de acordo com Barrientos (2004), surgiu nos EUA e na Europa o termo *retrofit*, o qual provém da junção dos vocábulos “retro”, do latim, que significa movimentar-se para trás; e “fit”, do inglês, que remete ao sentido de adaptação ou ajuste. Naquele momento era usado exclusivamente pela indústria aeronáutica para se referir à atualização das aeronaves, mas

³ A *Agenda de Desenvolvimento Sustentável Pós-2015* – ou simplesmente *Agenda 2030* – corresponde a um conjunto de programas, ações e diretrizes que deverão orientar os trabalhos das Nações Unidas e de seus países membros rumo ao desenvolvimento sustentável. Concluídas em agosto de 2015, suas negociações culminaram nesse documento que propõe *17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável* – ODS, além de 169 metas correspondentes; fruto do consenso obtido pelos delegados dos Estados-membros da ONU. Os ODS são o cerne da *Agenda 2030* e sua implementação estará ocorrendo no período de 2016 a 2030 (AGENDA 2030, 2015; BRASIL, 2018).

com o tempo passou a ser empregado também na construção civil, associando-se ao processo de modernização e remodelação de edificações. Atualmente, é um termo técnico que diz respeito à atualização tecnológica que procura melhorar o desempenho de edifícios pré-existentes, inclusive os adequando para um novo uso, sendo utilizado amplamente nos campos de arquitetura e engenharia.

Em termos gerais, o *retrofit* pode ser classificado em quatro categorias. Denomina-se *retrofit* rápido o conjunto de serviços de recuperação de instalações e revestimentos internos, sendo este o tipo mais simplificado. No médio, além desses serviços de intervenções rápidas, acontecem ações em fachadas e também mudanças no sistema de instalações do edifício. Já na terceira categoria, a do *retrofit* profundo, os serviços englobam os dois anteriores e também as mudanças de *layout*, onde apenas a estrutura pré-existente é aproveitada. Por fim, há uma categoria especial para intervenções que ocorrem em edifícios históricos ou localizados em áreas protegidas, a qual se denomina *retrofit* excepcional (BARRIENTOS, 2004).

Deve-se destacar que, além de atualizações tecnológicas, uma edificação pode passar por intervenções que visam a sua maior sustentabilidade, o que, segundo Bu *et* Shen (2013), denomina-se *Green Retrofit* e cujos objetivos principais são os de melhorar a eficiência energética e reduzir as emissões de carbono dos edifícios já construídos através, por exemplo, da atualização dos sistemas de energia, água e isolamento térmico, da inserção de novas áreas com vegetação – como jardins verticais e telhados verdes – e do uso de fontes de energia renovável, a partir do sol, vento, água, etc..

Um projeto de *retrofit* passa por algumas etapas, que, conforme Moraes *et* Quelhas (2012), começa com a investigação – a partir de registros oficiais (plantas, escrituras, e documentos) e iconografia histórica (fotos desenhos e ilustrações) – e o diagnóstico do problema, o que envolve um estudo da história do imóvel, a análise do seu projeto arquitetônico e o diagnóstico propriamente dito do estado de conservação que ele se encontra. Nessa etapa, surgem alguns esboços com as possibilidades de modificações do projeto preexistente, além de ser feito um estudo de viabilidade técnico-econômica em paralelo à proposta preliminar de um projeto de reabilitação.

Após a realização dessa primeira e mais importante etapa – já que é a partir dela que se estabelece se o projeto é viável ou não –, são feitas discussões sobre os procedimentos e técnicas que irão ser realizados, o que é feito por meio da elaboração de planilhas orçamentárias e, no caso do *green retrofit*, da adaptação de alternativas visando a sustentabilidade. O início do desenvolvimento do projeto se dá em paralelo ao levantamento e estudo dos sistemas prediais. O conhecimento da condição dos materiais e equipamentos são fundamentais, pois se estes estiverem em boas condições pode-se fazer a sua reutilização (MORAES *et* QUELHAS, 2012).

De forma pioneira, durante os anos 1930, nos Estados Unidos da América (EUA), a preocupação com a preservação histórica do país levou à criação do *Historic American Buildings*

Survey (“Levantamento Histórico dos Edifícios Norte-Americanos”). Foi o arquiteto Charles E. Peterson (1906-2004) quem propôs esse programa, criado em 1933 vinculado ao *Serviço Nacional de Parques* (NATIONAL PARK SERVICE – NPS), que direcionou arquitetos, desenhistas e fotógrafos a documentarem o patrimônio arquitetônico da América do Norte. Foi estabelecido como parte do programa o *National Register of Historic Places* (“Registro Nacional de Lugares Históricos”), que consistia na lista oficial dos lugares históricos daquela Nação que mereceriam ser preservados. Ao mesmo tempo, iniciativas de preservação estavam começando a ocorrer nos EUA, como a restauração da capital colonial em Williamsburg (Figura 01), situada no Estado da Virgínia⁴ (NPS, 2018).



Em 1966, com o intuito de proteger os recursos culturais dos EUA, o Congresso norte-americano criou a “Lei Nacional de Preservação Histórica” – ou *National Historic Preservation Act* (NHPA) –, a qual exige o uso ativo de edifícios históricos para benefício público e para preservar a herança nacional. De acordo com as *Secretary of the Interior’s Standards for the Treatment of Historic Properties* (“Normas do Secretário do Interior para o Tratamento de Propriedades Históricas”), há quatro maneiras de abordar as edificações históricas naquele país, a saber: preservação, reabilitação, restauração e reconstrução. A *preservação* diz respeito à manutenção e reparação de materiais e formas históricas existentes, enquanto a *reabilitação* refere-se ao processo de tornar possível o uso da propriedade através de reparos, alterações e acréscimo, preservando as características que transmitem seus valores históricos, culturais ou arquitetônicos. Por sua vez, a *restauração* altera a edificação, deixando-a com características de um período de tempo específico; e, por último, a *reconstrução* serve para recriar as partes que não restaram de uma propriedade (NPS, 2017).

Além das medidas e leis do próprio governo, há também atualmente nos EUA organizações sem fins lucrativos, as quais têm como meta salvaguardar os lugares históricos do país. Exemplifica-se isto com a instituição do *Fundo Nacional para Preservação Histórica* (NATIONAL TRUST FOR HISTORIC PRESERVATION – NTHP), cujo objetivo é proteger lugares importantes através de ações diretas e inspirando o apoio público. Sediado em Washington D.C., a entidade visa capacitar os preservacionistas locais, fornecendo liderança para salvar e revitalizar os lugares históricos norte-americanos, trabalhando tanto nas políticas nacionais quanto nas campanhas locais de preservação através de sua rede de escritórios de campo e parceiros de preservação, incluindo o NPS, que hoje

⁴ Peterson também foi membro fundador da *Associação para a Preservação de Tecnologia Internacional* (ASSOCIATION FOR PRESERVATION TECHNOLOGY INTERNATIONAL – APT), criada por preservacionistas do Canadá e EUA em 1968, visando promover a melhor tecnologia de restauração, documentação e preservação de edifícios históricos. Segundo o portal eletrônico da APT (2018), a entidade atualmente possui 17 comitês, os quais desenvolvem e divulgam informações técnicas através de eventos, publicações e *website* até hoje.

