



Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Escola de Engenharia

Engenharia Civil

Flávio Borges de Melo

**AVALIAÇÃO DE RETROFIT REALIZADO EM UM EMPREENDIMENTO
PÚBLICO**

Goiânia
2020

Flávio Borges de Melo

**AVALIAÇÃO DE RETROFIT REALIZADO EM UM EMPREENDIMENTO
PÚBLICO**

Monografia apresentada ao curso de Engenharia Civil da Pontifícia Universidade Católica de Goiás como requisito para obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof^ª. Tatiana Renata Pereira Jucá

Goiânia

2020

**AVALIAÇÃO DE RETROFIT REALIZADO EM UM EMPREENDIMENTO
PÚBLICO**

FLÁVIO BORGES DE MELO

Monografia defendida e aprovada em de dezembro de 2020 pela banca examinadora a seguir:

Tatiana Renata Pereira Jucá - M. Sc, Orientadora

Laura Ludovico Bonifácio - M.Sc, Examinadora

Giana Sousa Sena Rodrigues- M.Sc, Examinadora

A minha família, principalmente aos meus pais, grandes incentivadores dos meus estudos.

A Deus, pois Dele provém todas as coisas, agradeço pelo que conquistei até agora, mas peço também sabedoria para conquistar muito mais.

Agradeço a minha orientadora Tatiana Renata Pereira Jucá por todo o aprendizado e oportunidades oferecidas.

Aos meus amigos, companheiro de todas as horas, Igor Rosa, Luana Silva, Allan Thiago, Leo Bueno, Thais Barbosa, Leandro Lopes, que tiveram participação de uma forma direta ou indireta na minha formação.

Às pessoas que ajudaram na elaboração deste trabalho, os engenheiros Rodolfo de Oliveira Afonso e Bruna da Câmara Pinto Cremonesi da Seduc os quais contribuíram muito com a realização deste estudo.

Ao engenheiro Araks Kechichian Junior que oportunizou a realização do estágio e conselhos contribuindo muito com meu aprendizado.

Aos professores Bianka Leandro, Manoel da Silva (Manelão), Byl Farney Junior, Aberto Chaer, Cybelle Luiza e Paulo Roriz, gratidão e muito obrigado pelas orientações acadêmicas.

E por fim, a mim mesmo pela força, garra, coragem e o equilíbrio que nunca me faltaram. Esta etapa foi de muitos acontecimentos, uns bons outros nem tanto, e em alguns momentos pensei em desistir, prosseguir parecia impossível.

E ainda que tivesse o dom da profecia, e conhecesse todos os mistérios e toda a ciência, e ainda que tivesse toda a fé, de maneira tal que transportasse os montes, e não tivesse Amor, nada seria.
Paulo, o Apóstolo (carta aos Coríntios).

RESUMO

No cenário atual, observa-se que a construção no Brasil caminha cada vez mais para a prática do processo de retrofit, difundida na Europa e nos Estados Unidos, que visa a readaptação de edificações a um novo uso, com propósito de adequar e modernizar as edificações, através do uso de novas tecnologias existentes no mercado. Essa prática além de reutilizar as edificações existentes, traz novos ares e vitalidade no entorno, gerando menos resíduo em comparação a uma nova obra convencional e ao mesmo tempo reduzindo o consumo de novos recursos naturais e a geração de resíduo em decorrência de demolição. No presente momento em que os recursos estão ficando cada vez mais escassos, é indiscutivelmente positiva a prática de retrofit no setor da construção civil, não só em termos de viabilidade, ganho de tempo de construção, da sintonia com a paisagem, mas também pela segurança no local. Entretanto, a sua execução ainda traz consigo uma série de dificuldades em decorrência das peculiaridades executivas deste tipo de obra, assim, identificar as peculiaridades e minimiza-las para obtenção de maior eficácia desse tipo de obra. A prática de retrofit possibilita um amplo campo de aplicação de empreendimentos dessa natureza, que se traduz em oportunidades de negócio para as empresas e profissionais do setor da construção civil além de favorecer a economia para o poder público.

Palavras-chave: Retrofit; Requalificação; Reabilitação; Edifício público; Adequação ao uso.

ABSTRACT

In the current scenario, it is observed that construction in Brazil is increasingly moving towards the practice of the retrofit process, widespread in Europe and the United States, which aims at the retrofitting of buildings to a new use, with the purpose of adapting and modernizing the buildings. Buildings, through the use of new technologies on the market. This practice, in addition to reusing existing buildings, brings new air and vitality to the surroundings, generating less waste compared to a new conventional work and at the same time reducing the consumption of new natural resources and the generation of waste due to demolition. At a time when resources are becoming increasingly scarce, the practice of retrofitting in the civil construction sector is unquestionably positive, not only in terms of viability, gain in construction time, tuning in with the landscape, but also for safety on site. However, its execution still brings with it a series of difficulties as a result of the executive peculiarities of this type of work, thus identifying the peculiarities and minimizing them to obtain greater efficiency of this type of work. The practice of retrofitting allows a wide field of application of projects of this nature, which translates into business opportunities for companies and professionals in the construction sector, in addition to favoring the economy for the public authorities.

Keywords: Retrofit; Requalification; Rehabilitation; Public building; Suitability for use.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Planta do Residencial Chiquito Lopes: Belo Horizonte. Fonte: Acervo da Construtora Diniz Camargos (2007).	20
Figura 2: Instalação do IEG – 1956 Fonte: Acervo IEG, 2017	24
Figura 3 - Vista aérea da localização Fonte:Google Earth, 2020.	25
Figura 4 - painel no saguão central do IEG. Fonte: Acervo da acervo.reheg.fe.br (2020).....	26
Figura 5 - Fachada do IEG. Fonte: Acervo reheg.fe.br (2020)	27
Figura 6 - Planta baixa- projeto arquitetônico. Fonte: Acervo Seduc (2020).....	28
Figura 7 - Planta baixa - entrada. Fonte: Acervo Seduc (2020)	29
Figura 8 - Planta baixa- disposição das estações de trabalho. Fonte: Acervo Seduc (2020)...	30
Figuras 9 e 10 – divisórias e instalações eletrodutos. Fonte: Acervo Seduc (2020)	31
Figura 11- Planta baixa- disposição dos Ar condicionados Fonte: Acervo Seduc (2020).....	32
Figura 12 - paredes pintadas. Fonte: Acervo Seduc (2020)	33
Figura 13 - piso do corredor.fonte: Acervo Seduc (2020).....	33
Figuras 14 – Piso de granitile. Fonte: Acervo Seduc (2020)	34

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

ABNT = Associação Brasileira de Normas Técnicas

LED = Light Emitting Diode (Diodo Emissor de Luz)

EPI = Equipamento de Proteção Individual

IN = Instrução Normativa

NBR = Norma Brasileira

IPHAN = O Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

TUG = Tomada de uso geral

TUE = Tomada de uso específico

SEDUC = Secretaria de Educação do Estado de Goiás

OT = Orientação Técnica

IBRAOP = Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas edita Orientações Técnicas

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	Objetivos.....	13
1.1.1	Objetivo específico.....	13
1.2	Justificativa.....	13
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
2.1	Definições.....	15
2.1.1	Manutenção.....	15
2.1.2	Reconstrução.....	15
2.1.3	Reforma:.....	16
2.1.4	Restauração.....	16
2.1.5	Retrofit.....	17
2.2	O surgimento do retrofit e sua inserção no Brasil.....	18
2.3	O projeto de retrofit.....	20
2.4	Os requisitos para o projeto de retrofit.....	22
3	METODOLOGIA.....	22
4	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	23
4.1	O empreendimento objeto do estudo de caso.....	24
4.1.1	Localização e Caracterização do Empreendimento.....	24
4.2	Caracterização do Instituto de Educação de Goiás.....	26
4.2.1	Fachadas.....	27
4.2.2	Redistribuição dos espaços internos.....	27
4.2.3	Instalações Hidráulicas, Elétrica e de Prevenção contra Incêndio.....	30
4.2.4	Alvenaria, cobertura, pintura e piso.....	32
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37
7	APÊNDICE “A” – PERGUNTAS E RESPOSTAS.....	40

1 INTRODUÇÃO

O processo construtivo teve início no período Neolítico, época caracterizada pela mudança de hábitos do homem, que deixa uma vida nômade passando à condição de sedentário. Assim, passou a dominar o fogo, confeccionar ferramentas que permitiram viver da caça e agricultura. A condição de sedentário o obrigou à construção de abrigo para sua segurança e do seu grupo social contra os fenômenos naturais e possíveis predadores.

Para Barrientos (2004) a evolução do pensamento humano, de sua forma de lidar com a natureza e com a vida, nunca deixaram e nunca deixarão de evoluir. O homem está sempre buscando o porquê das coisas e, principalmente, buscando alcançar desejos. As cidades e suas edificações nunca pararam de evoluir e se transformar, a vontade de mudança é uma característica intrínseca do ser humano.

Com o passar do tempo as técnicas construtivas foram sendo aperfeiçoadas permitindo crescimento dos centros urbanos, com proteção. As transformações ocorridas nas últimas décadas no contexto político, social, econômico, tecnológico e urbano, no mundo, obrigam às empresas a empregarem novas tecnologias empresariais que melhorassem seus produtos tornando-os mais competitivos e com menor consumo e materiais.

Prahalad e Hamel (1995) definem que os desafios que as corporações têm que ultrapassar para sua sobrevivência em um mercado integrado, compelem-nas a serem inovadoras, abordar de forma diferenciada e sistêmica os seus objetivos. Para Guimarães, (2014), um dos objetivos do desenvolvimento das novas tecnologias de construção civil é atender às necessidades básicas e imediatas do ser humano. Segundo Induta (2017) quando as edificações não demonstram segurança perante as condições de utilização e das propriedades originais, é necessário a solicitação de reabilitação construtiva.

