

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO
NÍVEL MESTRADO**

ISABELA FRANCO SCHREIBER

**A RELAÇÃO ENTRE O *RETROFIT* E A SATISFAÇÃO DO USUÁRIO:
Estudo de caso em uma empresa do Vale dos Sinos**

SÃO LEOPOLDO

2017

Isabela Franco Schreiber

A RELAÇÃO ENTRE O *RETROFIT* E A SATISFAÇÃO DO USUÁRIO:
Estudo de caso em uma empresa do Vale dos Sinos

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo, pelo Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Orientador: Prof. Dr. Daniel Reis Medeiros
Coorientadora: Profa. Dra. Roberta Krahe Edelweiss

São Leopoldo
2017

S378r

Schreiber, Isabela Franco

A relação entre o retrofit e a satisfação do usuário : estudo de caso em uma empresa do Vale dos Sinos / por Isabela Franco Schreiber. – 2017.

123 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) — Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, São Leopoldo, RS, 2017.

Orientador: Dr. Daniel Reis Medeiros.

Coorientadora: Dra. Roberta Krahe Edelweiss.

1. Retrofit. 2. Arquitetura corporativa. 3. Qualidade no ambiente de trabalho. 4. Avaliação pós-ocupação. 5. Satisfação do usuário. I. Título.

CDU: 725.2:628.8

Catálogo na Publicação:
Bibliotecário Alessandro Dietrich - CRB 10/2338

Isabela Franco Schreiber

A RELAÇÃO ENTRE O *RETROFIT* E A SATISFAÇÃO DO USUÁRIO:

Estudo de caso em uma empresa do Vale dos Sinos

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo, pelo Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Aprovado em 30 de abril de 2017

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Pedro de Alcântara Bittencourt César – Universidade de Caxias do Sul

Prof. Dr. André de Souza Silva – Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Profa. Dra. Roberta Krahe Edelweiss – Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Prof. Dr. Daniel Reis Medeiros – Universidade do Vale do Rio dos Sinos

AGRADECIMENTOS

À Deus.

Aos meus pais Rosa Maria e Heitor, à minha irmã Aline e a minha avó Isabel, por sempre me incentivarem e acreditarem em mim.

À minha amiga e sócia Cíntia Mello, que em alguns momentos assumiu nossos negócios sozinha, e as gurias da Duo Arquitetura e da Unika Iluminação, por suprirem a minha ausência, para que eu pudesse me dedicar a realização desta importante etapa na minha carreira profissional.

Ao meu namorado Fernando, pelo carinho, compreensão e companheirismo.

Ao proprietário e aos funcionários da BR Supply, pela confiança e disponibilidade nas informações.

Aos meus orientadores: Professor Dr. Daniel Reis Medeiros, e Professora. Dra. Roberta Krahe Edelweiss, pelo aprendizado e apoio no desenvolvimento dos estudos que culminaram nesta dissertação.

Aos colegas da primeira turma de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo da UNISINOS, que se tornaram grandes amigos.

Enfim, meus sinceros agradecimentos, a todas as pessoas que contribuíram, direta ou indiretamente, no desenvolvimento deste trabalho.

“A arquitetura ora se mostra como ciência, ora como arte, ora como técnica, ora como humanidades: seu composto é feito de todas elas. Optar por uma abordagem a outra é não compreender o seu complexo.” (CARSALADE 2001).

RESUMO

O *retrofit* é uma técnica que vem ganhando espaço no Brasil, pois colabora para a melhora no desempenho e ampliação da vida útil da edificação, além de possibilitar aliar questões de sustentabilidade ambiental, social e econômica, com aspectos estéticos e funcionais, aumentando a qualidade do ambiente, em edificações consolidadas que necessitam alterar seu uso. A sensação de conforto e bem-estar é alcançada através das características físicas de cada ambiente, como *layout*, temperatura, iluminação, ventilação, umidade, vista externa, ergonomia e mobiliários, e as empresas buscam oferecer espaços agradáveis e ambientes de trabalho que satisfaçam às necessidades de seus usuários para estreitar a relação entre os funcionários e conseqüentemente aumentar a produtividade. Neste contexto, o presente trabalho, um estudo de caso, tem por objetivo principal avaliar as estratégias utilizadas como diretrizes projetuais, a fim de aliar soluções sustentáveis e economicamente viáveis ao projeto e execução de um *retrofit* em uma edificação comercial, na cidade de São Leopoldo, no Rio Grande do Sul, através da utilização de elementos estéticos atuais e corporativos, a fim de melhorar a satisfação dos usuários. O estudo foi realizado em etapas, iniciando pelos levantamentos, que incluíram visitas para análise da edificação existente e aplicação de um questionário de avaliação pós-ocupação (APO), seguido pela identificação dos elementos passíveis de modificação, associados às características do prédio existente e sem representar grandes alterações estruturais, para definição das diretrizes projetuais, de acordo com as exigências da certificação LEED para grandes reformas e interiores comerciais. Este trabalho apresenta também os projetos da nova proposta desenvolvida, bem como imagens da execução da obra até sua conclusão, quando foi aplicado um novo questionário de APO, como uma das formas de avaliar as soluções de projeto. O comparativo entre os questionários demonstra o aumento dos níveis de satisfação dos usuários, em relação ao conforto e bem-estar, através da adoção de estratégias sustentáveis, e evidencia a importância de uma APO para algumas definições de projeto.

Palavras-chave: *Retrofit*. Arquitetura Corporativa. Qualidade no ambiente de trabalho. Avaliação Pós-Ocupação. Satisfação do usuário.

ABSTRACT

Retrofit is a technique that is growing in Brazil, as it contributes to an improvement in the performance and expansion lifetime build, as well as to bring together issues of environmental, social and economic sustainability, with aesthetic and functional aspects, increasing the quality of the environment, in consolidated buildings that need to change your use. The feeling of comfort and well-being is achieved by the physical characteristics of each environment, such as layout, temperature, lighting, ventilation, humidity, external view, ergonomics and furniture, and companies seek to offer pleasant spaces and work environments that meet the needs of your users approaching the relationship between the employees, and consequently increase the productivity. In this context, this work, case study, the main objective of is to evaluate the adopted strategies, joining sustainable and economic solutions to the project and execution of a retrofit, in a commercial building, in the city of São Leopoldo, in Rio Grande do Sul, using current aesthetic elements and corporate, to improve users satisfaction. The study was carried out in stages, beginning with the surveys, which included visits for analysis of the existing building and application of a post-occupation evaluation (POE) questionnaire, followed by identification of the elements that could be modified, associated with the characteristics of the existing building and without representing large structural changes, to define the design guidelines, in accordance with the requirements of the LEED certification for new construction & major renovation, and Commercial interiors. This work also presents the projects of the new proposal developed, as well as images of the execution of the work until its conclusion, when a new POE questionnaire was applied, as way to verify the project solutions. The comparison between the questionnaires demonstrates an increase in user satisfaction levels regarding comfort and well-being, after the application of sustainable strategies, and the importance of the POE for some project definitions.

Key words: Retrofit. Corporate Architecture. Quality in the work environment. Post-occupation evaluation. User satisfaction.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Vista aérea - Localização	19
Figura 2 – Vista da fachada norte, acesso principal.....	20
Figura 3 - Plantas Baixas - Projeto original 1995	20
Figura 4 - Plantas baixas - Ampliação 2005.....	21
Figura 5 - Plantas baixas - Unificação 2008.....	21
Figura 6 - Fachada Oeste, 2005.....	22
Figura 7 - Fachada Oeste, 2007.....	22
Figura 8 - Fachada oeste, 2015 - Acesso secundário	22
Figura 9 - Organograma da sede administrativa da empresa BR Supply	23
Figura 10 – Vida útil para manutenção, reparo e <i>retrofit</i>	30
Figura 11 – Larkin Building – vista interna e plantas baixas.....	34
Figura 12 – <i>Office Landscape</i> – vista interna e seção de planta baixa	35
Figura 13 – Escritórios lúdicos	37
Figura 14 – Fatores Componentes de uma análise ergonômica de projeto	38
Figura 15 - Ciclo virtuoso do edifício	44
Figura 16 - Fluxogramas básicos de APO.....	45
Figura 17 – Diagrama de pesquisa	53
Figura 18 – Planta baixa térreo	58
Figura 19 – Planta baixa – segundo pavimento	59
Figura 20- Circulação vertical principal	60
Figura 21 – Acesso secundário	60
Figura 22 – Deck – área de convívio.....	60
Figura 23 – Copa e área de convívio	61
Figura 24- Sala de qualidade	61
Figura 25 - Sala de reuniões estratégicas.....	62
Figura 26 – Sala de brindes	62
Figura 27 - Comercial.....	62
Figura 28 - Controladoria	63
Figura 29 - Contabilidade	63
Figura 30 - Departamento Pessoal.....	63
Figura 31– Infiltrações diversas.....	64
Figura 32 – Forro solto	64

Figuras 33 – Instalações elétricas	65
Figura 34- Iluminação precária	65
Figura 35- Áreas subaproveitadas	65
Figura 36 – Manifestações patológicas	66
Figura 37 – Poucas janelas	66
Figura 38 – Terraços subutilizados	66
Figura 39 - Planta baixa – Novo <i>layout</i> térreo	81
Figura 40 - Planta baixa – Novo <i>layout</i> 2º pavimento.....	82
Figura 41 - Estudos de Fachada	84
Figura 42 – Detalhes do Brise-Soleil LC 100 45º	85
Figura 43 - Esquema de etapas de execução	86
Figura 44 – Infiltrações.....	87
Figura 45 – Departamento comercial durante a reforma.....	88
Figura 46 – Área de convivência	88
Figura 47 – Retirada da churrasqueira e adequações	89
Figura 48 – Nova estrutura metálica do Departamento Financeiro	89
Figura 49 – Fachada durante a reforma.....	90
Figura 50 – Logomarca sendo instalada no jardim.....	90
Figura 51 – Rampa de acesso e novo portão.....	91