é responsável pela gestão de 58 parques nacionais e de 333 outros locais de interesse histórico, cultural e natural para os norte-americanos. Além da sede, o NTHP possui escritórios em Boston, Nova York, Charleston, Nashville, Chicago, Houston, Denver, Boise, Los Angeles, São Francisco, Seattle e Canby, localizada perto de Portland OR (NTHP, 2018).

Considera-se o *Massachusetts Museum of Contemporary Art* (MASS MoCA), situado em North Adams MA, um dos projetos pioneiros de *retrofit* – ou “reutilização adaptativa” – de uma edificação nos EUA. Instalado em um vasto complexo industrial de 17 acres, construído no final do século XIX para a empresa *Arnold Print Works*, o museu foi concluído em três fases, sendo inicialmente inaugurado em 1999 com cerca de 11.600 m² e um custo estimado em US\$ 11,5 milhões. Hoje, o museu compreende aproximadamente 26.000 m² de galerias, espaços de artes cênicas, espaços de vídeo / multimídia e unidades de locação comercial. Diversas áreas expositivas quase independentes foram inseridas no museu desde então, estas destinadas a mostrar o trabalho de artistas de renome mundial, o que ocorreu na fase final do projeto, cada uma dando um caráter singular e um ponto de vista diferente ao conjunto, que é considerado um dos maiores desse gênero nos EUA (Figura 02 e 03).

A transformação inicial das antigas fábricas seguiu o plano mestre desenvolvido pelo escritório *Bruner & Cott Architects*, começando com uma extensa demolição e redução de materiais perigosos para se recuperar o antigo local abandonado. Adaptando o programa aos edifícios para preservar sua textura e escala originais, as estruturas existentes geraram espaços que desafiaram as noções convencionais de como um museu deveria ser, servindo como um catalisador para o repensar generalizado desse tipo de edifício (BRUNER COLT, 2018).

Ainda de acordo com o *site* da empresa arquitetônica responsável pelo *retrofit*, a solidez dos edifícios e do complexo como um todo, com seus pátios, pontes e passarelas interligadas, ofereceu a oportunidade de experimentar espaços abertos, elementos estruturais e várias conexões. O resultado é uma transparência que estimula a experimentação e a colaboração no âmbito de um local conhecido há séculos como um centro de inovação. Sendo ainda um museu jovem, o MASS MoCA não possui uma coleção permanente, mas, mesmo assim, suas exposições e programas em mutação continuam atraindo mais de 185.000

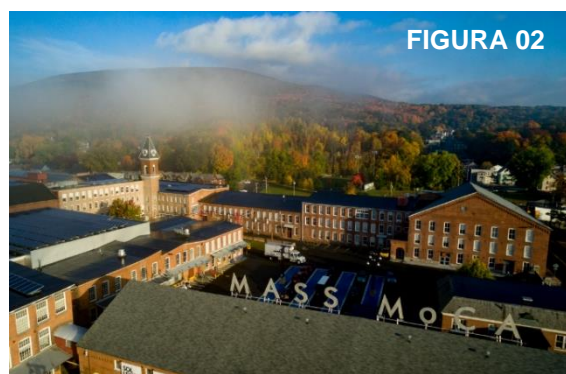


FIGURA 02

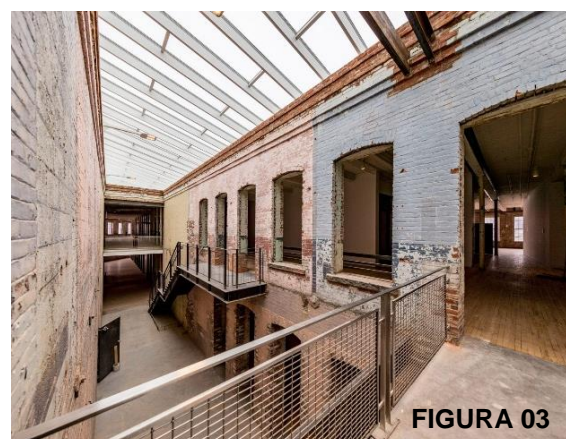


FIGURA 03

visitantes por ano. A instituição tornou-se central para o renascimento econômico da cidade, além de vitalidade para a região de Berkshires em geral e um símbolo vibrante de como um *design* inovador pode transformar a experiência cultural⁵.



Reconhecido como um marco da preservação norte-americana pelo *National Register of Historic Places* em 1982 – assim como pelo NPS em 1986 –, o *Empire State Building* (ESB) é outro dos principais exemplos de um edifício histórico que passou pela prática de *retrofit*, sendo uma das primeiras experiências desse tipo realizadas em um prédio comercial, de acordo com Adams *et* Hutchinson (2013). Em 2009, o então presidente estadunidense Bill Clinton (1943-), o prefeito nova-iorquino Michael Bloomberg (1942-) e Anthony E. Malkin (1962-), presidente e diretor executivo da EMPIRE STATE REALTY TRUST – ESRT⁶, anunciaram o programa de modernização da eficiência energética desse edifício-marco, construído em 1931 em estilo *Streamline* – nome dado à versão norte-americana do *Art Déco* europeu.

Tornando-se um modelo global para o *retrofitting* de edifícios existentes, o ESB (Figura 04) recebeu em 2011 o *Green Power Leadership Award* (“Prêmio Verde de Liderança em Energia Verde”) da *Agência de Proteção Ambiental dos EUA* (U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY – EPA) (ESB, 2018).

Um exemplo ainda mais recente de *retrofit* norte-americano trata-se do que ocorreu com o edifício da Câmara Municipal de São Francisco CA (Figura 05) que, em 2015, recebeu a Certificação *LEED Platinum*. Tal certificação foi alcançada após a realização de mudanças que geraram redução no consumo de energia elétrica e água potável. Um sistema para gerenciamento da iluminação natural do edifício e claraboias nas salas do último andar foram instalados, possibilitando, assim, a redução em 20% do consumo de energia elétrica. Nos banheiros, substituiu-se os antigos vasos sanitários, mictórios e torneiras por modelos mais eficientes que utilizam menos água. Essas mudanças



⁵ O projeto ganhou diversos prêmios, tais como: o *National Honor Award for Design* (2000), concedido pelo AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS – AIA; o *Eliot Award for Historic Preservation* (2000), do Instituto Histórico do Estado de Massachusetts; e o *Preservation Honor Award* (2000), do NTPH. Destaca-se também o *Honor Award for Design Excellence in Adaptive Reuse* (1999), que lhe foi destinado pela Boston Society of Architects (BRUNER COLT, 2018).

⁶ Malkin tem sido reconhecido como líder em reformas de eficiência energética de edificações preexistentes através da coordenação de equipes como a *Clinton Climate Initiative*, a *Johnson Controls* e o *Rocky Mountain Institute*. Sua experiência tem permitido o desenvolvimento de padrões para instalações de escritórios eficientes em energia, o que atualmente é conhecido como o PROGRAMA DE OTIMIZAÇÃO DE ENERGIA do *Urban Land Institute* (ESRT, 2018).

refletiram em uma economia de aproximadamente 825.000 litros de água potável por ano (SUSTENTARQUI, 2015).