Com o crescimento das áreas urbanas principalmente nas grandes cidades brasileiras com passar dos anos, as construções acabam tornando-se obsoletas comparadas às novas edificações, por estas, apresentarem inovações tecnológicas que trouxeram novas matérias e recursos. O presente cenário político, econômico e social presente no Brasil oportuniza que aconteçam algumas alterações de certas práticas já habituais no setor da construção civil, e em especial, no subsetor da produção e reabilitação das edificações (VALE, 2006).

O estoque edificado nos grandes centros urbanos tem crescido e simultaneamente, com ele os desafios impostos para a conservação e durabilidade dos sistemas têm-se revelado verdadeiros obstáculos para a continuidade do uso e operação de forma funcional e segura. Essa discussão

ganha peso quando se trata de edifícios que apresentam relevante valor social e histórico para a cidade, sendo assim é de suma importância o conhecimento de materiais e técnicas, bem como o desenvolvimento de processos construtivos que sejam capazes de promover a reabilitação dessas edificações.

Cite-se como exemplo a capital fluminense, que apresenta um número elevado de edificações mais de duas décadas de construção em situação de degradação devido à mudança do perfil dos seus usuários (BARRIENTOS ET QUALHARINI, 2004).

No âmbito dos empreendimentos públicos a falta de gestão de manutenção preventiva ou conservação dos edifícios e espaços, aliadas às alterações de finalidade são dificultadores para o alcance da durabilidade do empreendimento. Soma-se a isso a obsolescência que ocorre com as inovações e avanço da tecnologia, que podem levar alguns edifícios antigos a consumirem mais energia ou a apresentarem mais problemas já que usavam insumos e técnicas que já evoluíram, como o caso dos vidros com proteção solar, esquadrias acústicas, células fotovoltaicas, dentre outros, que são empregados atualmente para edifícios mais eficientes.

IMPORTÂNCIA DO TEMA

O setor da construção civil tem trazido à tona discussões sobre reabilitação de edifícios pois a relevância desse tema no cenário do mercado imobiliário por conta das mudanças que vem acontecendo no contexto político, econômico, social e tecnológico no mundo é comprovada, em parte, pelos seminários promovidos pelo SECOVI 2 , "Refrofit Vale a Pena!" realizado em 2005, pelo "11 Congresso Internacional na Recuperação, Manutenção e Restauração de Edifícios" organizado pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e Universidade Presbiteriana Mackenzie e pelo "Seminário Internacional de Reabilitação de Edifícios em Áreas Centrais", realizado na Escola Politécnica da USP pelo Projeto Reabilita, ambos em 2006. Para além disso, o assunto está presente com frequências em publicações de revistas técnicas especializadas.

No Brasil, a capital mais antiga é Recife, atualmente com 483 anos. Ela possui inúmeras edificações tombadas pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN por sua relevância e significância cultural. Porém, não apenas estas edificações necessitam de atenção, já que as demais construídas envelhecem e sofrem com o processo de degradação e sendo assim, necessitam de reparos e ajustes para que continuem funcionando adequadamente.

A reabilitação de edificações proporciona similarmente a revitalização de áreas e pode ser usada quando se quer que o edifício apresente novas funções. Assim, os prédios são modernizados e voltam a constituir a área urbana da cidade, apresentando vantagens na perspectiva ambiental, promovendo um menor consumo de matérias-primas e conseqüentemente uma redução na geração de resíduos provindos da demolição ou da construção de novas edificações.

A reabilitação de edificações do tipo “Retrofit” foi desenvolvida para ser aplicado em construções que precisam de adequação, preservando os aspectos originais em consonância com as necessidades e parâmetros atuais, tornando os espaços funcionais para os usuários e apresentando uma modernização estética e arquitetônica.

1.1 Objetivos

Apresentar um estudo de caso que possibilite avaliar como se dá a concepção e implementação de ações na reabilitação por meio de retrofit em um edifício público.

1.1.1 Objetivo específico

De forma específica pretende-se:

- Apresentar uma revisão bibliográfica referente ao processo retrofit;
- Descrever a situação da edificação escolar IEG antes da intervenção;
- Apresentar como se dá processo de projeto de retrofit de edifícios com função escolar no âmbito do governo estadual de Goiás.
- Apresentar sugestões para o processo de projeto de retrofit de escolas.

1.2 Justificativa

A necessidade de preservação dos espaços urbanos acompanhada da preocupação com preservação ambiente decorre da necessidade de reinserção da população nos espaços degradados. Assim o retrofit torna-se agente modificador dos centros antigos. O retrofit é uma

ação técnica capaz de tornar os ambientes adequados ao uso, com condições de habitabilidade para os usuários a fim de que resgatem o sentimento de conforto e pertencimento em relação ao empreendimento.

Do ponto de vista da engenharia é bastante comum a indicação de demolição de edificações antigas, uma prática que se torna ultrapassada por diversos motivos (custo, aumento de consumo de matérias primas, entulhos, etc.). Desta forma, atentar para as novas práticas construtivas aliadas à sustentabilidade, passou a ser mais interessante, inclusive do ponto de vista cultural. As antigas instalações são substituídas por instalações modernas, por exemplo. O retrofit busca a sincronicidade do edifício com tempo presente, permitido às edificações renovação em suas fachadas, instalações, tecnologia, além de conforto e uma melhoria na relação custo/benefício.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A discussão relativa à degradação da infraestrutura e das edificações nas grandes cidades traz uma série de debates referentes à reabilitação de parques habitacionais que ao passar do tempo vão envelhecendo e tornando-se obsoletos. As ações de interferência de reabilitação nas edificações podem ser empregadas em diferentes situações, prática que necessita de um conhecimento multidisciplinar, afinal, segundo Marques e Barros (2007), a principal adversidade do processo técnico é sua complexidade, o qual deve ser avaliado desde o diagnóstico da exequibilidade, levantamento de custos de produção, autorização do projeto, até a ocupação do edifício. Barrientos (2004) corrobora com Marques e Barros (2007) no aspecto de que o processo de revitalização de uma área abrange uma sequência de etapas e aspectos, cuja ação de maior importância é a própria revitalização das edificações.

A reabilitação (Retrofit) de edifícios residenciais, comerciais e industriais tem se intensificado nas últimas décadas nos países europeus. Observa-se uma opção mais econômica e apropriada que demolir e reconstruir, este tipo de ação tem se proliferando nas cidades europeias e assim sendo, que essa prática também desenvolva no Brasil. (CROITOR, 2009).

Dados coletados por Moraes e Quelhas (2012) sobre a prática de reabilitação (retrofit) na Europa informam que estas atividades correspondem a até 50% das obras, na Itália e França esse índice sobe para 60%. Estes países têm impulsionando tais práticas de retrofit em edificações comerciais, industriais e residenciais, visando a valorização e ampliando sua vida

útil por meio inclusão de avanços tecnológicos e do uso de materiais e processos de última geração, sendo uma alternativa prática, econômica e ecológica a demolição.

A legislação na Europa e nos Estado Unidos não autoriza intervenções que possam modificar o rico acervo arquitetônico presentes nos centros urbanos, fato que abriu caminho para novas soluções e oportunidade de atuação a todos profissionais envolvidos, conseqüentemente, à preservação do patrimônio histórico. No Brasil não há legislação específica que aborde os retrofits em edificações, apenas o IPHAN atua nos casos de edifícios tombados no sentido de manter sua integridade e significância cultural. Isso gera uma lacuna no meio técnico no sentido de não ser incentivado e não saber como tratar o assunto de forma técnica.

2.1 Definições

Para podermos entender o processo de retrofit é importante perceber a diferença existente entre alguns termos, que muitas vezes são utilizados de forma equivocada, no sentido de desenvolver uma melhor leitura e entendimento da conceituação de serviços da construção civil em que, muitas ocasiões trazem confusões aos leitores. Dentre os principais termos relacionados ao assunto em questão, destacam-se alguns descritos de 2.1.1 a 2.1.5

2.1.1 Manutenção

Segundo a NBR 5674 (ABNT, 2012) manutenção é o conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de suas partes constituintes, em condições de satisfazer as necessidades e segurança dos seus usuários. A manutenção de edificações engloba todas atividades executadas com finalidade de prevenir ou corrigir a perda de desempenho resultante da deterioração dos seus componentes, ou de atualizações nas necessidades dos seus usuários.

2.1.2 Reconstrução

É o processo de retornar um local conhecido anteriormente, distingue-se da restauração pela introdução de novos materiais ou similares, em vez da remontagem e reintegração de os

materiais originalmente no lugar. A reconstrução é habitual e ajuda a recuperar o significado geral e a adequação funcional. (KERR, 2013).

2.1.3 Reforma:

Segundo a NBR 16280 (ABNT, 2015), “a reforma de edificação consiste em uma alteração nas condições da edificação existente com ou sem mudança de função, visando recuperar, melhorar ou ampliar suas condições de habitabilidade, uso ou segurança, e que não seja manutenção”. Para Neto (2007) reforma consiste em alteração ou correção, realizada em edificações, por extinção, ampliação ou remodelação. O documento ORIENTAÇÃO TÉCNICA OT – IBR 002/2009 define reformar como algo que “consiste em alterar as características de partes de uma obra ou de seu todo, desde que mantendo as características de volume ou área sem acréscimos e a função de sua utilização atual”.

2.1.4 Restauração

Conforme as cartas internacionais, especificamente na Carta de Veneza de 1964, no seu artigo 9º define-se a restauração como sendo:

[...] uma operação que deve ter caráter excepcional. Tem o objetivo de conservar e revelar os valores estéticos e históricos do monumento e fundamenta-se no respeito ao material original e aos documentos autênticos. [...]