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Avaliação da iluminação natural.	68
Gráfico 2 - Avaliação da ventilação, climatização e qualidade interna do ar.....	69
Gráfico 3 - Avaliação das condições de acessibilidade na edificação.....	69
Gráfico 4 - Avaliação referente à quantidade de sanitários disponíveis no prédio. ...	69
Gráfico 5 - Avaliação da organização interna, disposição e tipo de mobiliário.....	70
Gráfico 6 - Avaliação do espaço disponível na mesa de trabalho.....	70
Gráfico 7 - Avaliação dos espaços de convivência	70
Gráfico 8 - Avaliação dos materiais de acabamento.	71
Gráfico 9 - Avaliação da interferência de ruídos internos.....	71
Gráfico 10 - Avaliação da interferência de ruídos externos.....	71
Gráfico 11 – Relação entre usuários e setores	92
Gráfico 12 – Tempo que os usuários trabalham no prédio.....	92
Gráfico 13 – Satisfação x Iluminação natural	93
Gráfico 14 – Satisfação x Qualidade do ar	93
Gráfico 15 – Satisfação x Acessibilidade	94
Gráfico 16 – Satisfação x Número de sanitários	95
Gráfico 17 – Satisfação x Áreas de convivência	96
Gráfico 18 – Utilização da área de convivência.....	96
Gráfico 19 – Conforto no ambiente de trabalho.....	96
Gráfico 20 – Tipos de ventilação	97
Gráfico 21 – Espaço de trabalho x claridade.....	98
Gráfico 22 – Iluminação natural X artificial	98
Gráfico 23 – Controle de iluminação	99
Gráfico 24 – Visual das salas.....	99
Gráfico 25 – Intervenção visual com colegas.....	100
Gráfico 26 – Consumo consciente	100

LISTA DE QUADRO

Quadro 1 - Diferenças entre obra tradicional e <i>retrofit</i>	25
Quadro 2 - Eficiência hídrica	75
Quadro 3 - Energia e atmosfera	76
Quadro 4 - Materiais e recursos	78
Quadro 5 - Qualidade ambiental interna	79

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira De Normas Técnicas
ACM	Aluminium Composite Material
APO	Avaliação Pós-Ocupação
CO2	Dióxido de Carbono
CPD	Central de Processamento de Dados
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LabEEE	Laboratório de Eficiência Energética em Edificações
LED	Light Emitting Diode
LEED	Leadership In Energy And Environmental Design
LEED BD+C	Leadership In Energy And Environmental Design For Building design and construction:
LEED CS	Leadership In Energy And Environmental Design For Core & Shell
LEED EB +OM	Leadership In Energy And Environmental Design For Existing Buildings Operation And Maintance
LEED ID + C	Leadership In Energy And Environmental Design For Interior Design and Construction
LEED NC	Leadership In Energy And Environmental Design For New Construction
LEED ND	Leadership In Energy And Environmental Design For Neighborhood Development
LER	Lesão Por Esforço Repetitivo
NBR	Normas Brasileiras De Regulação
PNE	Portador De Necessidades Especiais
POE	Post-Occupation Evaluation
PVC	Policloreto De Vinila.
RAC	Relação ambiente comportamento
TCLE	Termo De Consentimento Livre E Esclarecido
TI	Tecnologia de Informação
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
USGBC	United States Green Building Council

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Tema	15
1.2 Delimitação do trabalho	16
1.3 Objetivos	16
1.3.1 Objetivo Geral	16
1.3.2 Objetivos Específicos	17
1.4 Justificativa	17
2 ESTUDO DE CASO	19
3.1 RETROFIT	24
3.1.1 Conceito	24
3.1.2 Histórico	26
3.1.3 Tipos de intervenções prediais	28
3.1.4 Classificação de <i>retrofit</i> para edifícios	30
3.1.5 Justificativas e Vantagens	32
3.2 Arquitetura Corporativa: sustentabilidade e qualidade em ambientes de trabalho	32
3.2.1 Evolução dos espaços corporativos	33
3.2.2 Qualidade no ambiente de trabalho	37
3.2.3 Sustentabilidade em espaços corporativos	39
3.2.4 Certificação ambiental LEED	40
3.3 Avaliação pós ocupação e satisfação do usuário	43
3.3.1 Histórico e Conceito	43
3.3.2 Aplicações	46
3.3.3 Métodos	47
3.3.4 Resultados e Benefícios	50
4 METODOLOGIA	52
4.1 Estratégias de pesquisa	52
4.2 Etapas de pesquisa	52
4.2.1 Primeira etapa – Análise da edificação existente	53
4.2.2 Segunda etapa – Referenciais teóricos e projetuais	54
4.2.3 Terceira etapa – Definição das diretrizes projetuais	55
4.2.4 Quarta etapa – Desenvolvimento de Projeto Arquitetônico	55

4.2.5 Quinta etapa – Acompanhamento da execução do <i>retrofit</i>	56
4.2.6 Sexta etapa – Aplicação do novo questionário e análise dos resultados	56
5 RESULTADOS.....	57
5.1 Levantamentos preliminares.....	57
5.2 Aplicação e análise do primeiro questionário	67
5.3 Definição das diretrizes projetuais	74
5.3.1 Uso racional da água.....	74
5.3.2 Energia e atmosfera	76
5.3.3 Materiais e Recursos.....	77
5.3.3 Qualidade ambiental interna.....	78
5.3.4 Satisfação dos usuários	80
5.4 Desenvolvimento de projetos	80
5.5 Acompanhamento da execução do <i>retrofit</i>.....	85
5.6 Comparativos dos questionários.....	91
6 CONCLUSÃO	101
REFERÊNCIAS.....	103
ANEXO 1 – METODOLOGIA DE UM <i>RETROFIT</i>.....	112
ANEXO 2 - <i>CHECK LIST</i>LEED BD+	113
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO.....	115
APÊNDICE B – DOW CHEMICAL BRASIL	119
APÊNDICE C – SAP GLOBAL SERVICE CENTER	120
APÊNDICE D – FICHA TÉCNICA DA OBRA.....	121

1 INTRODUÇÃO

Dentre as mudanças causadas pela globalização, observam-se as alterações nas relações de trabalho e na maneira como cada atividade pode ser desenvolvida, além da evolução dos conceitos de qualidade de vida no trabalho. Não morar na cidade em que se trabalha, passar horas no trânsito para chegar ao local de trabalho, ficar muito tempo sentado em frente ao computador, trabalhar em horários alternativos, inclusive para atender clientes que estão em outro fuso horário são alguns exemplos de atividade que influenciam na qualidade de vida dos trabalhadores.

Percebendo que seus funcionários estão, na maior parte do tempo, envolvidos em atividades ligadas ao trabalho, empresas dos mais variados segmentos estão valorizando ambientes corporativos confortáveis e que proporcionem o bem-estar aos usuários. Tais empresas estão compreendendo, cada vez mais, a necessidade de alinhar arquitetura e paisagismo, respeitando as condições do ambiente, de forma a estabelecer uma atmosfera de trabalho agradável e que represente uma imagem corporativa atraente (CERVER, 2000).

Oferecer espaços agradáveis estimula o comprometimento do funcionário com a instituição, bem como ambientes de trabalho que satisfaçam as necessidades de seus usuários resultam em aumento na produtividade (FONSECA, 2004). Segundo Piquetti (2012), a sensação de conforto e bem-estar é influenciada pelas características físicas de cada ambiente de trabalho, como layout, temperatura, iluminação, ventilação, umidade, vista externa, ergonomia, mobiliário e equipamentos.

Para desenvolver um projeto arquitetônico corporativo, em que forma e função atendam aos objetivos da empresa de modo eficiente, agradável e que promova o bem-estar, é indispensável ser feito um levantamento do organograma da empresa, dos elementos e recursos que estão ou não adequados e das necessidades básicas, além de obter informações dos usuários, fazendo da arquitetura uma ferramenta de gestão (GURGEL, 2014; PIQUETTI, 2012).

Para aliar questões de sustentabilidade ambiental, social e econômica, com aspectos estéticos, funcionais, qualidade, saúde e segurança do ambiente, em edificações consolidadas que necessitam alterar seu uso, uma técnica que vem

ganhando espaço no Brasil é o *Retrofit*, pois colabora para uma melhora no desempenho e aumenta a vida útil da edificação. (VALE, 2006).

Este estudo de caso foi realizado em uma edificação de dois pavimentos, localizada em São Leopoldo, que atualmente abriga a sede administrativa da empresa de suprimentos corporativos BR Supply, que tem como um dos seus valores a sustentabilidade ampla. Ao longo dos anos, a edificação analisada, passou por diversas intervenções e ampliações, deixando de ter um uso misto para exclusivamente comercial, de forma a suprir as necessidades de crescimento da empresa que a ocupava na época, entretanto quando BR Supply, ocupou o espaço em 2009, sem um prévio estudo, houve uma divisão equivocada dos departamentos, prejudicando a organização da empresa, comprometendo a qualidade do ambiente de trabalho.

Com base nas expectativas da empresa pela busca da sustentabilidade e melhoria dos ambientes, foram realizados: levantamentos, (*in loco*), entrevistas com os usuários e leituras específicas. Percebeu-se a necessidade de realizar uma intervenção arquitetônica completa, desde a fachada até a arquitetura de interiores. Nesse sentido, esta dissertação buscou o referencial teórico, dividindo-o em três temas: *Retrofit*, arquitetura corporativa - sustentabilidade e qualidade para ambientes de trabalho, e avaliação pós-ocupação e satisfação do usuário.