Em relação ao Canadá, os projetos de *retrofit* tornaram-se mais comuns recentemente, sendo a maioria voltada à atualização de sistemas consumidores de energia em edificações preexistentes, o que é feito por meio da melhoria ou substituição de luminárias; da substituição de coberturas; da aplicação de sistemas de ventilação ou envidraçamento de janelas e portas; ou

FIGURA 06



ainda, da adição de isolamento, aquecimento e resfriamento mais eficiente. De acordo com o *site* oficial do governo canadense (CANADA, 2018), um *retrofitting* completo ou profundo envolve atividades de renovação e reparação visando auditar o desempenho energético de um prédio já construído. Sugere-se inclusive a aplicação do *Energy Star Portfolio Manager*⁷, que fornece uma espécie de passo-a-passo para identificar oportunidades, rastreando e monitorando investimentos com vistas à maior sustentabilidade de edificações antigas.

FIGURA 07



Um dos exemplos mais conhecidos foi a renovação da antiga sede da receita do Canadá, realizada pelo escritório *Quadrangle Architects*, o qual possui várias propostas premiadas de *retrofit*. Construído em 1959 na capital Toronto (Ontario), o *State Street Office Building* (Figuras 06 e 07) precisava se transformar em um complexo de escritórios contemporâneos e de alto desempenho, maximizando seu espaço utilizável para acomodar as crescentes necessidades dos inquilinos de negócios de hoje em dia. Com um *retrofit* inovador que respeitou o legado modernista do edifício, aumentou-

se significativamente a área bruta da edificação e ofereceu-se maior flexibilidade através de plantas altamente adaptáveis, assim como iluminação e sistemas que garantiram maior economia e eficiência tecnológica (OFFICE STYLE, 2013).

Em Vancouver (Columbia Britânica), um novo edifício com 31 andares acabou de ser

⁷ Denomina-se *Energy Star* um padrão internacional para o consumo eficiente de energia criado pelo governo norte-americano no início da década de 1990, mas que desde então vem sendo adotado não somente pelos EUA, mas também por outros países, como: Austrália, Canadá, Japão, Nova Zelândia, Taiwan e a União Europeia (ENERGY STAR, 2018).

inaugurado em 2017, sendo construído em cima – e ao redor – de outro prédio preexistente: o *Stock Exchange Building* (Figuras 08, 09 e 10). Considerado como o maior edifício sustentável do Canadá, a obra do arquiteto suíço Harry Guggler incorpora diversas tecnologias para economia energética. Conforme o *site* do *Arsenic Arquitetos* (2013), um *brise-soleil* foi incorporado à sua fachada para reduzir a necessidade de refrigeração e, no seu interior, um sistema de calefação e outro de retenção de águas pluviais foram instalados, ao mesmo tempo em que jardins repletos de vegetação nativa permeiam todos os seus andares. Estima-se que haverá uma economia de 50% em uso de energia, sendo que houve cerca de 35% em redução de custos da obra, que se iniciou em outubro de 2013 com um investimento de aproximadamente US\$ 200 milhões.

Resultado do *retrofit* do prédio da antiga Bolsa de Valores da cidade, o *Exchange* transformou-se em um dos empreendimentos mais ecológicos de Vancouver, localizando-se no n. 475 da *Howe Street*, esquina com a *West Pender Street*, tornou-se a mais alta torre de escritórios certificada com *LEED Platinum* na cidade (Figura 10), assim como a primeira conversão patrimonial igualmente dotada do selo *LEED Platinum* do Canadá (CHAN, 2017).



6 MATERIAIS E MÉTODOS

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

a) Revisão Bibliográfica e Coleta de Dados:

Esta etapa baseou-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:

Esta etapa envolveu a identificação e descrição de 03 (três) exemplares de obras arquitetônicas com programas diferenciados, as quais passaram por *retrofitting* e que

possuísem materiais e informações suficientes para pesquisa e análise, seja em meios bibliográficos como eletrônicos.

c) Análise e Avaliação dos Casos:

Nesta etapa, realizou-se a descrição das obras selecionadas, apresentando suas características e relevâncias, além da seleção de imagens que possibilitam melhor entendimento dos processos de *retrofit* realizados.

d) Conclusão e Redação Final:

O fechamento desta pesquisa deu-se através da elaboração do *Relatório Final de Pesquisa*, além de material expositivo por ocasião do 27º EVENTO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – EVINCI da UFPR, previsto para acontecer em outubro de 2019.

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como casos de processos de *retrofit* anglo-saxônico, optou-se em descrever, ilustrar e analisar 03 (três) obras que foram retrofitadas neste século, sendo as duas primeiras realizadas nos EUA – o complexo de *Ponce City Market + Flats*, situado em Atlanta, GA; e o conjunto das *Empire Stores*, estas localizadas no bairro do Brooklyn, Nova York, NY – e a terceira no Canadá, a qual se refere ao *Royal Ontario Museum*, situado na cidade de Toronto.

ESTUDO DE CASO I

S9 Architecture + Stevens & Wilkinson

PONCE CITY MARKET + FLATS

Construção: 1926 – *Retrofit*: 2015
Atlanta GA (EUA)



FIGURA 11

A sede da empresa *Sears, Roebuck & Company* (Figura 11) foi inaugurada em Atlanta – a capital e cidade mais populosa do Estado norte-americano da Georgia – em agosto de 1926. Ao longo dos anos, o edifício original passou por algumas expansões e tornou-se um grande bloco localizado no centro de quatro bairros residenciais da cidade, funcionando como centro de distribuição regional da marca até 1989. Dois anos depois, a Prefeitura municipal de Atlanta acabou comprando-o, passando a chamá-lo de *City Hall East*. Porém, não chegou a ocupar nem 10% de todo o espaço, deixando a maior parte da edificação abandonada, em situação semelhante à do bairro, *Old Fourth Ward*, que estava com altos índices de criminalidade e sofrendo ações de vandalismo. Por fim, desocupou o prédio em 2010 e vendeu-o no ano seguinte para a empresa privada de investimentos e administração imobiliária *Jamestown* (CASH, 2019).

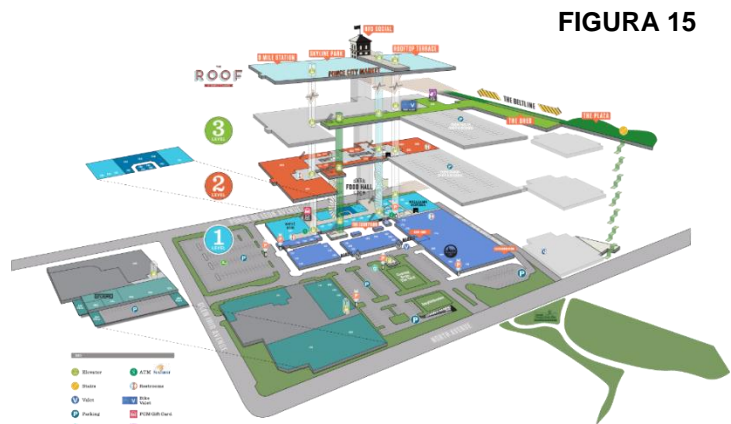
Considerado um dos maiores edifícios de tijolos do sul dos EUA e contando com uma área total de aproximadamente 200.000 m² (20 hectares), o antigo prédio (Figura 12) está localizado na avenida *Ponce de Leon* e faz conexão com o *Beltline* de Atlanta, ou seja, sua área de redesenvolvimento urbano. Observando a cidade se recriar e apostando no grande potencial do antigo edifício, ainda segundo Cash (2019), a *Jamestown* decidiu, então, reaproveitá-lo, conferindo-lhe novos usos (Figura 13).