Assim, todo trabalho complementar reconhecido como indispensável por razões estéticas ou técnicas destacar-se-á da composição arquitetônica e deverá ostentar a marca do nosso tempo. Tempos depois, em 1980, em Burra, Austrália, o ICOMOS (Conselho Internacional de Monumentos e Sítios) promulgou a Carta de Burra, que define a Restauração como sendo “... o restabelecimento da substância de um bem em um estado anterior conhecido”.

KERR (2013, p. 47) descreve restauração como sendo: “[...] processos de retornar de devolver ao corpo construído suas características anteriores, pela remoção de componentes ou restabelecer sem a incorporação de novos materiais [...] uma intervenção a um patrimônio que se propõe preservar os seus valores estéticos e históricos originais CROITOR, (2009, p.15). Sempre que possível toda ação de intervenção de obra no corpo da edificação em estudo deverá

ser executada com a utilização de técnicas e materiais construtivos tradicionais, como cal, areia, saibro e madeiras sempre similares às encontradas no local com mesmas características e acabamentos e outros.

Na metade da década de 30, a prática preservacionista passa a ser oficializada no Brasil em um momento em que o mundo já vivenciava essa prática iniciada entre a primeira e a segunda guerra grande mundial. Ocorrendo em momentos distintos, o movimento brasileiro distinguiu-se do europeu buscando uma prática de preservação das edificações, de modo a fazer com que a prática preservacionista coincidissem com a busca pela identidade nacional. Para Picanço (2009) os conceitos de preservação e patrimônio estão em constante construção. A preocupação com o restauro – mais especificamente a da arquitetura colonial - ganhou desde cedo maior peso, já que foi considerado pelos modernistas um mecanismo de resgate de particularidade, identidade e história nacionais.

Segundo Teobaldo (2004) o campo da restauração no Brasil passa por recente desenvolvimento, devido, sobretudo, à preocupação com a revitalização de conjuntos históricos, acompanhada de adaptação de diversas edificações para novos usos.

Para Eugenne Viollet-Le-Duc (2013) restaurar uma edificação não é somente mantê-la, repará-la ou mesmo refazê-la, é instaurar um estado completo que pode não ter existido nunca em um dado momento. No entanto, há desafios em realizar os retrofits, tanto que Moreira (2011) afirma que o desuso dos materiais tradicionais e a rápida obsolescência dos materiais oriundos da produção industrial que era interrompida poucos anos após seu uso, dificultaram o restauro com os materiais e técnicas originais e reforçaram a intenção projetual.

2.1.5 Retrofit

Retrofit é a técnica que concebe a revitalização da edificação, salvaguardando aspectos originais, adequando às exigências e padrões atuais, transformando os espaços funcionais para os atuais usuários; preservando suas características estéticas e arquitetônicas, podendo necessitar de reforço estruturais. Segundo Pereira (2017) retrofit abrange um conjunto de intervenções de modernização e readequação de instalações e sistemas, em conformidade as novas normas, inclusive ambientais, restrição de gastos operacionais e de preservação da edificação.

2.2 O surgimento do retrofit e sua inserção no Brasil

O retrofit despontou no final da década de 90 na Europa e nos Estados Unidos, junção de duas palavras, do latim “retro” significa desloca-se para trás, e do inglês “fit” no sentido de ajuste e adaptação. Segundo Barrientos (2004), retrofit é a fusão dos vocábulos “retro”, originário do latim, com sentido de movimentar-se para trás, e de “fit,” do inglês, que significa adaptação, ajuste. Sua concepção foi desenvolvida na indústria aeronáutica americana fazendo referência às atualizações dos equipamentos nas aeronaves. Assim sendo, foi usada na indústria da construção civil com o propósito de aplicar no processo de modernização e atualização das edificações, tornando-as compatíveis às tecnologias atuais.

As intervenções a serem empreendidas em um imóvel dependem de suas características e de seu estado. A tentativa de estabelecer níveis de intervenção é um tanto quanto superficial, já que, muitas vezes, é difícil prever antecipadamente o grau de intervenção que será adotado ao longo do desenvolvimento dos trabalhos. Segundo Barrientos (2004) e Vale (2006), em comunhão com informe manifesto francês de 1978, tratava da informatização da sociedade, o Nora-Minc apresentava uma divisão de acordo com os trabalhos a serem desenvolvidos, o qual, maior parte dos pesquisadores do tema praticam, são identificados em três tipos:

- Retrofit Rápido: engloba serviços de recuperação de instalações e revestimentos internos;
- Retrofit Médio: além dos serviços de intervenção rápida, nesta categoria também entram as intervenções em fachadas e mudanças nos sistemas de instalações da edificação;
- Retrofit Profundo: além das atividades descritas acima, tem-se também as intervenções em que há mudanças de layout que englobam, desde a compartimentação até a própria estrutura dos telhados.

Segundo a CBCS (2013), retrofit, na construção civil, é uma intervenção executada em obra com finalidade de incorporar melhorias e alterar seu estado de utilidade. Nesta concepção de reabilitação de um patrimônio que esteja inteiramente sendo subutilizado ou inutilizado, não cesse na escala do edifício, mas se estende ao entorno urbano da edificação.

Segundo a NBR 15575 (ABNT, 2013) o retrofit é a remodelação ou atualização dos sistemas do edifício pela atualização tecnológica sob o interesse da valorização do imóvel ou modificação de uso, prolongando a vida útil ou da capacidade operacional e energética.

Segundo Qualharini (2000) retrofit manifesta-se como procedimento de interferir em uma edificação, que foi realizada em padrões inapropriados às necessidades atuais. Por conseguinte, o processo de retrofit integra um conjunto de ações realizadas para o beneficiamento e a recuperação de um bem, com propósito de melhoria do seu desempenho, com qualidade ou a um custo operacional viável da utilização da benefícios no ambiente urbano.

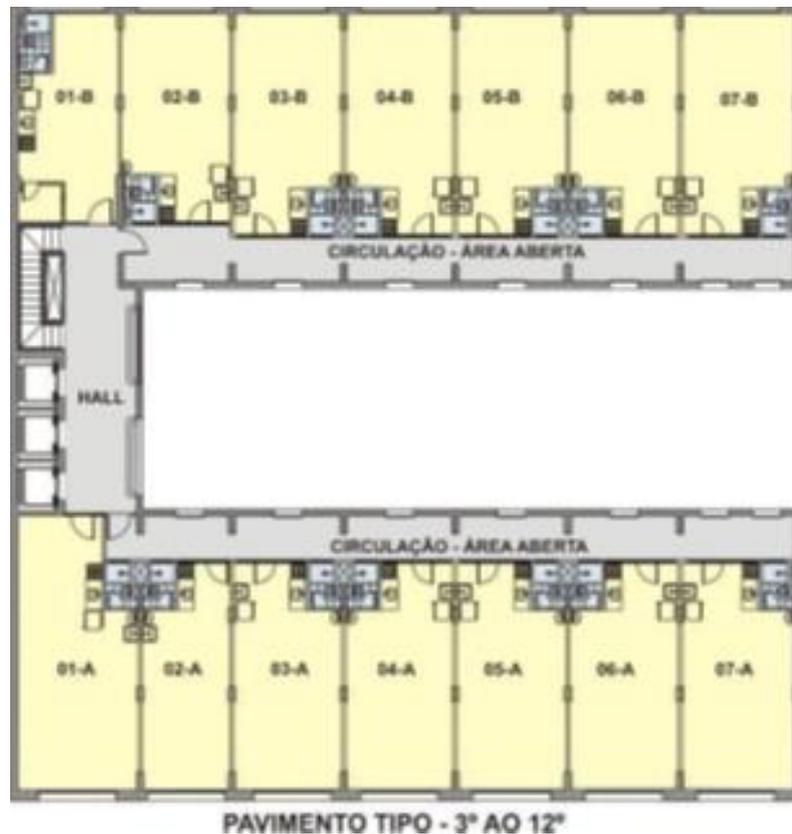
Para Croito (2009) a reabilitação de edifícios não fica limitada a edificações antigas, podendo ser aplicada em reabilitação de edificações habitacionais, no momento que o empreendedor verifica a ineficiência ou inadequações de sistemas prediais pela alteração usual do imóvel ou mesmo em edificações abandonadas e inacabadas. Assim, abre um vasto campo de aplicação, trazendo novas oportunidades de negócios a empresas e profissionais da área da construção civil.

O mercado de retrofit no Brasil ainda é tímido, mas em franca expansão, isso se deve ao fato de a urbanização no Brasil ser considerada “jovem” em comparação a países europeus. Segundo Fork (2016) o retrofit já é um fato no Brasil, especialmente nos grandes centros urbanos e nas principais capitais como Rio de Janeiro, São Paulo, e Belo Horizonte. Na região Sul, o retrofit de edificações já é uma realidade em cidades como Curitiba e Porto Alegre. As edificações no Rio de Janeiro são as que apresentam idade mais elevadas, com várias edificações abandonadas ou sem funcionalidade. Edificações construídas nas décadas de 50 e 60 apresentam-se degradados e necessitando de intervenção, principalmente nos grandes centros urbanos, em locais onde o parque habitacional acha-se envelhecido.

Para o arquiteto Juca Pires, (apud GOMES, 2015, p. 18) no Brasil “[...] o comum era demolir para fazer de novo, mas adequar passou a ser interessante, até mesmo do ponto de vista cultural, quando há qualidades arquitetônicas que justifiquem a ação”. E ainda, “[...] máquinas demolidoras dão lugar a guindastes que içam placas de alumínio e vidros temperados. As antigas instalações são substituídas por tecnologias de ponta, com o que de melhor o mercado pode oferecer. Em vez da destruição, o renascimento” (VALE, 2006 apud GOMES, 2015, p.18). Em Belo Horizonte, destaca-se uma edificação comercial de 12.000m², que passou pelo processo de Retrofit pela Construtora Diniz Camargos Ltda, dando lugar a 167 unidades habitacionais (Figura 01), com presença de estacionamento rotativo e no térreo presença de lojas (SILVA,2013). A readequação apresenta-se como alternativa à redução de déficit

habitacional, melhor utilização do recurso disponível e como resultado a requalificação das áreas centrais dos grandes centros urbanos

Figura 1 Planta do Residencial Chiquito Lopes: Belo Horizonte. Fonte: Acervo da Construtora Diniz Camargos (2007).