O desenvolvimento do trabalho foi pautado na busca pela adoção de parâmetros de sustentabilidade, conforme a Certificação LEED para grandes reformas e interiores comerciais, que estabelece metas relacionadas as condições locais e usos da edificação, para definições de projeto, escolha de materiais e acabamentos. Ao final do *retrofit* os níveis de satisfação dos usuários foram quantificados para analisar o impacto das intervenções, e se atenderam ao propósito de melhorar a qualidade do ambiente de trabalho.

1.1 Tema

O presente trabalho foi desenvolvido a partir da necessidade de realizar um *retrofit* em uma edificação construída em 1995, a fim de sanar as manifestações patológicas decorrentes da falta de manutenção preventiva, readequando o layout para atender a ampliação dos setores administrativos da empresa, além de buscar uma melhora no conforto ambiental, no que se refere à iluminação, ventilação

natural e climatização, além de requalificar a fachada. Os critérios de sustentabilidade, estabelecidos pela Certificação LEED para grandes reformas e interiores comerciais, foram utilizados para nortear as diretrizes projetuais, a fim de melhorar a qualidade do ambiente e para que a edificação atenda de forma sustentável seu uso atual.

1.2 Delimitação do trabalho

Para este trabalho foi elaborado e executado um projeto de *retrofit*, propondo a readequação de layout e fachada, para o prédio de dois pavimentos construído em alvenaria, que abriga a sede administrativa de uma empresa de suprimentos, a fim de atender as novas demandas da empresa, buscando melhorar a qualidade interna do ambiente.

A abordagem foi limitada a análise do impacto causado pelas alterações proporcionadas pelo *retrofit*, com base nos créditos do *check-list* LEED para grandes reformas e interiores comerciais, como uso racional da água, otimização do desempenho energético, materiais e recursos sustentáveis, qualidade ambiental interna e prioridade regional, para atender as necessidades da empresa e melhorar a satisfação dos usuários.

Por se tratar de um estudo de caso, onde o *retrofit* foi executado em menos de um ano, e havendo limite de orçamento, não estão contemplados neste trabalho a obtenção da certificação do prédio, estudos de simulação energética, nem informação sobre projeto de prevenção contra incêndio. Também não é objetivo tratar sobre as técnicas de execução do *retrofit*.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

O presente trabalho tem por objetivo principal avaliar as estratégias utilizadas como diretrizes projetuais, a fim de aliar soluções sustentáveis e economicamente viáveis ao projeto e execução de um *retrofit* em uma edificação comercial, através de alterações de layout, modificações na fachada e utilização de elementos atuais e cooperativos, com o propósito de melhorar o conforto e a satisfação dos usuários.

1.3.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- a) realizar um levantamento da situação do imóvel;
- b) identificar elementos passíveis de modificação, associando as características do prédio existente, sem representar grandes alterações estruturais, de acordo com os parâmetros de sustentabilidade da certificação LEED para grandes reformas e interiores comerciais;
- c) quantificar a satisfação do usuário no ambiente de trabalho a partir da qualificação espacial, da iluminação e da climatização antes e após à execução do *retrofit*.

1.4 Justificativa

Atualmente as empresas estão percebendo que a sociedade valoriza o projeto arquitetônico se este consegue transmitir uma imagem coerente com a filosofia da organização. (CERVER, 2000). A crescente preocupação com a sustentabilidade e a necessidade de modernização de edifícios existentes faz com que o *retrofit* seja um caminho para melhorar a eficiência e o desempenho de edificações consolidadas, que necessitem mudar seu uso para se adequar as novas demandas do mercado. (VALE, 2006)

A proposta de *retrofit* para o prédio em questão faz-se necessária, desde a elaboração de um novo layout até a modernização da fachada, para melhorar o aproveitamento dos espaços internos e a qualidade do ambiente de trabalho, além de ser mais uma possibilidade para atender a sustentabilidade ampla, um dos valores da empresa. Por se tratar de uma intervenção envolvendo obras no prédio existente e o planejamento de ambientes internos, optou-se pela utilização dos critérios da certificação LEED BD+C para grandes reformas e LEED ID+C para interiores comerciais, que possuem abordagens complementares, como ponto de partida para direcionamento das diretrizes projetuais. (USGBC)

Com a contratação da Duo Arquitetura (a autora é sócia deste escritório) para realizar o projeto de *retrofit* na sede da empresa BR Supply, vislumbrou-se a oportunidade de aliar a pesquisa de mestrado, a uma obra que seria efetivamente executada e que, também, fosse possível realizar uma análise comparativa entre a

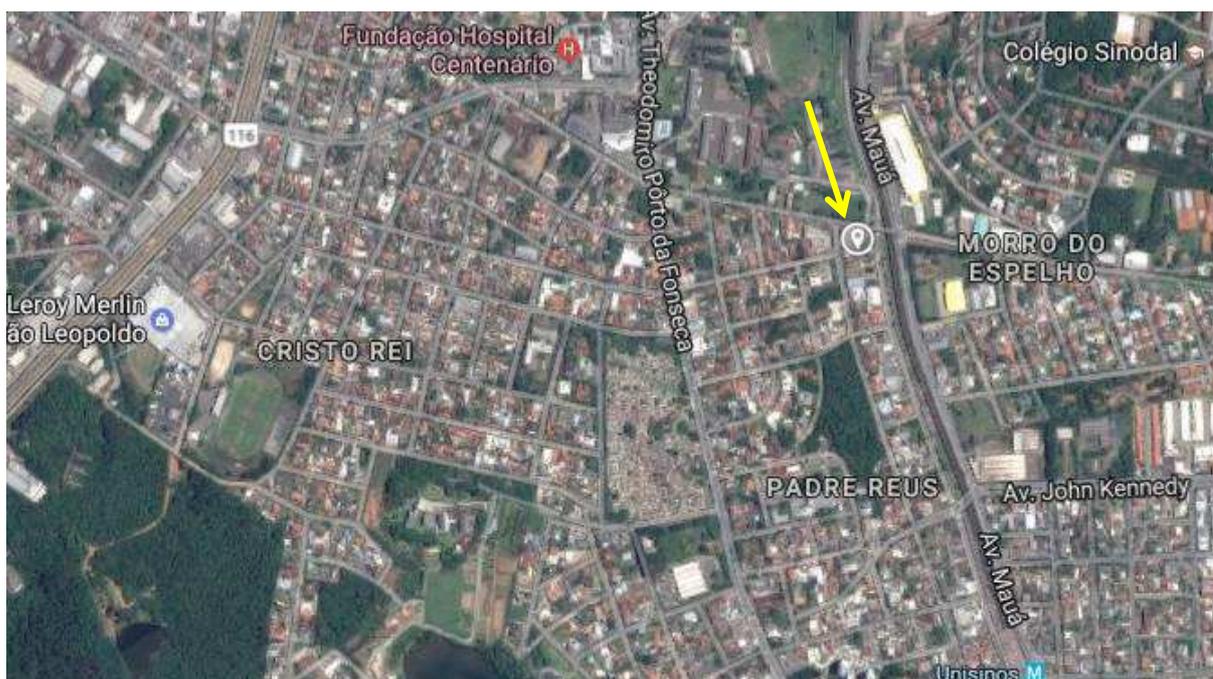
qualidade do ambiente e a satisfação dos usuários, antes e após a realização das intervenções.

Esta dissertação está subdividida em 6 (seis) capítulos, sendo o primeiro a introdução. No capítulo dois, apresenta-se a empresa, objeto de estudo, e traça um panorama inicial para o desenvolvimento do projeto de *retrofit*. O terceiro capítulo é composto pelo referencial teórico que fornece o embasamento para pesquisa, trazendo os conceitos de *retrofit*, arquitetura corporativa - sustentabilidade e qualidade em ambientes de trabalho e avaliação pós-ocupação e satisfação do usuário. O quarto capítulo é composto pela metodologia, apresentando as estratégias da pesquisa e as etapas elaboradas na composição desta dissertação. O capítulo cinco é composto pelos resultados obtidos através dos levantamentos preliminares, da análise do questionário inicial, da definição das diretrizes de projeto, do desenvolvimento do mesmo, acompanhamento da execução, e comparação dos questionários, após a finalização da intervenção. O capítulo seis é composto pela conclusão.

2 ESTUDO DE CASO

A empresa, que é o objeto de estudo desta pesquisa, autorizou, por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), a utilização do seu ambiente administrativo, o acompanhamento da obra, e a divulgação de informações, imagens e plantas da edificação. Originalmente projetada em 1995, com 422m² pelo arquiteto Cyro Bonetto para receber a sede de uma empresa no pavimento térreo e a residência do proprietário no segundo andar, a edificação localizada na área central da cidade de São Leopoldo, no Rio Grande do Sul (Figura 1), passou por reforma para o acréscimo de mais 112,14 m² em 2005. Entre 2007 e 2008 recebeu obras para unificação com uma edificação mais antiga, que era destinada somente à moradia, num projeto do arquiteto Luciano Teston, totalizando os 1064,72m² atuais.

Figura 1 – Vista aérea - Localização



Fonte: Google Maps (2015).