Com objetivo de manter o máximo da construção original, a empresa recuperou o piso de carvalho, no qual havia marcas deixadas por todos que já circularam por ali. De modo a preservar os tijolos e as janelas antigas, as fachadas foram completamente restauradas, assim como os 55.000 painéis de vidros. Além disto, outras partes importantes do prédio também foram mantidas, como os elevadores e as gigantescas colunas (CASH, 2019). Ao custo médio de 200 milhões de dólares, o edifício tornou-se um complexo de uso misto, sendo que escritório *S9 Architecture* foi quem realizou o projeto do conjunto das áreas comerciais e escritórios, conhecido por *Ponce City Market*, enquanto a *Stevens & Wilkinson* responsabilizou-se pela área residencial: os *Flats* (SAMS, 2015).



Conforme o site da *S9 Architecture* (2019a), a questão do acesso à parte comercial foi algo importante a solucionar, tanto que o edifício passou a ser acessível por todos os lados. A definição dos espaços foi realizada a partir da estrutura existente e resultou em uma área de 28.000 m² destinada ao mercado que abriga lojas e restaurantes. Ele está localizado em um ambiente com pé-direito duplo, onde a atenção volta-se para as antigas colunas preservadas e envoltas pela nova estrutura metálica, que sustenta o mezanino (Figuras 14 e 15). No terraço encontra-se o *Skyline Park*, que é um pequeno parque de diversões em que se pode realizar atividades para todas as idades. Além disso, outros 42.000 m² foram destinados para escritórios e há atualmente diversas empresas no local, como a nova sede da *Jamestown*. Por sua vez, o escritório *Stevens & Wilkinson* foi quem readaptou sete andares do edifício, localizados nas extremidades leste e oeste, mantendo as características arquitetônicas originais. Foram criadas 250 unidades residenciais (*flats*), os quais variam de pequenos estúdios com 52 m² até apartamentos de três quartos com 168 m² de área (STEVENS & WILKINSON, 2015).

Em 2016, o edifício entrou para o *National Register of Historic Places* (“Registro Nacional de Lugares Históricos”), o qual é mantido pelo *National Parks Service* (“Serviço de Parques Nacionais”), sendo considerada a lista oficial dos prédios e locais que merecem a preservação (TRUBEY, 2016). No mesmo ano, ganhou algumas premiações, como o “Prêmio Global de Excelência” e o “Projeto do Ano” do *Urban Land Institute* – devido ao alto padrão de *design*, construção, economia, planejamento e gestão –; e o “Prêmio *Golden Shoe*” do PEDS – pela conexão do edifício com a cidade, garantindo acessibilidade e qualidade para pedestres e ciclistas –, assim como conquistou a certificação internacional LEED de Ouro, em virtude da reutilização de materiais preexistentes, emprego de sistemas de iluminação LED e de eficiência energética na climatização e reaproveitamento de água da chuva (KAHN, 2016).



ESTUDO DE CASO II

Studio V Architecture + S9 Architecture

EMPIRE STORES

Construção: 1869 – *Retrofit*: 2017
New York NY (EUA)

O complexo das *Empire Stores* está localizado de frente para o rio East, na região do Brooklyn, em Nova York NY, esta conhecida por *DUMBO*, acrônimo de *Down Under Manhattan Bridge Overpass* (“Passagem Embaixo da Ponte de Manhattan”), a qual representou um importante centro industrial norte-americano no final do século XIX e início do século XX. Atualmente, tornou-se uma das áreas mais visitadas da cidade (ANDERSON, 2013; LENTZ, 2019).

Construído em 1869 pela empresa *Nesmith & Sons*, ainda segundo a mesma fonte, o edifício funcionou como armazém até 1920, quando foi comprado pelos irmãos John e Charles Arbuckle; figuras importantes da indústria do café que acabaram incorporando-o ao seu complexo industrial de onze blocos. O espaço serviu como estação de embalagem, refino e armazenamento de café para, em 1945, ser vendido, permanecendo vazio durante boa parte do século passado (Figura 16).

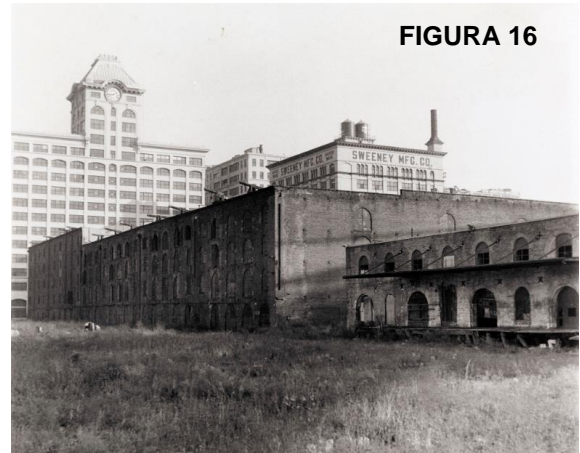


FIGURA 16

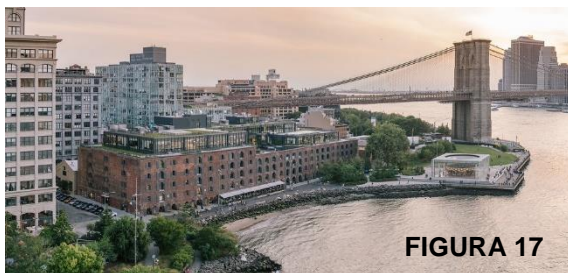


FIGURA 17



FIGURA 18

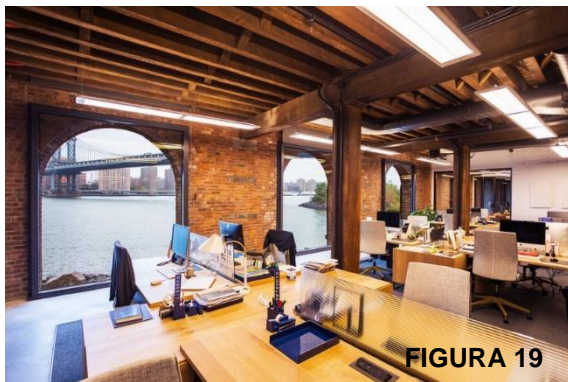


FIGURA 19

Em 1977, a *Comissão de Preservação de Marcos* de Nova York denominou o *Fulton Ferry* – local onde se localiza as *Empire Stores* – como distrito histórico, impedindo que qualquer edifício da região fosse demolido. No ano seguinte, o *Departamento de Parques, Recreação e Preservação Histórica* do Estado de Nova York adquiriu o prédio e, depois de algumas tentativas de revitalização, o *Brooklyn Bridge Park*, em conjunto com as empresas *Midtown Equities* e *HK Organization*, anunciou em 2015 um plano de reutilização do edifício, ao mesmo tempo que toda a área do distrito estava sendo revitalizada. Em parceria com a *DUMBO-Brooklyn Historical Society*, o prédio finalmente passou por um *retrofit* (Figuras 17 e 18), adaptando-se a novos usos e, desde 2017, funciona como um centro de cultura, comércio e gastronomia (EMPIRE STORES, 2019).