2.3 O projeto de retrofit

Para Gouveia (2018) uma das limitações em trabalhar com retrofit é uma das maiores dificuldades é o ato de projetar a partir de algo já existente. E para Santos (2019) uma das vantagens da utilização do retrofit para o empreendedor é a otimização do terreno de uma região de maior valor. Mantendo a edificação tombada com anexo construído no terreno construído, as obras de retrofit valem-se de edificações com fachada tombada e aproveitam para “recheiar” seu interior com modernos interiores e instalações prediais.

Segundo Croitor (2009) aplicação do retrofit não está limitada a edificações antigas, podendo ocorrer em outros tipos. Isso se traduz em oportunidade de negócios para as empresas e profissionais da indústria da construção civil. Segundo o mesmo autor, o processo é justificado por vários fatores, dos quais destacam-se:

- a) infraestrutura é aproveitada, tanto da localização quanto ao seu entorno.
- b) menor impacto nas paisagens urbanas;
- c) sustentabilidade ambiental e redução de déficit habitacional;
- d) maior economia se comparado à demolição.

Segundo Brüggemann (2017) as inovações tecnológicas disponíveis são capazes de promover uma redução no consumo energético em torno de 27% ou em 50%, em substituição dos equipamentos antigos. Diante disso o retrofit, em geral resulta em uma economia inteligente, tendo como diferencial a sustentabilidade e eficiência energética, sem, contudo, diminuir o conforto e os benefícios. Apresentando maior eficiência na utilização da iluminação natural assim com a ventilação, ocasionando mais o gasto energético e melhorando conforto térmico. Para Gomide (2016) os principais objetivos da reabilitação são três: preservar o patrimônio histórico, evitar a degradação urbana e resgatar o estado de utilidade da edificação.

Destaca-se que: “trinta por cento da construção civil europeia consiste em reabilitações, fácil perceber que essa atividade é de suma importância, inclusive para o Brasil, pois nosso parque de edificações já apresenta substancial quantidade de edificações antigas degradadas, a requerer reabilitações” GOMIDE (2016).

Corroborando com essa ideia Cushman e Wakefield Semco (2005) expôs resultado de simulação quanto à viabilidade técnica-econômica de uma edificação a passar pelo processo de reabilitação. O imóvel que serviu para estudo foi construído em 1978 localizado no Brooklin Novo (região Marginal) na cidade de São Paulo. O Edifício Wilson Mendes possui 14 andares, o andar-tipo apresenta 940 m², o custo de reabilitação foi na ordem de R\$ 6.000.000,00, com valor aproximado de R\$ 382,17 m² com *pay back* em 22 meses. O estudo aponta que o valor do imóvel para locação pós intervenção saltaria de R\$ 22,30/m² para R\$ 32,73/m²; e o valor de venda passaria de R\$ 1.628,25/m² para R\$ 2.543,41/m². O processo de intervenção na edificação observa a valorização do imóvel para locação em 46,77% e na venda, em 56,21%. Os números apontados pelo estudo evidenciam que os investimentos em reabilitação podem trazer ganhos efetivos aos proprietários na comercialização de seus imóveis.

Para Gogosz (2018) a criatividade na execução de retrofit é capaz de adaptar um projeto antigo e proporcionar um ambiente moderno sem a necessidade de uma nova construção tal qual o de uma fachada. Isso apresenta grandes vantagens se comparado a uma construção nova, os clientes procuram conforto e modernidade, mas a prioridade da maioria é a economia.

2.4 Os requisitos para o projeto de retrofit

Qualquer tipo de serviço realizado pela engenharia estará sujeito à força das legislações vigentes. Além de respeitar aos processos acordados em norma, de modo a garantir a integridade da construção, observa-se que as obras de *retrofit* devem atender a essa legislação por se tratarem também de edificações.

Segundo Induta (2017) na ausência de uma norma específica para a execução do retrofit deve-se obedecer a todas as normas técnicas aplicadas às edificações por exemplo. A norma do desempenho ABNT NBR 15.575 no caso de edificações residenciais pode ser uma alternativa. Teodomiro Diniz Camargos (2013) revela que talvez fosse o caso da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) pensar em uma norma específica para o retrofit: “Nesta área, ainda há uma ausência total de especificações”, alerta.

Segundo Barrientos (2004), para os processos de Retrofit ligados à automação da edificação, o que se tem utilizado são as normas brasileiras NBR 14565 (ABNT, 2019) e algumas normatizações internacionais, como as americanas ISO/IEC 11801 e as ANSI/EIA/TIA 568 e 569. Em algumas cidades é necessária a autorização do IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional), quando a atividade ou empreendimento puder gerar impactos sobre o patrimônio histórico, artístico, arqueológico, etc.

Na prática o que se verifica, é que as legislações variam de estado por estado, assim como entre os municípios. Para a implementação de um mesmo projeto em diferentes estados, será imposta restrições diferentes em função de Código de obra local INDUTA (2017).

3 METODOLOGIA

Para fundamentar o estudo e o efetivo desenvolvimento dos objetivos específicos, optou-se por desenvolver como processo metodológico uma abordagem objetiva e qualitativa. Assim, foram necessárias as seguintes atividades:

- 1) Pesquisas bibliográficas de diversos autores, documentos acadêmicos e artigos publicados em revistas especializadas em construção civil para abordar e compreender alguns conceitos a respeito do retrofit, foram estudadas também as diretrizes de normas técnicas aplicáveis ao objeto da pesquisa, tais como as NBR (Normas Brasileiras aprovadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas);

2) Visita técnica ao empreendimento público que passou por retrofit para caracterização e identificação das necessidades dos usuários a fim de atender a nova funcionabilidade do prédio;

3) Análise documental por meio dos projetos: arquitetônico, hidrossanitários, estrutural e elétrico perante aos departamentos de projetos e obras da Secretária de Educação do Estado de Goiás - SEDUC-GO;

4) Entrevista com os respectivos diretores dos departamentos a fim de identificar as necessárias adequação e alterações de um empreendimento do ramo escolar que passará por processo de Retrofit. As questões previamente levantadas contam do Apêndice A;

5) Realiza um comparativo entre o sistema anteriormente utilizado e após aplicação do retrofits, apontar as vantagens que a possível reabilitação apresentará a edificação.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 O empreendimento objeto do estudo de caso

Em 1947 o então governador Jerônimo Coimbra Bueno cria o Instituto de Educação nas formas adotadas pela Lei Orgânica. Com a expedição do Decreto-Lei nº 870, de 28 de maio de 1947, ocorreu a criação do Instituto de Educação na nova capital de Goiás, Goiânia. Após quase duas décadas, recaiu sobre os ombros do governador Mauro Borges continuar a obra inacabada deixada pelo governo de Pedro Ludovico Teixeira. A esse respeito, o professor Bretas diz que:

A política daqueles tempos é inédita com as de hoje, era isso: uma obra iniciada por um governo anterior, se de oposição, não merecia ser continuada nem concluída. Nesse ínterim, Murilo Braga embarca para os Estados Unidos, o avião cai. Com ele foi enterrado o convênio. A obra parou, ficando ao relento por vários anos. (BRETAS, 1983, p. 2-3)

Desse modo, a consolidação da construção do IEG levou cerca de seis longos anos, época marcada pelo abandono da obra, outra vez, devido à falta de verbas. Assim, a obra ficou paralisada por vários anos até sua conclusão demonstrada na foto 02, instalado em 7 de setembro de 1956, o IEG fora realmente assentado em seu local definitivo, cito Av. Anhanguera, 1630 - Leste Vila Nova

Figura 2: Instalação do IEG – 1956 Fonte: Acervo IEG, 2017

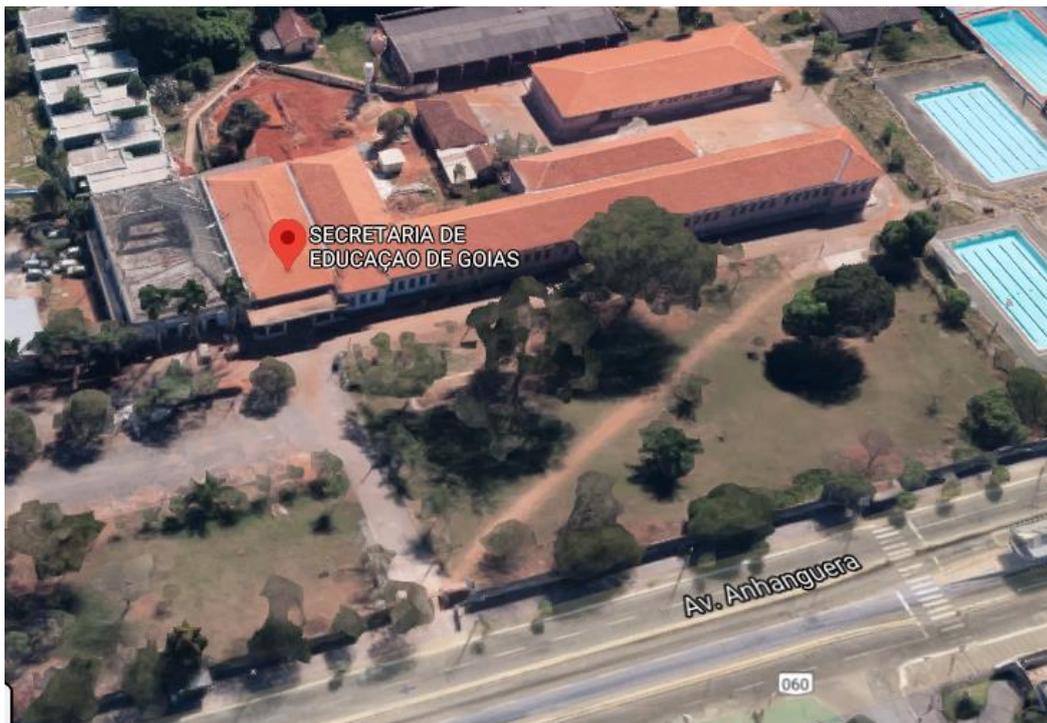


4.1.1 Localização e Caracterização do Empreendimento

O Instituto de Educação de Goiás – IEG, apresentado na figura 03, estava localizado em uma edificação construída na década de 50 criado pelo Decreto-Lei nº 870, de 28 de maio de 1947, em 7 de setembro de 1956 passa a ocupar a sede própria localizado na Av. Anhanguera, 1630 - Leste Vila Nova, Goiânia, sua arquitetura neocolonial, construído no formato em “L” invertido ressaltando a arquitetura neocolonial, tendência durante, principalmente, os períodos de 1920-1930 e nasceu de uma reação contra o excesso de ecletismo e estrangeirismo presente na arquitetura brasileira.