A fachada ao norte, (Figura 2) se manteve pouco alterada ao longo deste período, mesmo com as alterações desde a construção original até o início deste trabalho, conforme as plantas baixas apresentadas a seguir. Na figura 3, é possível observar que no segundo pavimento, ao fundo, havia a separação entre a área comercial e a área residencial, formada por um dormitório, uma sala, banheiro, cozinha e terraço. Na figura 4, estão marcados os acréscimos de áreas cobertas no

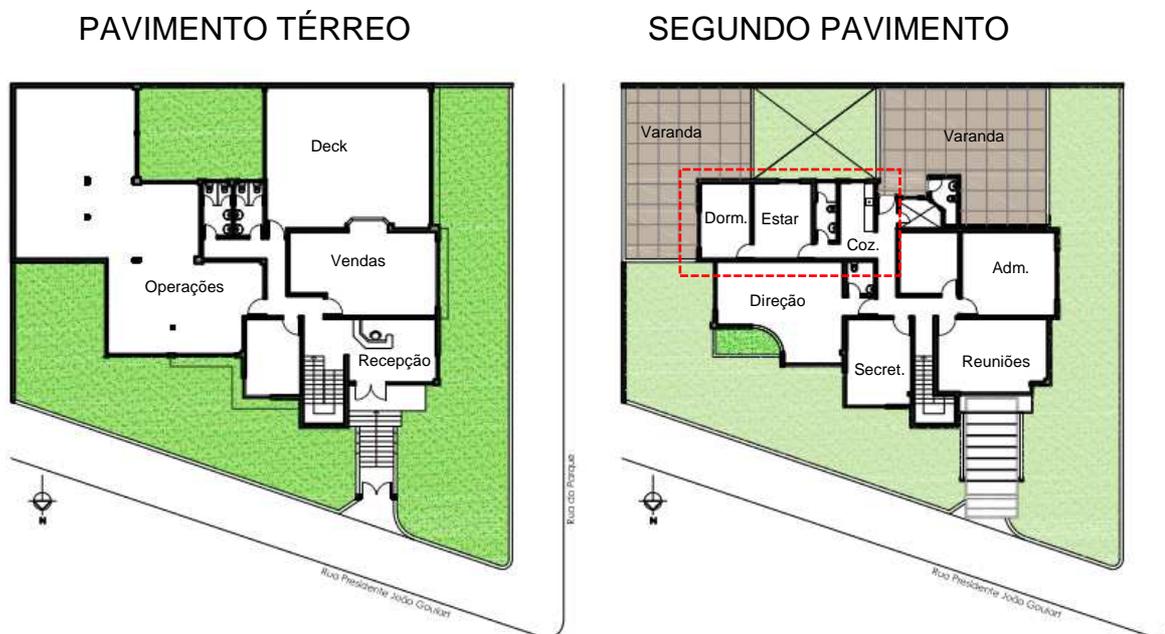
térreo, que conseqüentemente originaram a ampliação de um terraço, a construção de outro, além destes houve o fechamento da área da churrasqueira, e o fim do uso misto passando a ser totalmente comercial.

Figura 2 – Vista da fachada norte, acesso principal



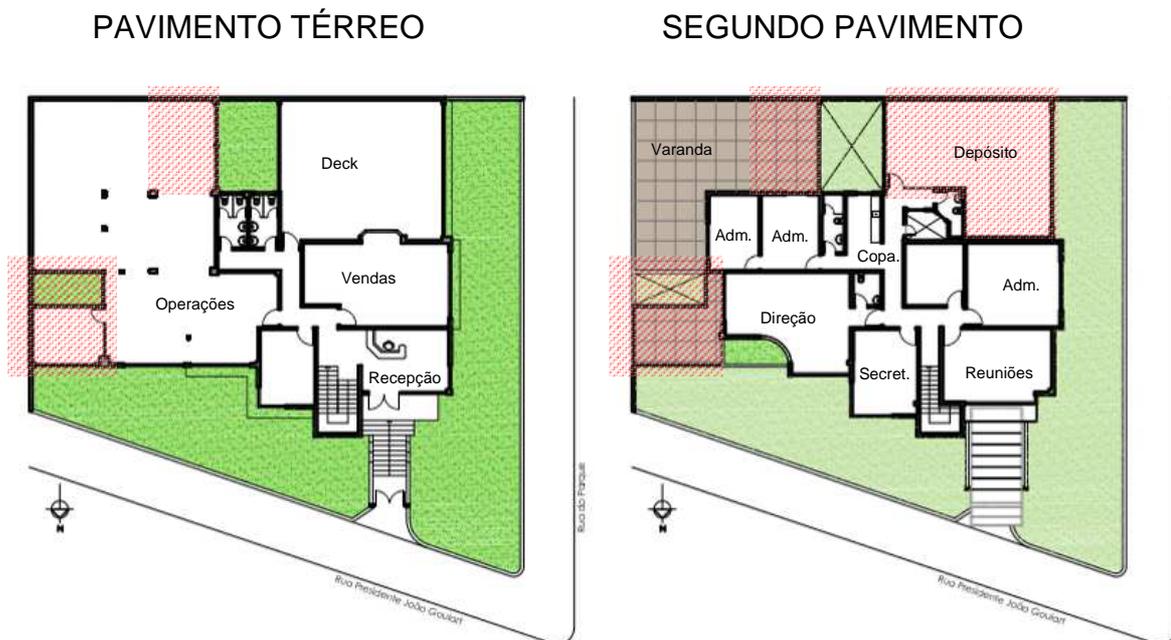
Fonte: Google Maps (2015).

Figura 3 - Plantas Baixas - Projeto original 1995



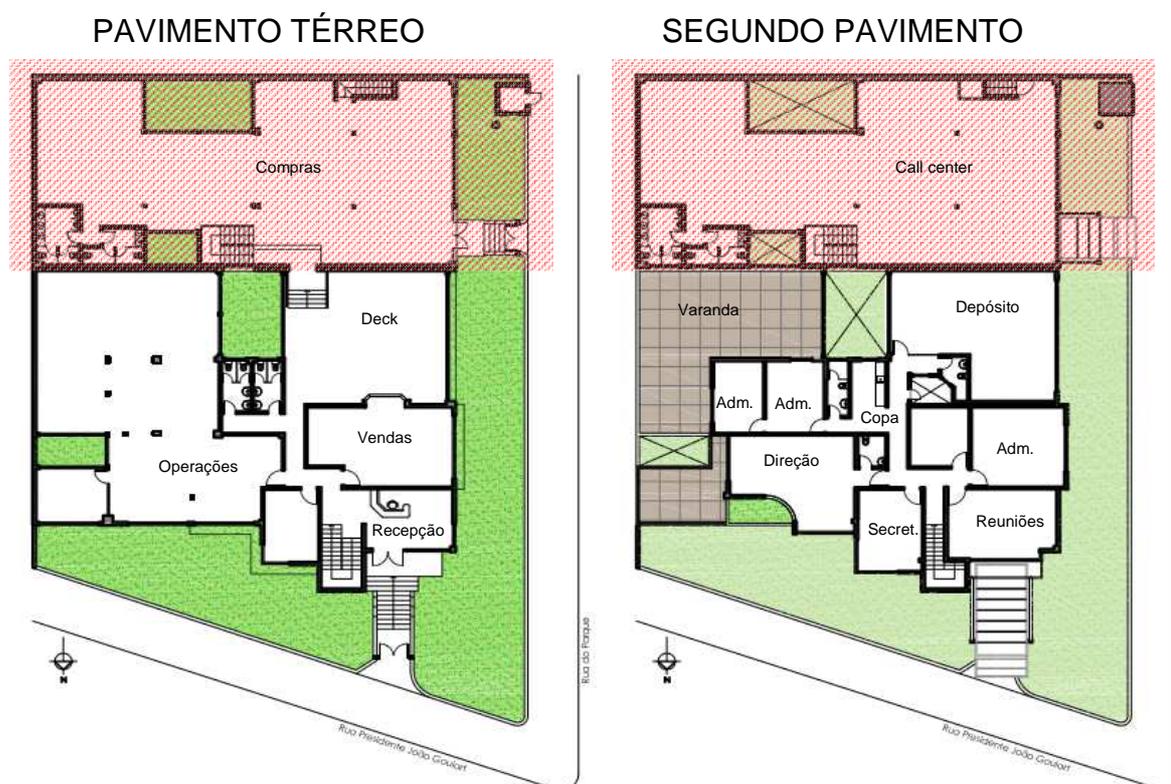
Fonte: Autoria do projeto arquiteto Cyro Bonetto, redesenhado pela autora (2015).

Figura 4 - Plantas baixas - Ampliação 2005



Fonte: Autoria do projeto arquiteto Cyro Bonetto, redesenhado pela autora (2015).

Figura 5 - Plantas baixas - Unificação 2008



Fonte: Autoria do projeto arquiteto Luciano Teston, redesenhado pela autora (2015).

A unificação com a casa ao lado, mostrada na figura 5, exigiu uma reformulação total na parte da residência para que o uso fosse adequado, além

disso foi desenvolvido um projeto de uma fachada que continuasse com as mesmas características da edificação consolidada, tornando a unificação praticamente imperceptível aos olhos do observador que estivesse na rua. As figuras 6,7 e 8 retratam as mudanças da fachada oeste ao longo dos anos.

Figura 6 - Fachada Oeste, 2005



Fonte: Arquivo da Empresa (2005).

Figura 7 - Fachada Oeste, 2007



Fonte: Google Maps (2007).

Figura 8 - Fachada oeste, 2015 - Acesso secundário



Fonte: Google Maps (2015).