Conforme Anderson (2013), os escritórios *Studio V* e *S9 Architecture* foram escolhidos para desenvolver o projeto arquitetônico e de design, incluindo no atual programa restaurante, lojas, escritórios, galerias de exposição e terraço com espaço para eventos, o que totalizou cerca de 42.000 m². Partes do edifício original foram preservadas e igualmente enfatizadas, como a fachada com os arcos de alvenaria, as janelas de ferro, as vigas e pilares de madeira e as paredes internas de xisto. Na escolha dos materiais que iriam compor a nova estrutura, optou-se pela metálica em aço e concreto, esta intercalada pela estrutura original, ou seja, vigas e pilares das áreas internas de madeira e fechamentos com vidro, que proporcionam transparência (Figura 19).

Uma questão importante que os arquitetos atentaram foi o funcionamento do grande bloco. Como solução, projetaram uma passagem que reconectou as duas fachadas, o que possibilitou fácil deslocamento

dos pedestres entre o bairro e a orla do rio por meio de um pátio interno aberto (Figuras 20 e 21). No térreo, situam-se também lojas e restaurantes; e, no segundo andar, as galerias de exposição do centro cultural pertencente à *DUMBO-Brooklyn Historical Society*. Outro local público consiste no terraço, onde se encontram um jardim e espaço de permanência e realização de eventos. Os escritórios ocupam uma área de aproximadamente 35.000 m² e estão dispostos ao longo de cinco andares, além de um anexo de dois pavimentos na cobertura (S9 ARCHITECTURE, 2019b).



ESTUDO DE CASO III

Studio Daniel Libeskind

ROYAL ONTARIO MUSEUM

Construção: 1912/14 – *Retrofit*: 2003/07
Toronto ON (Canadá)

O ROYAL ONTARIO MUSEUM (ROM) foi criado em 1912 e aberto ao público pela primeira vez em março de 1914, abrigando cinco museus diferentes: Arqueologia, Paleontologia, Mineralogia, Zoologia e Geologia. Atualmente, é o maior museu do Canadá e está localizado na maior cidade do país, Toronto (ROM, 2019).

Frank Darling (1850-1923) e John A. Pearson (1867-1940) foram os arquitetos que idealizaram o edifício de tijolos amarelos, incorporando elementos arquitetônicos da época ao gosto neorromântico (Figura 22). Em outubro de 1933, o museu sofreu uma expansão quando os arquitetos Alfred H. Chapman (1875-1949) e James M. Oxley (1883-1957) projetaram anexos que ficaram conhecidos por *East Wing* (“Asa Leste”) e *West Wing* (“Asa Oeste”). Ainda segundo o *site* do ROM (2019), outra expansão ocorreu em 1984, quando foram incorporados o planetário, as galerias no terraço no lado norte e um centro de curadoria, desta vez realizados pelo arquiteto Gene Kinoshita (1935-) (Figura 23).

Em 2001, a instituição lançou o projeto *Renaissance ROM*, o qual tinha como objetivo revitalizar e ampliar o antigo edifício. No ano seguinte, recebeu doações de 60 milhões de dólares dos governos provincial e federal, por meio do *Canada Ontario Infrastructure Programme*, além de 30 milhões do empresário jamaicano Michael Lee-Chin (1951-). Finalmente, em 2003 – mesmo ano em que se transformou em patrimônio histórico e cultural da cidade de Toronto por meio de lei própria (TORONTO, 2003) –, teve início o processo de seu *retrofit* a cargo do escritório do renomado arquiteto polonês Daniel Libeskind (1942-).

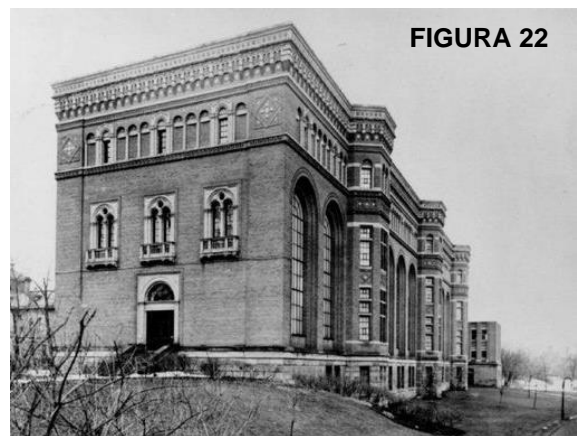




FIGURA 24

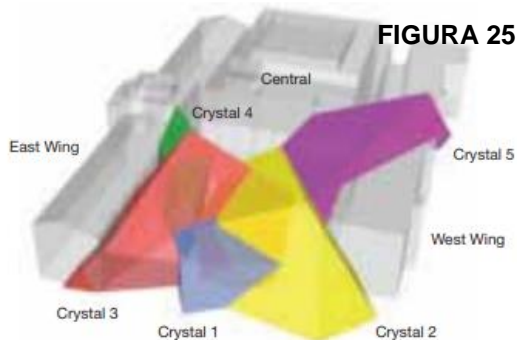


FIGURA 25

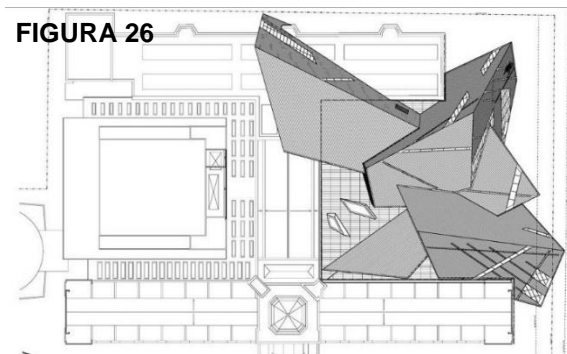


FIGURA 26

Trabalhando em conjunto com a empresa *Haley Sharpe Design* e a construtora *Vanbots Construction Corp*, O desconstrutivista *Libeskind* realizou, na primeira etapa do projeto finalizada em dezembro de 2005, a revitalização de dez galerias do prédio histórico, além da criação de espaços públicos. Contudo, a inauguração definitiva da nova extensão do museu – a qual ficou conhecida como *Michael Lee-Chin Crystal* (Figura 24) – ocorreu somente na metade de 2007 (ROM, 2010).

De acordo com o *site* do *Studio Daniel Libeskind* (2019), o novo espaço do museu é composto por uma estrutura metálica de cinco prismas, realizados em vigas de aço e intercalados, lembrando o formato de cristais (Figura 25), o que faz referência às galerias de mineralogia do museu. Sua entrada principal localiza-se nesta nova estrutura, situada à rua Bloor. Ao acessá-la, os visitantes deparam-se com o átrio – o interior dos “cristais” –; um espaço que unifica todo o primeiro andar e local que separa o novo e o antigo, podendo-se ter uma visão clara das fachadas do edifício histórico restaurado. Nele há escadas que levam às galerias de coleções permanentes dispostas ao longo de cinco andares, estando um deles no subsolo. No quinto andar, encontra-se um restaurante que oferece uma bela vista para a cidade; e no outro andar de subsolo há um café, uma loja e um teatro (Figura 26).

A questão mais importante desse projeto foi a relação da nova estrutura com o edifício histórico, principalmente quanto aos fenômenos sísmicos. A estrutura de alvenaria original não poderia receber nem sofrer novos esforços, tanto durante as obras quanto depois de concluídas. Sendo assim, testes de vento foram realizados para

determinar com precisão os efeitos dessa força, já que a forma da nova estrutura é incomum, a fim de evitar futuros imprevistos no edifício existente (LAM, LEWIS *et* SUTHERLAND, 2008).