O estilo do prédio goiano ressalta a estrutura ampla, confortável e espaçosa do prédio, embora o estilo neocolonial tenha caracterizado as edificações de boa parte dos primeiros moradores da nova cidade - Goiânia, os prédios públicos que inicialmente vieram a compô-la foram todos delineados pelo Art Déco, estilo altamente difundido e reproduzido por Pedro Ludovico Teixeira, “fundador” de Goiânia.

Figura 3 - Vista aérea da localização Fonte:Google Earth, 2020.



Na entrada do prédio observa-se um painel que embeleza o que foi a “sala de visitas” do IEG demonstrado na figura 04, pintado por um artista goiano Antônio Henrique Peclat, da escola de Belas Artes. Em seu último ano de funcionamento, 2019, o Instituto de Educação abrigava 206 alunos matriculados distribuído em nos três turnos de funcionamento, em seus tempos áureos o Instituto chegou a ter mais de 2500 alunos matriculados.

Figura 4 - painel no saguão central do IEG. Fonte: Acervo da acervo.reheg.fe.br (2020)



A decisão do governo do Estado de transferir a Secretaria de Educação, Cultura e Esporte (Seduc) localizada em um imóvel locado no setor Oeste para uma sede própria, deve-se necessidade redução de custos com aluguel, transferindo para prédio onde funcionava o Instituto de Educação de Goiás (IEG) se dá porque o prédio onde estava locada, era alugado e o IEG era uma escola grande e que tinham poucos alunos.

Para abrigar Seduc, as instalações da edificação encontravam-se obsoletas, havendo a necessidade de um projeto de revitalização total das instalações do prédio. Assim sendo, edificação enquadrou em algumas das características básicas que torna aplicação do *retrofit* vantajoso. O *retrofit* foi a caminho preferido para essa requalificação, aproveitando a estrutura original da edificação. Houve a modernização da iluminação, instalações elétricas, hidrossanitários, por exemplo.

4.2 Caracterização do Instituto de Educação de Goiás

Instituto de Educação de Goiás está localizado em uma área 45.647,55m², sendo 12.408,93m² de área construída, era composto por 22 salas de aulas, salas que abrigavam; a coordenação pedagógica, direção, secretaria, biblioteca, laboratórios, banheiros e auditório, trata-se de uma construção térrea com fundação em radier, complementado por uma estrutura de concreto armado e de alvenaria de tijolos de tijolo maciço.

4.2.1 Fachadas

A fachada é um dos principais componentes de uma edificação responsável pela estética da construção, pois a mesma traz consigo aspecto da funcionalidade do imóvel ou mesmo do proprietário, permitindo personalização de acordo com o gosto do proprietário.

A fachada existente apresentada na figura 05 é bem simples, apresenta uma marquise que marcar a entrada, não consta de nenhum revestimento em especial, tais como: cerâmica, pedras naturais ou texturas, a edificação é revestida com reboco, com areia media fina. A fachada recebeu nova pintura, em algumas áreas a tinta estava descascando, a parede foi preparada para nova pintura. No processo de preparo, foram utilizadas espátulas para retirar todas as “cascas” e em seguida a alvenaria foi lixada e passada uma e massa acrílica. Após esse preparo, ocorreu a pintura com tinta acrílica na cor bege claro que era a cor original.

Figura 5 - Fachada do IEG. Fonte: Acervo regeg.fe.br (2020)

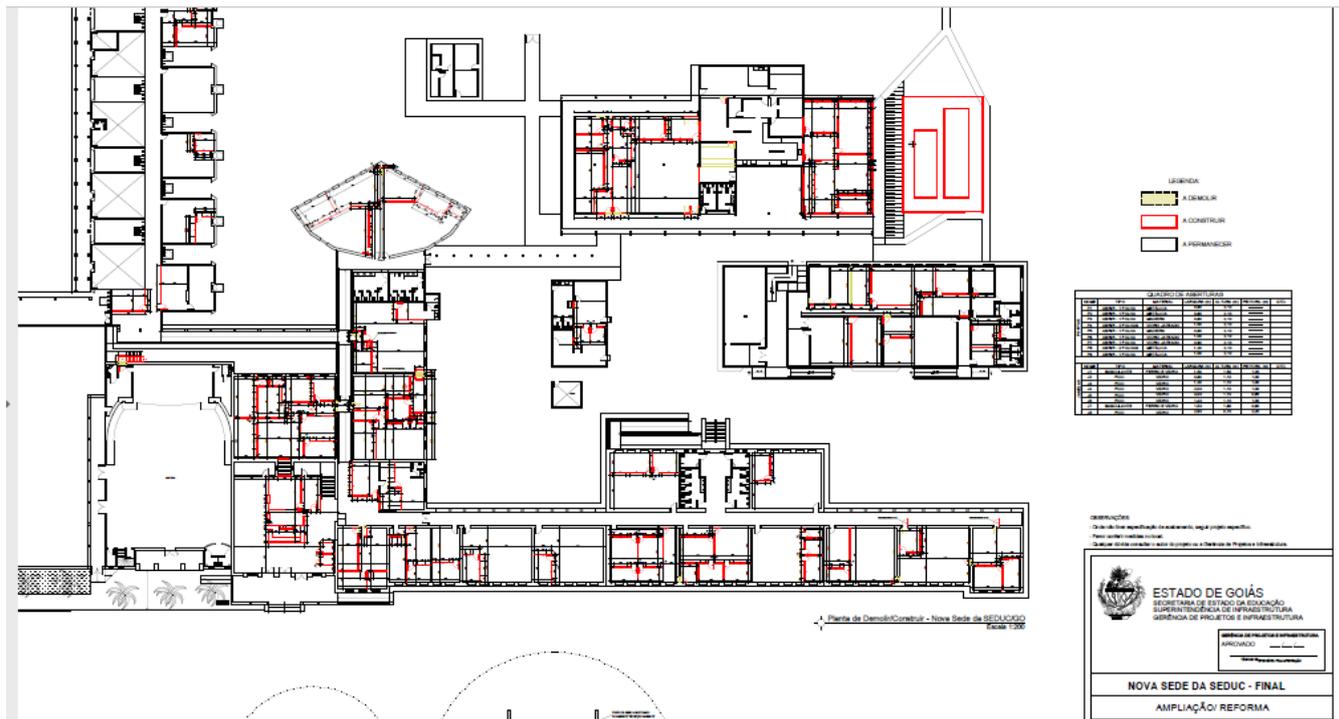


Outra característica da fachada, são as dimensões das esquadrias presentes, permitindo que a edificação tenha uma boa iluminação natural e renovação de ar. As janelas são constituídas de aço, pintadas na cor bege e com vidro martelado 4 mm incolor, o seu funcionamento e do tipo basculante, o modelo das janelas é do tipo que apresenta, folhas 4 fixas, sendo duas superiores e duas inferiores, as folhas móveis são ao todo 14, sendo 7 para cada lado, as laterais são constituídas de 27 folhas fixas que apresentam dimensões menores que as demais folhas, como demonstrada na figura 05 acima. As portas são metálicas com parte com vidro, também na cor bege e o seu funcionamento e do tipo abrir com 2 folhas.

4.2.2 Redistribuição dos espaços internos

Com o retrofit os espaços também passaram por mudança de finalidade, já que passará abrigar apenas a área administrativa da Secretaria de Educação e não mais para uso de salas de aula. A planta original da edificação sofreu algumas modificações para adaptação ao novo projeto, como pode ser observado na figura 06 abaixo. Para a nova configuração interna foi necessário realizar algumas demolições que foram aberturas para portas e janelas.

Figura 6 - Planta baixa- projeto arquitetônico. Fonte: Acervo Seduc (2020)



As pranchas, na íntegra, podem ser vistas no anexo que compõe essa monografia.