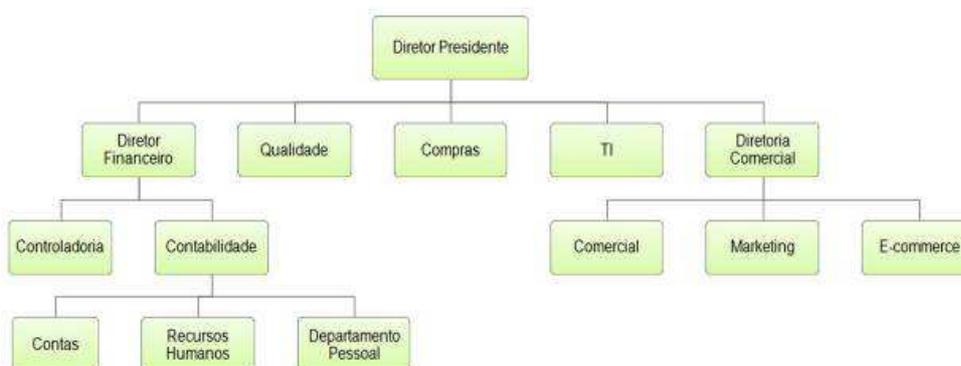
Por estar situada em um terreno em aclave a edificação possui degraus internos, para vencer o desnível entre as edificações que foram unificadas, além de três escadas que ligam os dois pavimentos de cada prédio. No acesso principal,

existe uma escadaria para acesso à recepção, utilizada por clientes e fornecedores, e na fachada lateral, mesmo com um acive menor, a entrada para funcionários também não é acessível. O prédio não possui nenhum banheiro para PNE (Portadores de Necessidades Especiais) e os dois prédios têm ligação somente pelo térreo, sendo totalmente inacessível para um cadeirante.

A empresa, para o qual o prédio foi originalmente construído, foi vendida no final de 2007, e na divisão dos bens, o imóvel ficou para o antigo proprietário, que no mesmo ano fundou a empresa de suprimentos corporativos BR Supply, atual locatária do imóvel. (LORINI, 2009). Devido a estes acontecimentos o prédio ficou fechado nos anos de 2008 e 2009, até ser locado para a atual locatária.

Com atuação nacional, a empresa é especializada no fornecimento de suprimentos corporativos, desde material de escritório, higiene e consumíveis, até produtos personalizados, contando com pontos comerciais em diversos estados. Dos cerca de 400 funcionários da empresa, 61 trabalham na sede administrativa, que foi a edificação analisada conforme a representação do organograma. (Figura 9).

Figura 9 - Organograma da sede administrativa da empresa BR Supply



Fonte: Arquivo da Empresa (2015).

A BR Supply tem como um dos seus valores a sustentabilidade ampla, ambiental, social, econômica e cultural, portando o *retrofit* é necessário para que o prédio esteja alinhado com a política da empresa, buscando melhorar a setorização e integração dos espaços.

A partir deste panorama inicial, buscou-se embasamento teórico para dar suporte ao processo de requalificação, adequação e melhorias na empresa em estudo. Sendo assim, o capítulo a seguir apresenta o referencial teórico utilizado na pesquisa.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 **RETROFIT**

3.1.1 Conceito

Retrofit é uma palavra da língua inglesa originada do prefixo “*retro*”, que significa movimentar-se para trás, e do sufixo “*fit*”, que significa adaptação, ajuste. O termo *retrofit*, começou a ser utilizado em 1990, pela indústria aeronáutica, tanto nos Estados Unidos quanto na Europa, para referir-se à atualização de aeronaves, adaptando as mesmas aos novos e modernos equipamentos disponíveis no mercado. Ao longo dos anos, o conceito de *retrofit* passou a ser utilizado também na construção civil, para denominar o processo de atualização tecnológica e modernização, a fim de prolongar a vida útil, o conforto, a funcionalidade e o desempenho das edificações. (BARRIENTOS; QUALHARINI, 2004).

O objetivo do *retrofit* é preservar o que está em bom estado na construção existente, respeitando seus valores estéticos e históricos originais, adequando às exigências atuais e aumentando sua vida útil, tendo como base as noções de utilidade ou função. (NAKAMURA, 2011; CÔIAS, 2007). Além de prezar pelo conceito de sustentabilidade, na medida em que diminui o consumo de recursos naturais e energéticos, preserva os elementos que caracterizam a edificação ao invés de simplesmente descartá-los, gerando menos resíduo e respeitando as próximas gerações. (CROITOR, 2008; RODRIGUES, 2008).

O *retrofit* não se limita às edificações existentes de valor histórico ou coletivo, englobando obras inacabadas, abandonadas, ou que necessitem de mudança de uso, pode ser realizado em qualquer edifício, residencial ou comercial, desde que haja incorporação de modernas tecnologias dos sistemas prediais, utilização de novos materiais, reconfiguração e otimização dos espaços, buscando melhorar a eficiência energética, climatização, iluminação e qualidade de vida do usuário, o que conseqüentemente aumenta a valorização imobiliária do prédio. (VALE, 2006; NAKAMURA, 2011; CROITOR, 2008).

No Quadro 1, Nakamura (2011) destaca as diferenças entre uma obra tradicional e um *retrofit*.

Quadro 1 - Diferenças entre obra tradicional e *retrofit*.

	Reforma Tradicional	Retrofit
Demolição	Ocorre quando há estruturas no terreno que precisem ser removidas, podendo ocorrer de forma total	Atividade comum quando há modificação de uso, de forma parcial
Canteiro de obras	Montado antes do início das obras	Espaço limitado em função das construções existentes e da eventual ocupação do edifício
Fundações e estrutura	Executadas seguindo orientações dos projetos de fundações e estruturas	Podem ser necessárias adaptações e reforços nas fundações e estruturas existentes
Fechamentos	Utiliza-se alvenaria ou painéis pré-fabricados de vedação	Se necessários, ocorre na mesma forma que uma obra tradicional
Impermeabilizar	Necessária para assegurar a vida útil da construção	Refazer a impermeabilização, evita gastos extras e aumenta a vida útil
Acabamentos	Materiais variam de acordo com padrão e tipo de obra	As substituições são fundamentais para renovar a aparência e valorizar o imóvel, utilizando materiais sustentáveis e tecnológicos
Instalações prediais	Executados para garantir o pleno funcionamento do edifício	A modernização é necessária para adaptar a construção às exigências dos usuários e às normas técnicas e de segurança
Fachada	Varia de acordo com o padrão e o tipo da construção	Inclui a troca de revestimentos, substituição de esquadrias e pode haver descaracterização
Tempo de obra	Varia de acordo com a complexidade da obra	Pequenas intervenções podem ser feitas em poucas semanas, e obras complexas podem demorar mais do que construir uma obra nova
Mão de Obra	Quantidade e grau de especialização da mão de obra variam de acordo com o estágio da obra	Trabalhadores mais especializados e treinados para trabalhar sob condições adversas, como em edifícios ocupados

Fonte: Elaborado pela autora com base em Nakamura (2011).

Dentre todas as diferenças, a principal entre o *retrofit* e a reforma tradicional, é a utilização de tecnologia para substituição de componentes específicos, ou de produtos que tenham se tornado inadequado ou obsoleto com o passar do tempo, ou em função da mudança de uso (BARRIENTOS, 2004; MEIRELLES, 2007). É possível envolver a modernização e readequação de instalações de água, esgoto, energia, climatização, gás e outros. Desta forma, parte dos edifícios construídos, há mais de 20 anos, necessita de algum tipo de alteração, principalmente por conta dos

avanços tecnológicos que ocorrem na área das telecomunicações e da informática. (LUCCHESI, 2000).

Um edifício que sofre alterações por meio de um *retrofit* deve servir de modelo e utilizar materiais ambientalmente corretos, de modo que a intervenção não agride o meio ambiente e contribua para a sua melhoria, não contamine o ar, água, terra durante a obra e durante o uso, faça a gestão de resíduos durante a execução e após a entrega, utilize matérias-primas naturais, recicladas ou recicláveis e que não consumam grandes quantidades de energia para a sua extração, produção e/ou funcionamento. Além disso, o *retrofit* deve contribuir para a educação ambiental dos usuários e, sempre que possível, permitir flexibilidade e adaptabilidade arquitetônica do edifício para futuras reformas, ampliações e alterações de layout, facilitando mudanças com o mínimo custo de materiais e energias. (ARAÚJO, 2004).

O *retrofit* é visto como uma solução sustentável, tanto para a cidade, uma vez que proporciona a ocupação de prédios subutilizados e movimentação o espaço urbano onde este está inserido, quanto para o meio ambiente, pois implica no uso de materiais e técnicas sustentáveis. (LUCCHESI, 2000). Os requisitos que contribuem para que a edificação, que passou por um *retrofit*, seja ambientalmente mais sustentável são a redução do consumo de água, a otimização do desempenho energético, e a melhora no conforto térmico, acústico e visual, além da relação com o entorno. Além da preservação do patrimônio histórico e cultural, o aproveitamento da infraestrutura existente, pode reduzir o tempo de obra e o impacto que a mudança causa na paisagem urbana, repercutindo positivamente para a vizinhança. (CROITOR, 2008; MORETTINI, 2012)

3.1.2 Histórico

Desde a Idade Média existe uma preocupação com o patrimônio arquitetônico, medidas de proteção, conservação e de reabilitação já eram adotadas por motivos estratégicos e de defesa territorial, em edifícios cuja volumetria e qualidade estrutural, possibilitavam sua reutilização para fins militares e religiosos.

No entanto, com o passar do tempo estas preocupações estratégicas, passaram a ter fatores e valores, tal como o valor histórico e cultural. No renascimento, acontece o início da conscientização do conceito de patrimônio por

toda a Europa, surgindo as primeiras medidas regulamentares, com objetivo de preservação dos monumentos. (DURÃO, 2013)

Durante o século XIX os trabalhos de pesquisa, identificação, proteção e conservação do patrimônio arquitetônico, foram sistematizados, pela primeira vez, definindo que ruína deveria ser conservada, e se houvesse a necessidade de alteração, deveria primeiro ser realizado um registro documental e gráfico, anterior e posterior à intervenção, introduzindo o conceito de monumento histórico, baseado nos valores estéticos e culturais. (LANZINHA, 2006; DURÃO, 2013)

A partir do desenvolvimento urbano, no início do século XX, surgiram as dificuldades para avaliação financeira dos terrenos e edificações, pois os critérios objetivos como áreas, custos de construção, estado de conservação, qualidade e funcionalidade não eram suficientes e foi necessário observar também critérios subjetivos como localização, equipamentos públicos e características locais (LANZINHA, 2006).