Conforme os mesmos autores, também foram realizados estudos de luz visando maior aproveitamento da iluminação natural no interior do átrio, além de favorecer a arquitetura e as obras expostas nesse local. Toda a iluminação é feita através da combinação da luz natural, que entra pelos “rascos” da fachada; e trilhos com *spots* de lâmpadas LED. Os encontros das fachadas, revestidas por alumínio e vidro, formam ângulos que podem causar problemas como infiltração por causa das intemperes. Logo, um sistema inteligente de aquecimento das superfícies foi instalado, fazendo com que a neve e/ou água acumulada derreta e escoe.

Esse novo espaço de exposições tem 9.200 m² de área e venceu o *Prêmio Ontario Steel Design*, do Instituto Canadense da Construção em Aço, em 2007; e o *XVII Concurso Internacional Sistema d'Autore Metra*, em 2009 (STUDIO LIBESKIND, 2019).

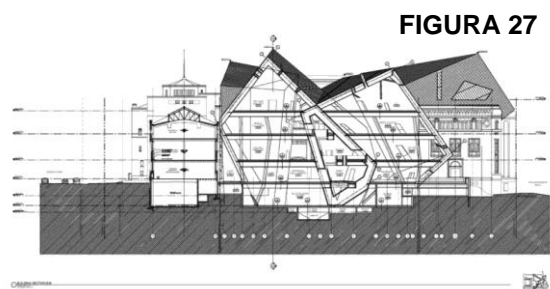


FIGURA 27

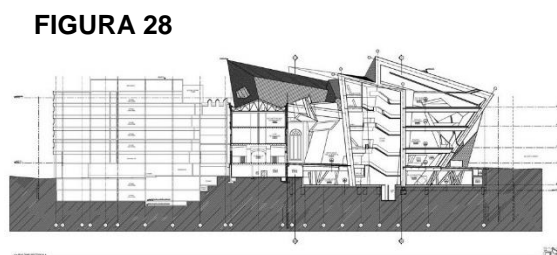


FIGURA 28

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi por meio da pesquisa realizada que se tornou possível o estudo histórico das questões ambientais em paralelo ao do surgimento do conceito de sustentabilidade, podendo-se observar a crescente importância da preservação da natureza e, conseqüentemente, da criação e prática de uma arquitetura mais sustentável, a qual promova menor impacto ambiental através do emprego de materiais e técnicas que busquem reduzir o desperdício de energia. Além desta nova forma de conceber e realizar arquitetura, a reutilização de edifícios já construídos passou a ser destacada, seja esta empreendida por meio da reciclagem, remodelação, revitalização ou reabilitação. Tornando-se comum a partir da década de 1980, esta nova forma de intervenção sobre o patrimônio construído, tombado ou não, denomina-se *retrofit* quando se refere ao processo de atualização tecnológica no contexto da arquitetura e construção civil, apresentando-se como uma solução ao desuso de edificações e ao desperdício energético através da adequação de construções preexistentes a novas funções e significados.

De modo a aprofundar o estudo sobre tal tema, foram descritos e analisados três casos de *retrofitings* situados na América Anglo-Saxônica e, a partir da identificação das alterações realizadas nas três obras, foi possível comprovar que prática de *retrofit* é capaz promover a sustentabilidade, pois gera menos impacto socioambiental e requer menor quantidade de recursos se comparada o de uma nova construção. Soma-se a isto o fato desse processo de renovação também contribuir para a garantia da preservação histórica e cultural e a revalorização econômica e simbólica do seu entorno, o que pode ser comprovado mais expressivamente nos casos estadunidenses de Atlanta e do Brooklyn (Nova York).

Por fim, esta investigação científica, mesmo tendo caráter introdutório e essencialmente exploratório, contribuiu para um maior contato e compreensão do processo de *retrofit*, que é cada vez mais praticado nos países anglo-saxônicos, assim como em outras partes do mundo, servindo assim como referência no âmbito das técnicas retrospectivas aplicadas à arquitetura, em especial no que diz respeito à revitalização de espaços de valor histórico e com vistas à maior sustentabilidade das suas transformações.

9 REFERÊNCIAS

ADAMS, E. G.; HUTCHINSON, R. **5 deep retrofit projects: a fresh look from New York to Denver** (2013). Disponível em: <<https://www.greenbiz.com/blog/2013/12/17/update-5-significant-deep-retrofit-projects-rmi>>. Acesso em: 24 out. 2018.

AGENDA 2030. **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável** (2015). Disponível em: <http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/Agenda2030completoportugus12fev2016x.pdf>. Acesso em: 23 set. 2018.

ANDERSON, N. **Empire Stores** (2013). Disponível em: <<https://archpaper.com/2013/09/empire-emporium/>>. Acesso em: 15 abr. 2019.

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: 23 set. 2018.

APT – ASSOCIATION FOR PRESERVATION. **What is APT**. Disponível em: <<http://www.apti.org/index.php?>>