Legenda

Vermelho = a construir

Preto = permanecer

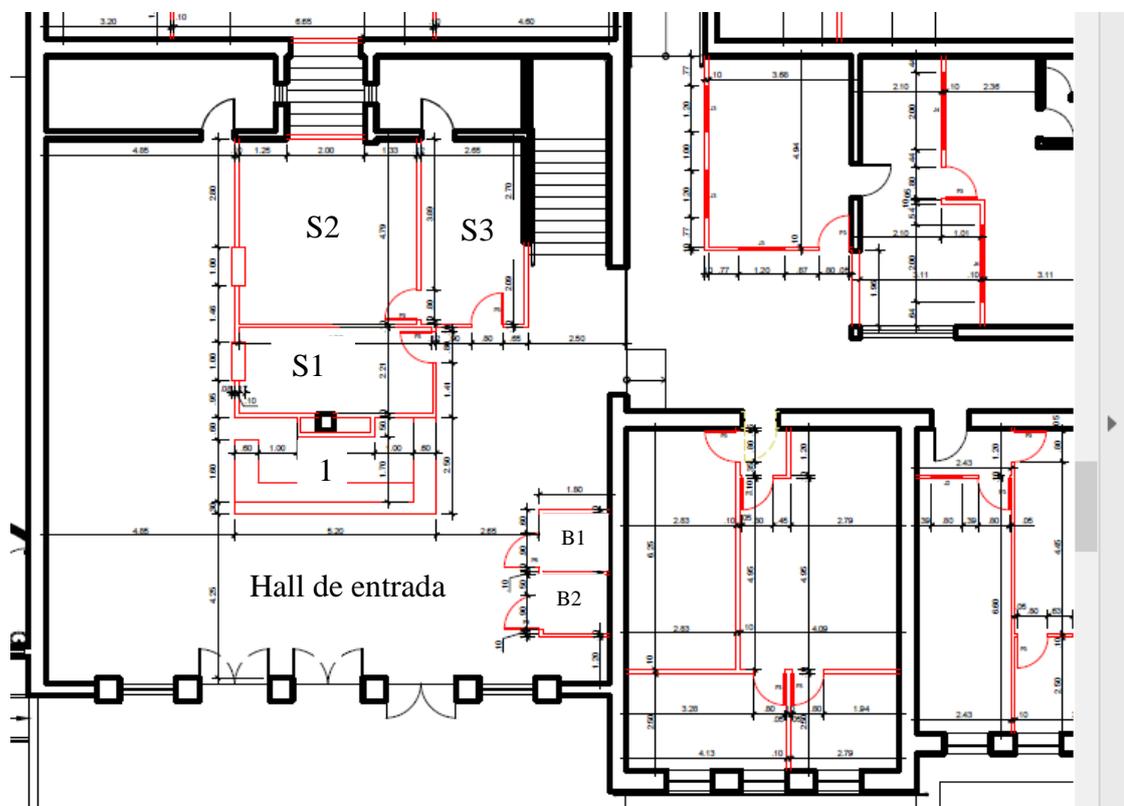
Dourado = a demolir

No processo de redistribuição interna algumas paredes foram removidas permitindo a comunicação de algumas salas adjacentes, em outros ambientes foram inseridas novas divisões, todas essas novas estruturas foram executadas com materiais removíveis, provavelmente por questões de mobilidade e também, caso no futuro a edificação volte a ser unidade educacional. Assim como foram abertas novas janelas em algumas salas, todas as janelas dão para exterior da edificação, permitindo um maior aproveitamento da iluminação natural a luz do dia é um

dos elementos, que simbolizam o alto desempenho do edifício, entretanto é o que mais benefícios aos seus usuários, aumentando e melhorando desempenho dos funcionários. No entanto, algumas são vedadas para permitir a climatização e, simultaneamente, garantir a permeabilidade visual.

No hall de entrada foram construídas três salas interligadas por portas com material removível, assim como uma recepção e dois banheiros demonstrados na figura 07, o painel pintado por Antônio Henrique Peclat, está em processo de restauração.

Figura 7 - Planta baixa - entrada. Fonte: Acervo Seduc (2020)



Legenda

S1 = sala 1

S2 = sala 2

S3 = sala 3

B1 = banheiro 1

B2 = banheiro 2

1 = recepção

— Linhas em vermelho = construir (parede)

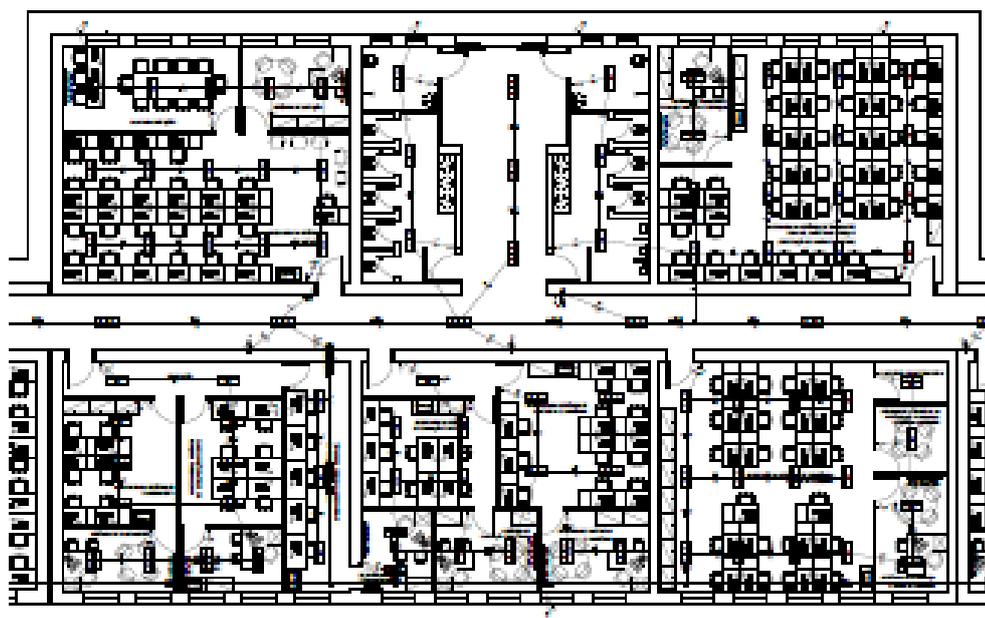
4.2.3 Instalações Hidráulicas, Elétrica e de Prevenção contra Incêndio

O abastecimento de água desta edificação é composto por um único sistema, sendo alimentado pela concessionária (SANEAGO) abastecendo os dois reservatórios, tipo taça com capacidade de 10 mil litros cada, sendo um reservatório localizados na parte maior cota da edificação, responsável pelo abastecimento de lavatórios, chuveiros, bebedouro, pias de cozinha, vasos sanitários e outro exclusivo para combate a incêndio.

A distribuição de água ocorrerá a partir de barriletes, por colunas de distribuição com comando individual. Todas as tubulações e conexões para água fria, ou seja, alimentação, barriletes, colunas de distribuição e ramais serão em tubo PVC com fornecedor de qualidade tecnicamente comprovada. Nos sanitários receberam novos dispositivos e acessórios hidráulicos, como tubulações e torneiras, novas louças e metais, substituição de portas, aplicação de resina nos pisos e a troca de vitrais quebrados. Foi realizado as substituições das peças danificadas

A equipe de engenharia tomou a decisão de trocar todas as instalações elétricas da edificação, observado na figura 08. Um dos fatores que contribuiu para a substituição das instalações elétricas, é o fato das edificações mais antigas nem sempre estão projetadas para suprir as atuais necessidades dos usuários, e neste caso específico não atenderia, pois, se observa uma mudança de função, passado de edificação de uso escolar para uso administrativo, havendo a necessidade de modernizar as instalações, e coloca-la em conformidade com as normas técnicas vigentes, adaptá-las às novas tecnologias e reduzir o consumo de energia.

Figura 8 - Planta baixa- disposição das estações de trabalho. Fonte: Acervo Seduc (2020)



As salas receberam divisórias de dry-wall e as estações de trabalho demonstrada nas figuras 09 e 10, e assim, à necessidade de instalações de: rede condutores para telecomunicação para nas salas, circuitos de tomadas para os computadores assim como tomadas (TUE) para os de aparelhos de ar condicionado. No piso foi instalado os perfilados de aço carbono galvanizado, utilizados para distribuição de fios e cabos, e até na sustentação de tomadas que alimentarão as estações de trabalho.

Figuras 9 e 10 – divisórias e instalações eletrodutos. Fonte: Acervo Seduc (2020)

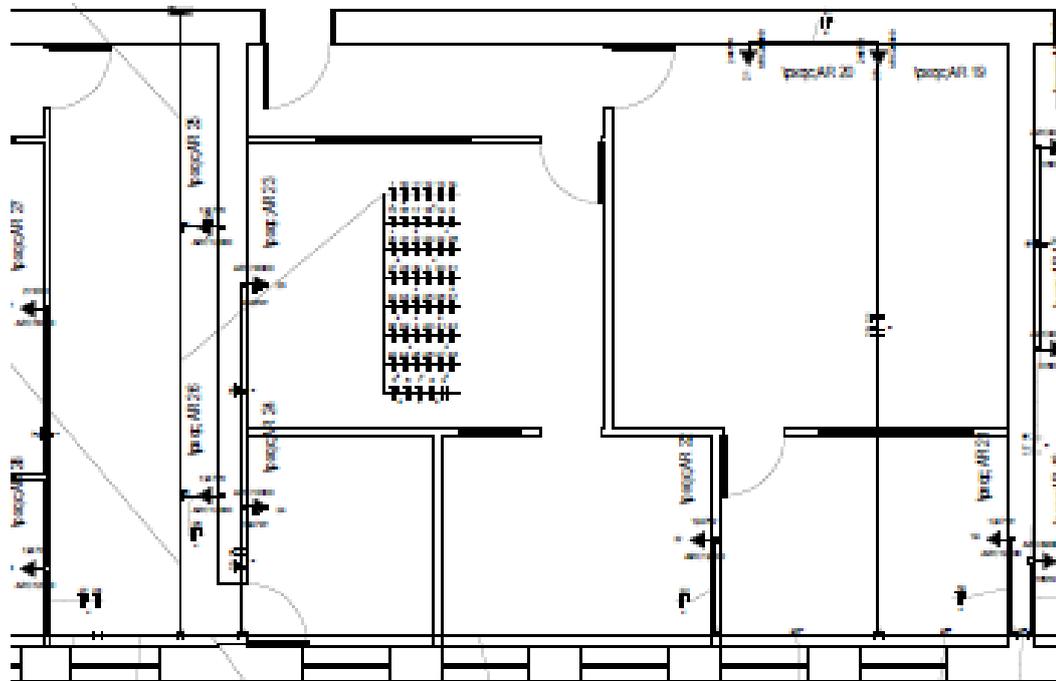


As salas receberam novas luminárias as quais propiciam uma visualização melhor do ambiente, e desempenhem tarefas visuais de maneira mais eficiente, precisa e segura, sem causar fadiga visual e desconforto, assim como determina a norma NBR 16401/2008. As luminárias escolhidas são do tipo calha para lâmpadas de LED. A lâmpada escolhida é integrada a luminária, ela é tubular LED de 18 W de potência e 2000 lumens, um índice de cor de 80.