Após o fim da Segunda Guerra Mundial, grandes cidades europeias e americanas, como Berlin, Londres e Nova York, passaram a apresentar um deslocamento populacional, do comércio e serviços para os subúrbios, deixando as áreas centrais urbanas mais vazias. A reversão desse cenário iniciou no final da de 1970, quando foram definidas estratégias de intervenção para áreas centrais urbanas, buscando a requalificação socioeconômica da cidade por meio de ações urbanísticas consolidadas, incluindo desde a modernização dos sistemas básicos de infraestrutura, até recuperação de edifícios tombados pelo patrimônio histórico e cultural e a reabilitação de edifícios para utilização comercial e habitacional (MARQUES DE JESUS, 2008).

Nos Estados Unidos, o processo de renovar as edificações é chamado de *rehabilitation*, e para atender a esta necessidade foram criados códigos de construção específicos para o mercado imobiliário de edifícios existentes, os *smart codes*, que se referem a procedimentos e normas de construção para edifícios existentes, cujo objetivo primordial é a manutenção destes imóveis a fim de evitar sua obsolescência. (MEIRELLES, 2007)

No ano de 2014 entrou em vigor a norma brasileira para reformas em edificações - NBR 16280/2014, que estabelece os requisitos para os sistemas de gestão de controle de processos, projetos, execuções e segurança. (ABNT, 2014a). Embora ainda apresente pequena representatividade se comparada aos países da

Europa e Estados Unidos, o *retrofit* vem ganhando espaço no mercado da construção civil brasileira.

Um dos desafios à gestão das grandes cidades brasileiras é promover a ocupação dos imóveis vagos ou subutilizados, localizados em áreas centrais, por meio de políticas e programas destinados a esses processos, com linhas de financiamento disponibilizadas pelo governo. Entretanto citam-se alguns obstáculos na execução das intervenções nesses empreendimentos, tais como: o alto valor dos imóveis nas regiões centrais das grandes cidades, quando comparado com regiões da periferia, as dificuldades de solução de questões fundiárias e os riscos que esses empreendimentos oferecem quando comparados às construções novas, especialmente em relação aos custos e prazos de produção, que dificultam tanto a elaboração de orçamentos como o planejamento de obras. (YOLLE NETO, 2006; REABILITA, 2007; MARQUES DE JESUS, 2008).

3.1.3 Tipos de intervenções prediais

A definição do uso da edificação é a primeira etapa para o desenvolvimento do projeto arquitetônico, e a partir de então são estabelecidas diretrizes de projeto a fim de garantir estabilidade e qualidade à construção. (VOORDT; WEGEN, 2013). Entretanto, para garantir as condições de funcionamento e reverter o processo natural de envelhecimento de seus componentes e elementos construtivos, é necessário realizar intervenções físicas na estrutura da edificação. (RODRIGUES, 2008).

São inúmeros os conceitos de intervenção física em edifícios, sem haver um padrão quanto aos termos utilizados para designar as atividades realizadas para melhorar a condições de desempenho de uma edificação. De acordo com o nível de degradação do edifício e os objetivos associados às diferentes formas de intervenção para sua recuperação, é possível destacar os diferentes processos:

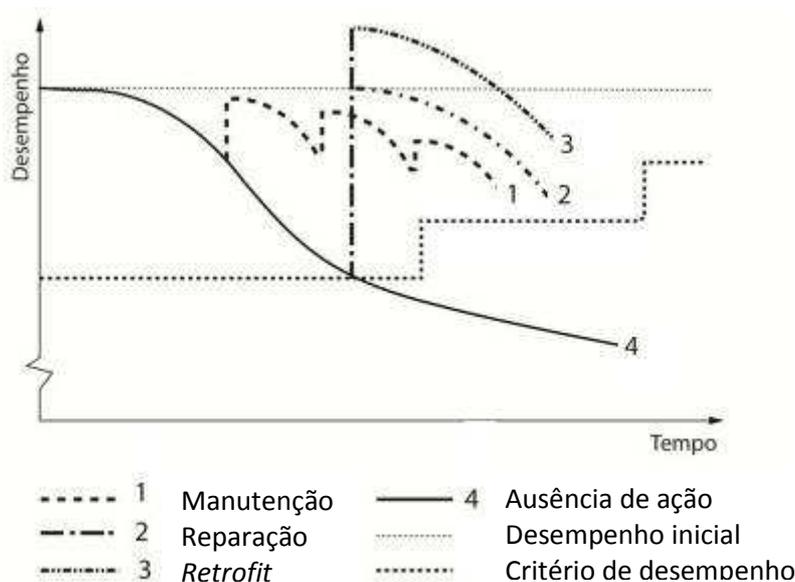
- a) conservação: Realização de medidas destinadas a prevenção do aparecimento de manifestações patológicas, com intuito de prolongar o tempo de vida útil e o desempenho da edificação, podendo abranger um ou mais tipos de intervenções. (BRASIL, 2005; VALE, 2006);
- b) manutenção: Conjunto de ações que tem por finalidade manter ou recuperar a capacidade funcional da edificação para atender suas

necessidades e a segurança dos seus usuários. Pode ser subdividida em: manutenção preventiva e manutenção corretiva. (ABNT, 2013);

- c) reforma: Interferência na edificação existente, com ou sem alteração de uso, modificando a forma do edifício para recuperar, aperfeiçoar ou ampliar suas condições de uso e segurança, desde que não sejam ações de manutenção. (ABNT, 2014a);
- d) reparação: Obras de manutenção pontuais para sanar danos incipientes, eliminando situações de risco. (ZEIN; DI MARCO 2007);
- e) restauração e/ou reconstrução: Desenvolvimento de atividades para restabelecer a unidade da edificação com a máxima fidelidade, a concepção original ou interferências significativas sofridas ao longo da história da edificação. (BRASIL, 2005; VALE, 2006);
- f) *retrofit*: Intervenção realizada para remodelar ou atualizar o edifício, e/ou sistemas, incorporando novas tecnologias e conceitos, visando a valorização do imóvel, o aumento da vida útil e a eficiência operacional e/ou energética, proporcionando desempenho adequado em consequência da mudança de uso e das exigências funcionais de utilização ou de ocupação. (BRASIL, 2005; OLIVEIRA, 2013; ABNT, 2013).
- g) revitalização/ requalificação: Ações desenvolvidas em áreas urbanas degradadas ou em edificações de valor histórico, que sirvam de apoio à reabilitação das estruturas sociais, economias e culturas locais, e conseqüentemente busca pela melhoria da qualidade geral destes conjuntos urbanos. (BRASIL, 2005);

Conforme a figura 10, adaptada de Hallberg (2009) é possível observar a relação entre a vida útil e os conceitos de manutenção, reparação e reabilitação.

A vida útil é o período de tempo em que a edificação e/ou seus sistemas se prestam para as atividades para as quais foram projetadas e construídas, atendendo aos níveis de desempenho previstos pela NBR 15575/2013, não representando o prazo de garantia contratual ou legal do prédio. (ABNT, 2013). Está associada à periodicidade da realização de ações preventivas, a correta execução dos processos de manutenção, a durabilidade, a qualidade dos diversos materiais de construção e a adaptação de uso que podem ocorrer ao longo do tempo. (BARRIENTOS, 2004).

Figura 10 – Vida útil para manutenção, reparo e *retrofit*

Fonte: Elaborado pela autora com base em Hallberg (2009).

Na curva 1, de manutenção, pode-se observar que se a edificação receber ações periódicas e sistemáticas de conservação, será possível manter um nível de qualidade mais próximo do inicial, prolongando sua vida útil. Entretanto, a curva 2, de reparação, demonstra que se não forem realizadas ações de manutenção periódica e a edificação receber reparos com os mesmos materiais, o nível de qualidade após a reparação é idêntico ao nível do desempenho inicial.

A curva 3, de *retrofit*, apresenta a edificação degradada, que ao atingir o fim de sua vida útil pela baixa, ou nula, periodicidade de manutenção, recebe intervenção de *retrofit*, alterando as características globais, apresenta um nível de desempenho superior ao da data de construção. Enquanto a curva 4, de degradação, representa a ausência de qualquer ação significativa de conservação ou manutenção no edifício.

3.1.4 Classificação de *retrofit* para edifícios

Conforme Cóias (2007) devem ser adotadas duas linhas de intervenções para *retrofit* de edifícios, uma para preservação do patrimônio histórico, que geralmente envolve os serviços de restauro para conservar valores estéticos e históricos, e outra para os demais prédios, onde não há compromisso em recuperar as características

originais. Para qualquer uma delas é possível salientar que as intervenções podem ser feitas em três níveis:

- a) estético, envolve fachadas e coberturas;
- b) qualidade do ambiente, busca melhorar as condições de habitabilidade e conforto dos usuários do edifício, e podem envolver alterações nas instalações e sistemas do edifício;
- c) estrutural, diz respeito à estabilidade da estrutura e à segurança das pessoas e bens.