- submenu=about_apt&src=gendocs&ref=what_is_apt&category>About%20APT>. Acesso em: 17 out. 2018.
- ARSENICA ARQUITETOS. **Retrofit em Vancouver: edifício ecoeficiente ocupará topo de prédio histórico no Canadá** (2013). Disponível em: <<http://arsenicarquitectos.com/retrofit-em-vancouver-edificio-ecoefficiente-ocupara-topo-de-predio-historico-no-canada/>>. Acesso em: 21 nov. 2018.
- BARBIERI, J. C. **Desenvolvimento e meio ambiente: as estratégias de mudanças da agenda 21**. Petrópolis: Vozes, 1997.
- 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 e Urbanismo), UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO – UFRJ, 2004. Disponível em: <<https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/1652/4/650378.pdf>>. Acesso em: 17 set. 2018.
- BOFF, L. **Sustentabilidade: o que é e o que não é**. Petrópolis RJ: Vozes, 2012.
- BRANCO, S. M. dos R. *A agenda 21 e o desafio do século*. In: **EDUCAÇÃO AMBIENTAL**. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. Departamento da Diversidade. Coordenação de Desafios Educacionais Contemporâneos. Curitiba: SEED – PR, 2008. p. 47-54.
- BRASIL. Comitê Nacional de Organização Rio+20. **Sobre a Rio+20**. Disponível em: <http://www.rio20.gov.br/sobre_a_rio_mais_20.html>. Acesso em: 10 set. 2018.
- _____. Ministérios das Relações Exteriores. **Agenda 203 para o desenvolvimento sustentável**. Disponível em: <<http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/politica-externa/desenvolvimento-sustentavel-e-meio-ambiente/135-agenda-de-desenvolvimento-pos-2015>>. Acesso em: 23 set. 2018.
- BRUNER COLT. **MASS MoCA (Phase I): North Adams MA**. Disponível em: <<http://www.brunercott.com/projects/mass-moca/>>. Acesso em: 02 nov. 2018.
- BU, S.; SHEN G. Q. P. **A critical review of green retrofit design** (2013). Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/269078533_A_Critical_Review_of_Green_Retrofit_Design>. Acesso em: 26 set. 2018.
- CANADA. **Natural Resources Canada: retrofitting**. Disponível em: <<https://www.nrcan.gc.ca/energy/efficiency/buildings/20707>>. Acesso em: 21 nov. 2018.
- CARNEIRO, A. **A história do ambientalismo**. São Paulo: Sagra: Luzzatto, 2003.
- CASH, J. **From history: a treasure**. Disponível em: <<https://bittersoutherner.com/sponsored/ponce-city-market/a-neighborhood-treasure-reborn>>. Acesso em: 18 ab. 2019.
- CASTELNOU, A. M. N. **Arquitetura contemporânea**. Curitiba: Apostila didática, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – UFPR, 2015.
- _____. *Por uma Cidade Sustentável*. In: **EDUCAÇÃO AMBIENTAL**. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. Departamento da Diversidade. Coordenação de Desafios Educacionais Contemporâneos. Curitiba: SEED – PR, 2008. p. 55-62.
- CAU/BR – CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO DO BRASIL. **UIA lança declaração por deveres ambientais para 2050** (2014). Disponível em: <<http://www.caubr.gov.br/uia-lanca-declaracao-por-deveres-ambientais-para-2050/>>. Acesso em: 14 set. 2018.
- CHAN, K. *New Exchange office and hotel tower in downtown Vancouver opens*. In: **DAILY HIVE JOURNAL**. Disponível em: <<http://dailyhive.com/vancouver/475-howe-street-the-exchange-tower-vancouver>>. Acesso em: 21 nov. 2018.
- EMPIRE STORES. **The Many Lives of Empire Stores**. Disponível em: <<https://empirestoresdumbo.com/about/>>. Acesso em: 15 abr. 2019.
- ENERGY STAR. **Energy Star Portfolio Manager**. Disponível em: <<https://www.energystar.gov/buildings/facility-owners-and-managers/existing-buildings/use-portfolio-manager>>. Acesso em: 21 nov. 2018.
- ESB – EMPIRE STATE BUILDING. **Historical timeline**. Disponível em: <<http://www.esbnyc.com/explore/historical-timeline>>. Acesso em: 24 de out. 2018.
- ESRT – EMPIRE STATE REALTY TRUST. **Anthony E. Malkin**. Disponível em: <<http://www.empirestate-realtytrust.com/about-us/our-team/anthony-e-malkin>>. 02 nov. 2018.
- GORSKI, J. **Reciclagem de uso e preservação arquitetônica**. Porto Alegre: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS, 2003.

- KAHN, M. **Ponce City Market development awards** (2016). Disponível em: <<https://atlanta.curbed.com/2016/10/31/13474268/ponce-city-market-development-awards>>. Acesso em: 20 abr. 2019.
- LAM, F.; LEWIS, D.; SUTHERLAND, J. *The Royal Ontario Museum*. **THE ARUP JOURNAL**, 3. 2008. p. 22-33. Disponível em: <<http://www.epab.bme.hu/oktatas/2009-2010-2/v-CA-B-Ms/FreeForm/Examples/OntarioMuseum.pdf>>. Acesso em: 21 abr. 2019.
- LENTZ, L. C. **Empire Stores by Studio V Architecture and S9 Architecture**. Disponível em: <<https://www.architecturalrecord.com/articles/13873-empire-stores-by-studio-v-architecture-and-s9-architecture?v=preview>>. Acesso em: 02 jun. 2019.
- MARICATO, E. *Contradições e avanços da Habitat II*. In: GORDILHO-SOUZA, A. (Org.) **Habitar contemporâneo: novas questões no Brasil dos anos 90**. Salvador: UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA – UFBA, 1997. p. 21-37. Disponível em: <<https://erminiamaricato.files.wordpress.com/2012/03/habitar-contemporaneo.pdf>>. Acesso em: 23 set. 2018.
- MONTESANTI, J. A. C. **Declaração de Joanesburgo**. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/desenvolvimento-sustentavel/declaracao-de-joanesburgo/>>. Acesso em: 10 set. 2018.
- MORAES, V. T. F.; QUELHAS, O. L. G. **Retrofit: criação e implantação de estratégias sustentáveis no uso e manutenção de edificações** (2012). Disponível em: <<http://www.infohab.org.br/entac2014/2012/docs/1060.pdf>>. Acesso em: 18 set. 2018.
- MORALES, A. G. M. *Processo de Institucionalização da Educação Ambiental*. **EDUCAÇÃO AMBIENTAL**. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. Departamento da Diversidade. Coordenação de Desafios Educacionais Contemporâneos. Curitiba: SEED-PR, 2008. p. 15-28.
- NPS – NATIONAL PARK SERVICE. **Historic American Buildings Survey**. Disponível em: <<https://www.nps.gov/hdp/habs/index.htm>>. Acesso em: 16 out. 2018.
- _____. **The secretary of the interior's standards for the treatment of historic properties with guidelines for preserving, rehabilitating, restoring & reconstructing historic buildings**. Washington DC: NPS, 2017.
- NTHP – NACIONAL TRUST FOR HISTORIC PRESERVATION. **About the National Trust**. Disponível em: <<https://savingplaces.org/we-are-saving-places#.W9MahEtKjIU>>. Acesso em: 23 de out. 2018.
- OFFICE STYLE. **Retrofit em grande momento: renovar, atualizar e ao mesmo tempo manter as características intrínsecas do bem**. São Paulo: Flex: Dabus Arquitetura, n. 147, Ano XXVI, jun. 2013.
- ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **A ONU e o meio ambiente** (2014). Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>>. Acesso em: 30 ago. 2018.
- ONU-BR – NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. **A ONU e o meio ambiente. 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: 23 set. 2018.
- ROM – ROYAL ONTARIO MUSEUM. **History of Royal Ontario Museum** (2010). Disponível em: <https://www.rom.on.ca/sites/default/files/imce/newsroom_history.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2019.
- S9 ARCHITECTURE. **Empire Stores**: Brooklyn NY. Disponível em: <<http://s9architecture.com/empire-stores>>. Acesso em: 15 abr. 2019b.
- _____. **Ponce City Market**: Atlanta GA. Disponível em: <<http://s9architecture.com/ponce/>>. Acesso em: 18 abr. 2019a.
- SAMS, D. **Atlanta's best architecture: Ponce City Market** (2015). Disponível em: <https://www.bizjournals.com/atlanta/real_talk/2015/07/atlantas-best-architecture-ponce-city-market.html>. Acesso em: 18 abr. 2019.
- STEVENS & WILKINSON. **Stevens & Wilkinson completes adaptive reuse of the FLATS at Ponce City Market** (2015). Disponível em: <<https://www.architectmagazine.com/project-gallery/architecture-firm-stevens-wilkinson-completes-adaptive-reuse-of-the-flats-at-ponce-city-market-6485>>. Acesso em: 10 maio 2019.
- STUDIO LIBESKIND. **Royal Ontario Museum**. Disponível em: <<https://libeskind.com/work/royal-ontario-museum/>>. Acesso em: 17 abr. 2019.
- SUSTENTARQUI. **Retrofit da Prefeitura de São Francisco** (2015). Disponível em: <<https://sustentarqui.com.br/retrofit-prefeitura-de-sao-francisco-leed-platinum/>>. Acesso em: 11 nov. 2018.
- TORONTO. *Law n. 380, May 23rd 2003*. **TORONTO EAST YORK COMMUNITY COUNCIL**, 2003. Disponível em: <<https://www.toronto.ca/legdocs/bylaws/2003/law0380.pdf>>. Acesso em: 14 maio 2019.