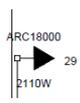
A instalação de sistemas de condicionamento e renovação de ar são imprescindíveis para o funcionamento de uma edificação com função administrativa. Para os cálculos de demanda térmica do recinto foi considerado os dados climáticos da localidade obtidos na NBR 16 401/2008, informações tais como a ocupação dos recintos, a quantidade de pessoas, atividade a ser realizada, também são levadas em consideração na confecção dos cálculos. Foram instalados 120 aparelhos de ar condicionado do modelo split com capacidade de refrigeração 9000 BTUS cada, a instalação dos aparelhos está apresentada na figura 11. No processo de instalação foi necessário a instalação das tubulações do dreno, do fluido refrigerante

e da fiação elétrica, exigindo disjuntores específicos assim como a fiação exclusiva para eles. Para suprir a demanda energética foi necessária construção de subestação de 750KVA para que atendesse os aparelhos de ar condicionado.

Figura 11- Planta baixa- disposição dos Ar condicionados Fonte: Acervo Seduc (2020)



Legenda

 = ponto de instalação do ar condicionado e sua potência

4.2.4 Alvenaria, cobertura, pintura e piso

Nas edificações antigas a alvenaria pode apresentar função estrutural, podendo manifestar cavidades/vazios e irregularidades geométricas, apresentando uma diversidade de materiais e técnicas construtivas, tornando-as heterogêneas. Foi realizado correção do reboco, pós a correção foi aplicada massa corrida para garante a nivelção correta das superfícies, eliminando as imperfeições, promovendo uma melhor adesão das tintas. Nas áreas internas foi utilizada a massa PVA observado na figura 12 e nas áreas externas aplicaram a massa acrílica observada

na figura 13. Para o acabamento foi aplicado tinta de látex na parte interna e tinta acrílica na parte externa.

Figura 10 - paredes pintadas

Figura 11 - piso do corredor.fonte: Acervo Seduc (2020)



A cobertura do edifício é composto de 02 águas e sua estrutura é em madeira de lei, a telha utilizada tipo paulista ou plan: constituídas de peças côncavas (canais) e convexas (capas), permite mudanças na moldagem desde que se mantenham os sistemas de encaixe e as dimensões da galga para cada tipo. No ano de 2015 a edificação passou uma reforma, portanto nessa nova ação, o telhado do prédio principal não passou por intercessão por apresentar bom desempenho em suas funções, nos prédios do fundo foi trocado a telha devido à infiltração.

O piso do Instituto é de granilite, demonstrado na figura 14, um revestimento que apresenta em sua composição massa de cimento e areia associada a outros categorias de granulometria de pedras, podendo ser de quartzo, mármore, calcário, ou semelhantes a estas. Indicado para locais com grande fluxo de pessoas, como aeroportos, hospitais e escolas, por apresentar uma alta durabilidade e resistência a abrasão. Nesta etapa de requalificação foi aplicado ao piso polimento com máquina específica com abrasivos diamantado deixando a superfície bem lisa e em seguida foi aplicada uma resina impermeabilizadora que promove um brilho mais intenso ao piso.

Figura 14- Piso de granitile. Fonte: Acervo Seduc (2020)



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Aplicação do processo de retrofit necessita de uma análise complexa de todos os elementos constituintes, aplicação de técnicas e procedimentos distintos dos convencionais, exigindo retidão e minuciosidade em sua execução. Mediante ao estudo de caso foi possível compreender que, embora se tenha um projeto bem estruturado e estudos apropriados, ainda assim, existem muitas adversidades a serem vencidas no momento da execução. Portanto, inteirar-se, sobre o estágio de degradação de uma construção é imprescindível para sua reabilitação. No presente momento em que o mundo discute a necessidade da diminuição de consumo e práticas mais sustentáveis, o retrofit entra como um importante instrumento a ser incorporado às políticas públicas para se promover o desenvolvimento urbano sustentável das grandes cidades contemporâneas.

Em concordância com apresentado no trabalho, a reabilitação aplicada na edificação fica classificada entre o retrofit rápido e ao retrofit médio, a reabilitação de edifícios não fica limitada às edificações antigas e degradadas, podendo ser aplicadas quando existe um interesse do empreendedor ou poder público em substituir e modernizar sistemas prediais inadequados ou ineficientes, assim como mudança de uso do imóvel ou, também, quando as edificações se encontram abandonadas ou inacabadas. Isto significa, a existência de um amplo campo de aplicação de empreendimentos dessa natureza, que se traduz em oportunidades de negócio para as empresas e profissionais do setor da construção civil e economia para o poder público.

Como sugestão ao projeto de retrofit do IEG, atualmente SEDUC, poderia ter aproveitado a grande área de telhado para o processo e implementação sistema fotovoltaico. A energia gerada possibilitaria utilização de equipamentos básicos, tais quais lâmpadas, computadores, geladeira, micro-ondas, etc., assim contemplando a parte de sustentabilidade que retrofit proporciona. Assim também como poderia ter instalado um sistema de captação da água pluvial que seria responsável pelo abastecimento vasos sanitários, limpeza e irrigação de jardins. Aproveitamento de águas pluviais é uma ótima forma de reduzir o consumo de água tratada para atividades em que não são exigidos os padrões de potabilidade da água.

Como recomendação para trabalhos futuros no que concerne ao processo de retrofit, fica uma ação de pesquisa sobre as especificidades da prática do processo de retrofit voltada às edificações comerciais, sobre dados estáticos do retrofit de edificações, que possa contribuir

no desenvolvimento de uma legislação específica para retrofit, e por fim, os materiais mais aplicados e técnicas compatíveis com o conceito do retrofit constatou-se a necessidade de ter uma legislação específica para essa obra por que nas grandes cidades esse é o porvindouro do mercado da construção, onde já não existe mais local à disposição para novas construções ou quando existem são muito caros e as edificações estão ficando obsoletas e subutilizadas devido à ação do tempo.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674**. Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro, 2012.

_____. **NBR 14565** - Cabeamento estruturado para edifícios comerciais. Rio de Janeiro, 2019.

_____. **NBR 15575** - Edificações habitacionais - Desempenho. Rio de Janeiro, ABNT. 2013

_____. **NBR 16280** - Reforma em edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos. Rio de Janeiro, 2015.

_____. **NBR 16401** - Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários
Parte 1: Projetos das instalações.2008

BARRIENTOS, M. I. G. G.; QUALHARINI, E. L. “**Retrofit de construções: Metodologia de avaliação**”. 10º Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. São Paulo, 2004.

BRETAS, G. F. História da instrução pública em Goiás. Coleção Documento Goiano. nº 21. Goiânia: Editora ABEU, 1991.

BRÜGGEMANN, E. S., **Eficiência energética no retrofit: uma abordagem específica na economia financeira de condomínios residenciais**. 2017. 66 f. Monografia de Pós-Graduação "lato sensu" - Universidade do Sul de Santa Catarina, Florianópolis, 2017

(CBCS – CONSELHO BRASILEIRO DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL, 2013).

CROITOR, E. P. N. **A gestão de projetos aplicada à reabilitação de edifícios: estudo da interface entre projeto e obra**. São Paulo, 2008. 176 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo,2008

CAMARGOS, T. D. **Massa Cinzenta. Cimento Itambé**, Congresso Brasileiro da Construção Sustentável 2013. Disponível em: <<http://www.cimentoitambe.com.br/retrofit-e-solucao-para-centros-das-capitaisbrasileiras/>>. Acesso em: 20 abril. 2020.

Carta de Veneza - CARTA INTERNACIONAL SOBRE A CONSERVAÇÃO E O RESTAURO DE MONUMENTOS E SÍTIOS 1964
<http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Carta%20de%20Veneza%201964.pdf>

CUSHMAN WAKEFIELD SEMCO. **Painel de negócios: retrofit vale a pena!** 2005. Sindicato da Habitação, São Paulo, 2005.

FERREIRA, A. B. H. **Minidicionário da língua portuguesa**. 7. ed. Curitiba: Ed. Positivo, 2008.

FORK.R., **Retrofit e restauração. Retrofit, uma reciclagem tecnológica**; <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=22>> Acesso em 14/04/2020

GOGOSZ, G., **Retrofit residencial**, disponível em: < <https://projeto.arqbrasil.com.br/retrofit-080618/> > Acesso em 14/01/2019

GOMIDE, T. L. F. **Diagnósticos na reabilitação de edificações**. 2016. Disponível em:<https://institutodeengenharia.org.br/site/noticias/exibe/id_sessao/70/id_colunista/22/id_noticia/10072/Diagn%C3%B3sticos-na-reabilita%C3%A7%C3%A3o-de-edifica%C3%A7%C3%B5es>. Acesso em 28 mar. 2017.

GOUVEIA, L., **Mais do que uma reforma. Conheça as particularidades de um Retrofit**, 2018, disponível em: < <https://www.galeriadaarquitectura.com.br/Blog/post/mais-do-que-uma-reforma-conheca-as-particularidades-de-um-retrofit> > Acesso em 01 abr. 2020

GUIMARÃES, L. F. **O retrofit e a modelagem de informações como ferramenta na análise de projetos**. 2014. 70 f. Projeto de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014.