As intervenções são classificadas com base em critérios que facilitem a tomada de decisões e possibilitem avaliar os prováveis custos dessas operações OLIVEIRA (2013):

- a) nível 1 – *Retrofit* rápido: Realização de pequenos reparos e benfeitorias em edificações que apresentem um estado de conservação satisfatório ou razoável. Engloba serviços de recuperação de instalações e revestimentos internos;
- b) nível 2 – *Retrofit* médio: Inclui além das atividades de *retrofit* rápido, intervenções em fachada, mudanças nos sistemas de instalações da edificação, reparos de elementos estruturais e melhoria das condições funcionais e ambientais dos espaços em geral. Pode envolver mudança de layout interno, desde que sem alteração do uso original do imóvel, e não devem ultrapassar 50% do custo de uma construção nova;
- c) nível 3 – *Retrofit* profundo: Engloba as atividades do *retrofit* médio, além de alterações significativas de demolições e reconstruções, que podem levar à substituição parcial ou total dos subsistemas do edifício;
- d) nível 4 - *Retrofit* excepcional: Ocorre, principalmente, em edificações históricas ou localizadas em áreas protegidas, e corresponde a um grau de desenvolvimento mais aprofundado, podendo ultrapassar o custo de uma nova edificação com áreas e características semelhantes.

3.1.5 Justificativas e Vantagens

Dentre os fatores que justificam o *retrofit*, além do aumento da vida útil, pode-se destacar a solução de danos físicos, manifestações patológicas e problemas funcionais, além da redução do custo de operação e manutenção dos edifícios, quando há adequação das instalações para uma nova demanda de energia do edifício. Outras justificativas incluem a necessidade adaptação do imóvel para acessibilidade universal, a adequação da edificação às demais normas e legislações vigentes, bem como a adaptação para um novo uso e conseqüentemente a valorização imobiliária do prédio. (YOLLE NETO, 2006)

A sustentabilidade também pode ser considerada uma vantagem do *retrofit*, por se tratar de uma alternativa mais econômica e eficiente quando comparada a uma demolição seguida de uma reconstrução, ou seja, reduz a extração, produção e transporte de matérias-primas. (MORETTINI, 2012). Devido ao fato de priorizar a utilização de matérias e técnicas que tornem a edificação sustentável, resultam em benefícios ao espaço arquitetônico construído em prol do desenvolvimento, não só econômico e social, mas principalmente ao ambiental, além de contribuir para a educação ambiental dos usuários. (MORAES; QUELHAS, 2012; ARAÚJO, 2004).

Sob o ponto de vista dos usuários, as vantagens vão além da melhora na qualidade de iluminação, ventilação e climatização do ambiente, pois o uso de soluções tecnológicas possibilita a integração dos sistemas, simplificando e reduzindo a manutenção. Manter uma edificação localizada em uma região com infraestrutura completa facilita o transporte e o acesso aos demais serviços garantindo a satisfação do usuário. (GUIMARÃES, 2014). Nesse sentido, ao optar pelo *retrofit* nas edificações existentes, são proporcionados aos ambientes corporativos sustentabilidade e qualidade, que serão apresentadas a seguir.

3.2 Arquitetura Corporativa: sustentabilidade e qualidade em ambientes de trabalho

O projeto de arquitetura corporativa deve representar a imagem da empresa, como símbolo de tradição, força, tecnologia, modernidade e/ou capacidade administrativa e organizacional, sendo essencial que o ambiente de trabalho proporcione bem-estar e funcionalidade aos usuários. (GURGEL, 2014).

O desenvolvimento de projetos corporativos vai muito além da elaboração da estética, decoração e layouts dos ambientes de trabalho, tendo como objetivo alcançar resultados financeiros e operacionais de uma empresa. Seu desafio envolve a criação de ambientes funcionais, adaptados às necessidades de agilidade nos processos, comunicação eficaz e alta produtividade, integrando climatização dos ambientes, iluminação apropriada, acústica adequada, ergonomia, infraestrutura para modernos sistemas de cabeamento, elétrica e equipamentos, além de atender as legislações trabalhistas, normas regulamentadoras, prevenção contra incêndio, sinalização e, acessibilidade. (IBDA, 2016).

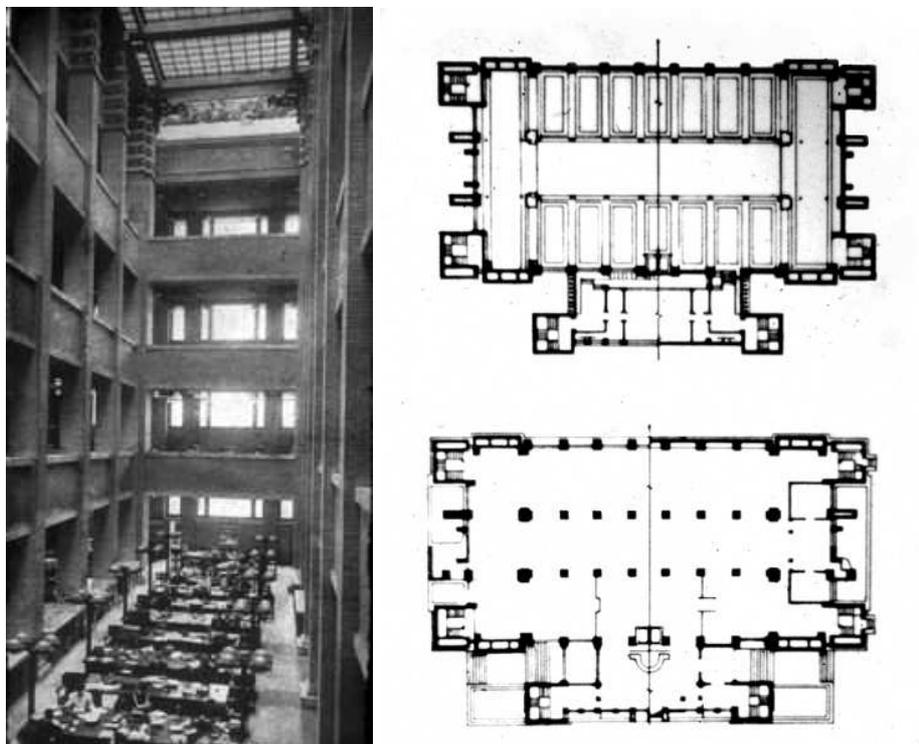
3.2.1 Evolução dos espaços corporativos

As mudanças políticas e econômicas que ocorreram ao longo dos séculos, acarretaram transformações nas relações interpessoais, nas necessidades dos indivíduos, na maneira de trabalhar e na apropriação do local de trabalho. (GURGEL, 2005). A necessidade de organizar as atividades administrativas em ambientes que acomodassem funcionários de empresas burocráticas, como bancos privados e agências de seguro, surgiu durante a Revolução Industrial, nas últimas décadas do século XIX. Enquanto não havia edifícios específicos para escritórios, tais atividades eram realizadas em prédios públicos, e durante este período, devido aos estudos e teorias em busca de racionalização e aumento da produtividade, surgiu o primeiro modelo de administração científica do trabalho elaborada por Frederick W. Taylor, que ficou conhecido como taylorismo. (GURGEL, 2014; HASCHER; JESKA; KLAUCK, 2005; RICCIO, 2013)

Este modelo estava baseado no fracionamento de atividades, onde o layout era definido a partir da divisão hierárquica da empresa, tendo uma sala para a gerência, e outra para secretaria e funcionários, geralmente em pavimentos diferentes. Dentro dos conceitos tayloristas, o Larkin Building, (Figura 11) projetado em 1904 por Frank Lloyd Wright, e construído na cidade de Búfalo, nos Estados Unidos, é considerado o primeiro exemplo de construção específica para ser sede de uma empresa. Concebido como um ambiente único, linear, integrado e sem interação com o ambiente externo, possuía um átrio central, ocupado no térreo pelos funcionários de processo, com pouco poder de decisão, e nos demais pavimentos circundados por galerias e que possibilitava a iluminação por claraboia em todos os cinco andares. Os pavimentos intermediários eram ocupados por gerentes, diretores e supervisores, sendo que no último ficava a

presidência, com salas maiores e mais luxuosas. (WEIZENMANN, 2013; FASANELLA, 2015)

Figura 11 – Larkin Building – vista interna e plantas baixas



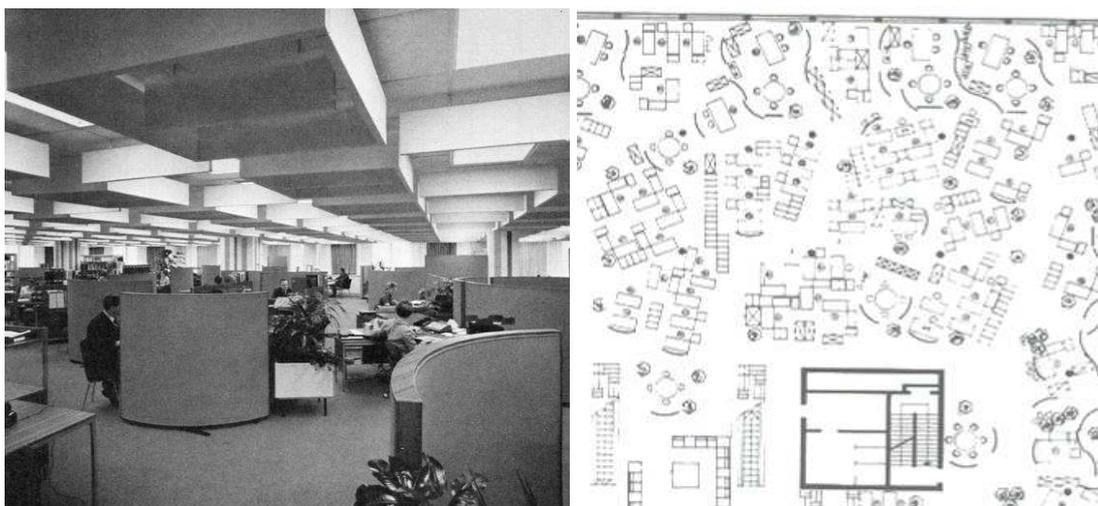
Fonte: Edifício Larkin... (2016)

O movimento das Relações Humanas, de Elton Mayo, passou a criticar o taylorismo, após a 1ª Guerra Mundial, propondo a substituição do método coercitivo pelo uso da sociologia, psicologia e da comunicação interna, procurando estimular os funcionários, para que eles se sentissem participantes nas decisões da empresa, e que assim fossem mais responsáveis e participativos. (CALDEIRA, 2005). Durante a crise que ocorreu, entre as guerras, as construções de edifícios de escritórios foram interrompidas, entretanto neste período surgem lâmpadas fluorescentes, e este sistema de iluminação mais eficiente possibilitou a redução da dependência da iluminação natural, sendo esta a contribuição mais significativa da época. (CAÑELLA; FORCELINI; ODEBRECHT, 2010).