TRUBEY, S. **Ponce City Market named to National Register of Historic Places** (2016). Disponível em: <<https://www.ajc.com/news/local/ponce-city-market-named-national-register-historic-places/qZwySIG8YrF9D6PK4U1YL/>>. Acesso em: 20 abr. 2019.

UFBA – UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. **Cronologia do pensamento urbanístico**. Disponível em: <<http://www.cronologiadourbanismo.ufba.br/apresentacao.php?idVerbete=1394>>. Acesso em: 23 set. 2018.

UN-HABITAT – PROGRAMA HABITAT DAS NAÇÕES UNIDAS. **The Habitat Agenda: goals and principles, commitments and the global plan of action** (1996). Disponível em: <<http://pfdc.pgr.mpf.mp.br/atuacao-e-conteudos-de-apoio/legislacao/moradia-adequada/agenda-habitat>>. Acesso em: 23 set. 2018.

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

WCED – WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. **Our common future**. Oxford UK: Oxford University Press, 1987.

FONTES DE ILUSTRAÇÕES

Figura	Disponível em:	Acesso em:
01	http://www.williamsburgvirginiaguide.com/2016/wp-content/uploads/2016/08/governors-palace-williamsburg-va-8346-2.jpg	02 nov. 2018
02	https://i1.wp.com/www.brunercott.com/wp-content/uploads/1999/04/entrance-aerial.png?resize=1300%2C731	11 nov. 2018
03	https://static.dezeen.com/uploads/2017/03/bruner-cott-mass-moca-massachusetts-museum-of-contemporary-art-museum-textile-factory-berkshires-expansion-renovation_dezeen_10-1704x1136.jpg	11 nov. 2018
04	https://www.history.com/.image/c_limit%2Ccs_srgb%2Cq_auto:good%2Cw_686/MTU3ODc4NjA0ODYzOT A3NTUx/image-placeholder-title.webp	11 nov. 2018
05	https://sustentarqui.com.br/wp-content/uploads/2015/05/Prefeitura-de-S%C3%A3o-Francisco.jpg	21 nov. 2018
06	https://www.quadrangle.ca/images/default-source/projects/state-street-office-retrofit/99038-23c.tmb-qal-oneone.jpg?sfvrsn=4895598_1	21 nov. 2018
07	https://www.quadrangle.ca/images/default-source/projects/state-street-office-retrofit/99038-01c.tmb-qal-oneone.jpg?sfvrsn=2895598_1	21 nov. 2018
08	https://www.retrogrouop.ca/wp-content/uploads/2017/10/Stock-Exchange-Vancouver-sq6-300x300.jpg?x56892	21 nov. 2018
09	http://arsenicarquitetos.com/wp-content/uploads/2013/08/balcony_lrg.jpg	21 nov. 2018
10	http://arsenicarquitetos.com/wp-content/uploads/2013/08/high_design_lrg.jpg	21 nov. 2018
11	https://www.ajc.com/rf/image_large/Pub/p6/AJC/2015/07/24/Images/photos.medleyphoto.7746677.jpg	02 jun. 2019
12	https://www.ajc.com/rf/image_large/Pub/p6/AJC/2015/07/24/Images/photos.medleyphoto.7746682.jpg	02 jun. 2019
13	http://www.jmwilkerson.com/wp-content/uploads/2013/12/20150619_072148-1024x576.jpg	02 jun. 2019
14	https://poncecitymarket.com/wp-content/uploads/PCM-The-Tap-On-Ponce-1-20160617.jpg	02 jun. 2019
15	https://poncecitymarket.com/wp-content/themes/poncecitymarket/assets/images/3d-map.png	02 jun. 2019
16	http://cdn.brownstoner.com/wp-content/uploads/2015/08/empire-stores-06.jpg	02 jun. 2019
17	https://static1.squarespace.com/static/55d76180e4b0504764b18bcb/5a6790caf9619a5b56696c32/5a67964871c10b207d1b1625/1516747436309/170911+S9+Empire+Stores+002.jpg?format=1000w	02 jun. 2019
18	https://i1.wp.com/aasarchitecture.com/wp-content/uploads/Empire-Stores-in-New-York-City-by-STDIO-V-07.jpg?w=1600&ssl=1	02 jun. 2019
19	https://static1.squarespace.com/static/55d76180e4b0504764b18bcb/5a6790caf9619a5b56696c32/5a679686f9619a5b566b5c1a/1516747436316/2016-West_Elm-0058p-edit2-web.jpg?format=1000w	02 jun. 2019
20	https://static1.squarespace.com/static/55d76180e4b0504764b18bcb/5a6790caf9619a5b56696c32/5a6796239140b7520e878c50/1516747436303/170911+S9+Empire+Stores+051.jpg?format=750w	02 jun. 2019
21	https://www.architecturalrecord.com/ext/resources/Issues/2019/02-February/BTS/Empire-Stores/1902-Studio-V-S9-Architecture-Brooklyn-New-York-Empire-Stores-14.jpg https://static1.squarespace.com/static/55d76180e4b0504764b18bcb/5a6790caf9619a5b56696c42/5a6796f9085229d1f1f9a0e2/1516747436319/ES_diagram.JPG?format=1500w	02 jun. 2019
22	https://i.pinimg.com/564x/b4/0b/34/b40b34a2be38181189389d255003f59d.jpg	02 jun. 2019
23	https://cdn.skyrisecities.com/sites/default/files/images/articles/2016/09/22748/22748-78955.jpg	02 jun. 2019

24	https://i.pinimg.com/originals/62/05/b1/6205b185ca8c3b3ce7749d042282b8b7.jpg	02 jun. 2019
25	http://www.epab.bme.hu/oktatas/2009-2010-2/v-CA-B-Ms/FreeForm/Examples/OntarioMuseum.pdf	02 jun. 2019
26	https://www.arch2o.com/wp-content/uploads/2013/04/Arch2o-Royal-Ontario-Museum-Studio-Daniel-Libeskind-6-e1365605997638.jpg	02 jun. 2019
27	https://www.arch2o.com/wp-content/uploads/2013/04/Arch2o-Royal-Ontario-Museum-Studio-Daniel-Libeskind-5-e1365606084702.jpg	02 jun. 2019
28	https://www.arch2o.com/wp-content/uploads/2013/04/Arch2o-Royal-Ontario-Museum-Studio-Daniel-Libeskind-4-e1365606087152.jpg	02 jun. 2019

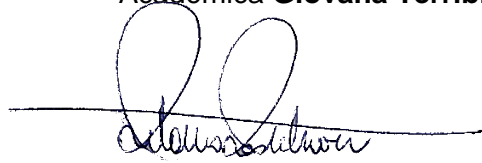
10 PARECER DO ORIENTADOR

A acadêmica realizou satisfatoriamente as tarefas previstas no plano de trabalho inicial da pesquisa, empenhando-se de forma adequada principalmente ao procurar conciliar as atividades de pesquisa com as demais obrigações escolares, o que não comprometeu o cumprimento do cronograma previamente definido. Acredita-se que conseguiu chegar a um resultado de qualidade com a conclusão do *Relatório Final de Pesquisa* e espera-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 **Giovana Terribile**



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