HOUAISS. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Disponível em: <<http://houaiss.uol.com.br>>. Acessado em: 04 abr. 2020

KERR, J. S, **The seventh edition conservation plan 2013 a guide to the preparation of conservation plans for places of European cultural significance**, Australia: AUSTRALIA ICOMOS.2013.

INDUTA, M. Z. **Retrofit de edificações: dificuldades e tendências** 2017. 101 f. Projeto de Graduação – Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2017

PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. **Competindo pelo futuro**. Rio de Janeiro: Campus, 1995. 400 f. Disponível em: <[http:// https://www.scielo.br/pdf/rae/v35n5/a10v35n5.pdf](http://https://www.scielo.br/pdf/rae/v35n5/a10v35n5.pdf) >. Acessado em: 15 mar. 2020

MARQUES, C.R J; BARROS, M.M.S.B. **Reabilitação de edifícios: a importância dos sistemas prediais**. Revista Construção Mercado. Editora PINI, edição 156, mar. 2010.

MORAES, V. T. F; QUELHAS, O. L. G., **O desenvolvimento da metodologia e os processos de um "retrofit" arquitetônico**. Revista eletrônica SISTEMAS & GESTÃO, v. 7, n. 3, pp. 448-461, 2012.

Moreira, F. D. (2011). **Os desafios postos pela conservação da arquitetura moderna**. *Revista CPC*, (11), 152-187. <https://doi.org/10.11606/issn.1980-4466.v0i11p152-187>

ORIENTAÇÃO TÉCNICA OT - IBR 002/2009 OBRA E SERVIÇO DE ENGENHARIA O IBRAOP – Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas edita Orientações Técnicas

PEREIRA, L. A. **Aspectos técnicos e legais em obras de reforma em edificações** 2017. 109 f. Projeto de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017

PICANÇO, V. M. P. A. **Preservação Patrimonial X Qualidade de vida: Avaliação Pós-Ocupação no programa Monumenta**. Centro Histórico de Natividade – Tocantins. Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo – Universidade de Brasília, 171 f., 2009.

QUALHARINI, E.; DUCAP, V.; ORIOLLI, A. **Considerações sobre manutenção e reabilitação predial frente às questões de autossustentabilidade.** In: Congresso da Construção 2001, p.761-765, Lisboa, dez. 2001

SANTOS, L de S. **Retrofit de edificações: Uma visão da gestão da qualidade, dos prazos e dos custos** 2019. 103 f. Projeto de Graduação Apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019

SILVA, R. T. S. **Preservação e sustentabilidade: restaurações e retrofits** 2013. 112 f. São Paulo, 2013. Dissertação Mestrado - Área de Concentração: Projeto de Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013

SILVA, M. R. **Reabilitação de edifício e sustentabilidade no contexto das obras do Museu de Arte do Rio (MAR).** Rio de Janeiro: UFRJ / Escola Politécnica, 2017.

SECOVI - Sindicato das Empresas de Compra, Venda, Locação e Administração de Imóveis Residenciais e Comerciais de São Paulo

VALE, M. S. **Diretrizes para racionalização e atualização das edificações: segundo o conceito da qualidade e sobre ótica do retrofit** 2006, 206 f. Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

TEOBALDO, I. N. Estudo do aço como objeto de reforço estrutural em edificações antigas. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Estruturas. Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Belo Horizonte, 2004.

7 APÊNDICE “A” – PERGUNTAS E RESPOSTAS

1. Por que da escolha do prédio do Instituto de Educação para abrigar a secretaria de educação do estado de goiás?

R- Porque o prédio onde estava locada, era alugado e o IEG era uma escola grande e que tinham poucos alunos.

2. É um prédio histórico para Goiânia, quais os cuidados vocês tiveram para preservar essa história?

R- Tentamos manter as origens, não alterar a fachada, preservar a pintura da entrada e o tipo de telha. Dentro das salas, as divisórias são em dry-wall, ou seja, pode ser retirado caso desejem voltar ao que era.

3. As aplicações do retrofit em um prédio deve ser adotada preservando sua estrutura original promovendo a readequação do espaço para a nova funcionalidade, quais serão essas intervenções?

R- A pintura externa será revitalizada, o telhado mantido no prédio principal, nos prédios do fundo foi trocado o tipo de telha devido a infiltrações, o piso foi polido e resinado. Foi necessário divisórias para que os departamentos fiquem separados. Os banheiros serão realizados limpeza e troca de louças e metais estradas. Foi necessária construção de subestação de 750KVA para que atendesse os aparelhos ar condicionado.

4. Quais a desafios encontrado no planejamento do retrofit?

R- A manutenção da edificação original.

5. Quais os benefícios da aplicação do retrofit na edificação?

R- Manter a arquitetura do prédio.

6. Como foi realizado o estudo de viabilidade para a realização do retrofit? Quem foi o responsável? Quais critérios foram levados em consideração?

R- O estudo se deu devido ao desejo de manter a arquitetura original sem atrapalhar o andamento do prédio de administração pública. O responsável foi a equipe de engenheiros e arquitetos da Gerência de Projetos de Infraestrutura. Os critérios foram a execução em materiais que se assemelhassem ao que já existia (telhas e pintura), manutenção do piso e ao invés de fazer divisórias definitivas, divisórias que se necessário possam ser removidas.



LEGENDA:

- A DEMOLIR
- A CONSTRUIR
- A PERMANECER

QUADRO DE ABERTURAS						
NOME	TIPO	MATERIAL	LARGURA (m)	ALTURA (m)	PERÍMETRO (m)	QTD.
P1	ABRIR - 1 FOLHA	METÁLICA	0,90	2,10	—	—
P2	ABRIR - 1 FOLHA	METÁLICA	0,80	2,10	—	—
P3	ABRIR - 1 FOLHA	MADERA	0,90	2,10	—	—
P4	ABRIR - 2 FOLHAS	VIDRO JATEADO	1,50	2,10	—	—
P5	ABRIR - 1 FOLHA	MADERA	0,90	2,10	—	—
P6	ABRIR - 1 FOLHA	VIDRO JATEADO	1,00	2,10	—	—
P7	ABRIR - 1 FOLHA	VIDRO JATEADO	0,90	2,10	—	—
P8	ABRIR - 2 FOLHAS	METÁLICA	1,50	2,10	—	—
P9	ABRIR - 1 FOLHA	METÁLICA	1,00	2,10	—	—

NOME	TIPO	MATERIAL	LARGURA (m)	ALTURA (m)	PERÍMETRO (m)	QTD.
J1	BASCULANTE	FERRO E VIDRO	1,50	1,50	1,20	—
J2	FIXO	VIDRO	0,80	1,10	1,90	—
J3	FIXO	VIDRO	1,20	1,10	1,90	—
J4	FIXO	VIDRO	2,00	1,10	1,90	—
J5	FIXO	VIDRO	3,00	1,10	0,95	—
J6	FIXO	VIDRO	1,40	1,10	1,90	—
J7	BASCULANTE	FERRO E VIDRO	1,50	1,80	0,90	—
J8	FIXO	VIDRO	2,90	0,70	2,20	—

Planta de Demolir/Construir - Nova Sede da SEDUC/GO
Escala 1:200

- OBSERVAÇÕES:
- Onde não tiver especificação de acabamento, seguir projeto específico.
 - Favor conferir medidas no local.
 - Qualquer dúvida consultar o autor do projeto ou a Gerência de Projetos e Infraestrutura.



ESTADO DE GOIÁS
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
SUPERINTENDÊNCIA DE INFRAESTRUTURA
GERÊNCIA DE PROJETOS E INFRAESTRUTURA

GERÊNCIA DE PROJETOS E INFRAESTRUTURA
APROVADO _____
TÉCNICO RESPONSÁVEL PELA APROVAÇÃO

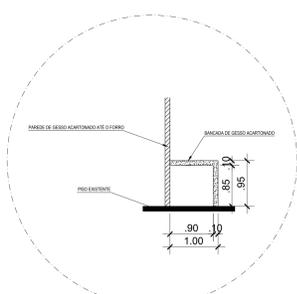
NOVA SEDE DA SEDUC - FINAL
AMPLIAÇÃO/ REFORMA

ENDEREÇO Avenida Anhanguera, 1630, Leste Vila Nova, Goiânia-GO			
ÁREA DO TERRENO	ÁREA PERMANEC.	ÁREA EXISTENTE	ÁREA A CONSTRUIR
45.847,85M ²		12.408,93M ²	233,05M ²
ÁREA TOTAL CONSTRUÇÃO 12.841,98			
AUTOR: SABRINA SILVA VIEIRA VALENTE - ARQUITETA E URBANISTA - CAU Nº A131956-0			
RT DA OBRA			
PROPRIETÁRIO: SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO			

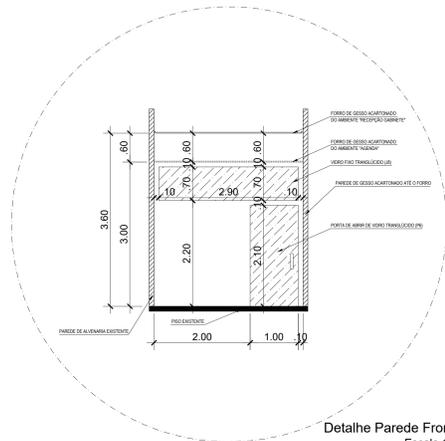
ARQUITETURA

TIPO DE PROJETO
PLANTA DE DEMOLIR/CONSTRUIR - Esc. 1:200

DATA	ESCALA	REVISÃO	Nº PRATARI
AGOSTO/2020	INDICADA	000	
REV.	DATA	DESCRIÇÃO	VISTO



Detalhe Apoio Copa
Escala 1:25



Detalhe Parede Frontal
Escala 1:25