Após a segunda guerra, com a expansão do mercado capitalista, empresários e arquitetos sentiram necessidade de valorizar o ser humano a fim de transmitir um caráter social às empresas, utilizando o conceito *de office landscape*, ou escritório panorâmico. Estruturado de forma orgânica e organizada conforme o fluxo de informações (Figura 12), a direção e os funcionários ocupam o mesmo espaço,

totalmente intergados, reduzindo as diferenças hierárquicas e facilitando a interação entre os ocupantes. (GURGEL, 2014; FONSECA, 2004). Por outro lado, este conceito apresentou problemas como: a falta de privacidade e controle sobre os ruídos do ambiente, prejudicando os trabalhadores que necessitavam de concentração. (CAÑELLAS; FORCELINI; ODEBRECHT, 2010)

Figura 12 – *Office Landscape* – vista interna e seção de planta baixa



Fonte: Office... (2012).

Em 1968, a fabricante americana Herman Miller lança um sistema integrado composto por divisórias baixas e móveis modulares, idealizado pelo americano Robert Probst e chamado de *Action Office II*, proporcionando aos escritórios espaços mais dinâmicos e flexíveis, priorizando o trabalho em grupo e o convívio entre colegas de trabalho, e que ao mesmo tempo possibilitasse que cada funcionário tivesse ao seu alcance todas as ferramentas necessárias para desenvolver suas funções. Este sistema mudou a forma dos arquitetos pensarem e organizarem os escritórios empresariais, com base nesta necessidade de interação e na satisfação dos funcionários, houve uma evolução no espaço de trabalho com a introdução de áreas de descanso, reuniões e cozinha. (CALDEIRA, 2005; CAÑELLAS; FORCELINI; ODEBRECHT, 2010; FONSECA, 2004)

Durante ao anos de 1970, os japoneses preocupados com a gestão de qualidade total, necessitavam de funcionários em funções mais específicas, e conseqüentemente de mais espaço, inicia-se assim o *open plan*, ou escritório em planta livre, considerada um grande avanço na concepção de espaços de trabalho

de escritórios, por ser modular, denso, e com circulações bem definidas, proporcionando rapidez nas comunicações, flexibilidade tanto individual quanto em grupo e reduzindo consideravelmente as diferenças hierárquicas. . (GURGEL, 2014; RICCIO, 2013)

Na Europa, durante a crise do petróleo, em 1973, houve uma preocupação com a economia de energia nos sistemas de iluminação e ventilação artificiais, e as salas individuais, que proporcionavam maior aproveitamento de luz e ventilação natural, voltaram a ser uma alternativa que além de resolver esta questão também solucionava os problemas de privacidade e concentração dos funcionários. (CAÑELLAS; FORCELINI; ODEBRECHT, 2010). Enquanto que nos Estados Unidos, o objetivo ainda se mantinha na produtividade, com a criação dos cubículos, um sistema de organização que retomou a sensação de hierarquização, pois os postos de trabalho eram separados por painéis, que por um lado bloqueavam o som e aumentavam a privacidade dos funcionários, mas por outro impediam a passagem de luz e a vista para o exterior. (CAÑELLAS; FORCELINI; ODEBRECHT, 2010).

A competitividade do mercado, a terceirização e o surgimento da globalização, em meados de 1980, aliado ao advento da tecnologia e do computador, tornaram os modelos organizacionais mais flexíveis, sem obedecer aos padrões, mas que atendessem as exigências do mercado, focando no atendimento ao cliente. A redução no número de funcionários e o aumento da jornada diária de trabalho teve como consequência o aparecimento de doenças ocupacionais, como LER (Lesões por Esforço Repetitivo) e o estresse. Para diminuir este impacto negativo as empresas passaram a oferecer espaços de conforto e lazer e a ergonomia passou a ter um valor fundamental. (BATISTA, 2015; GURGEL, 2014; ROSSO, 2010).

Em 1990, apareceram as primeiras empresas focadas em tecnologia e elas reinventam o design e a usabilidade do escritório, sendo assim, o avanço tecnológico alterou o layout e a organização dos escritórios (Figura 13). O uso da internet e a evolução dos equipamentos possibilitaram a realização de trabalhos fora do ambiente convencional, o chamado escritório virtual, aumentando o número de trabalhadores em *home-offices* e *coworkings*. (SAVAL, 2015; LIU 2010)

A capacidade intelectual dos indivíduos passou a ser o maior valor da empresa, e atualmente são permitidos espaços de trabalhos mais informais, despojados e lúdicos, com ênfase maior no trabalho em equipe, o que vêm

proporcionando resultados excelentes tanto em produtividade, quanto em qualidade de vida dos usuários, trabalhar nestes ambientes passou a ser objeto de desejo das pessoas que estão ingressando no mercado de trabalho. (BATISTA, 2015; GURGEL, 2014; SAVAL, 2015; BEZ, 2013)

Figura 13 – Escritórios lúdicos



Fonte: Google...(2009).

3.2.2 Qualidade no ambiente de trabalho

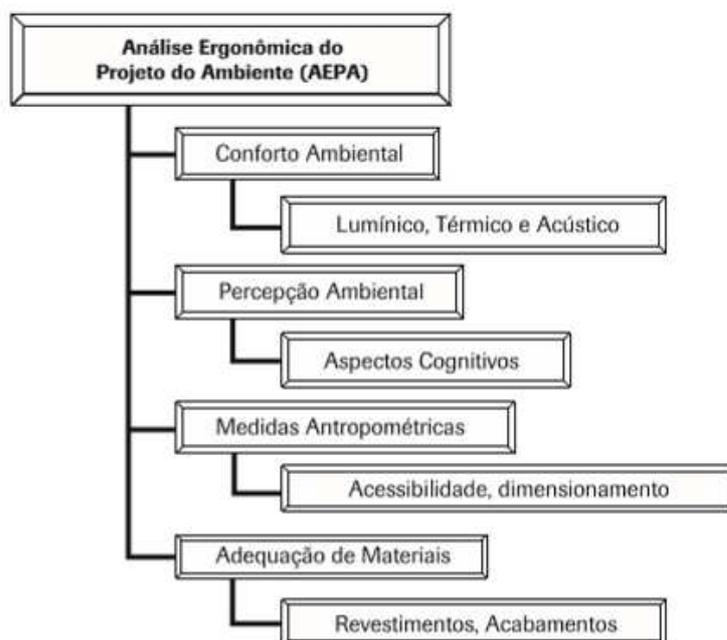
A qualidade de um lugar está intrinsecamente ligada a um sentimento de afeição ou repulsa das pessoas por ele e está diretamente relacionado com a cultura, a memória e a imaginação, sendo definido por Tuan (1980) como topofilia. A percepção da qualidade do ambiente tem sido reconhecida como fundamental na saúde humana, uma vez comprovado que os ambientes de má qualidade física e espacial levam à insatisfação de usuários causando instabilidade emocional como dificuldade de concentração, tensão ou outras manifestações psicológicas. (RHEINGANTZ; ALCANTARA; DEL RIO, 2005)

Quando mal projetados, os ambientes podem gerar insalubridade sobre os aspectos físicos, psicológicos e sociais do trabalho, afetando a eficiência de todo o processo produtivo. (VILLAROUCO; ANDRETO, 2008). Com o aumento da consciência sobre os efeitos da qualidade de vida e da satisfação com o ambiente na produtividade e no bem-estar dos funcionários, há uma tendência de aumento na valorização da qualidade dos espaços corporativos. (LIMONGI-FRANÇA, 2003; FARIA; RHEINGANTZ, 2004).

O ambiente físico precisa atender às necessidades dos usuários, tanto em termos funcionais (físico/cognitivos) quanto formais (psicológicos). Existe um impacto positivo na realização das atividades, sendo importante avaliar quais os

fatores que levam à obtenção de uma qualidade ambiental satisfatória. (VILLAROUCO; ANDRETO, 2008). Conforme Silva (2001) há um aumento no desempenho produtivo quando os sistemas de iluminação e climatização são controlados pelos próprios usuários, pois estudos comprovam que a temperatura excessiva em ambientes de trabalho proporciona cansaço e sonolência, reduzindo a velocidade de raciocínio e aumentando a tendência a falhas.

Figura 14 – Fatores Componentes de uma análise ergonômica de projeto



Fonte: Villarouco et al. (2005)

São muitas as variáveis, presente no ambiente, que podem modificar a satisfação e o desempenho no trabalho, como layout, temperatura, iluminação, ventilação, umidade, vista externa, ergonomia, mobiliário e equipamentos. (SILVA, 2001; PIQUETTI, 2012). Na figura 14, Villarouco et al (2005) exemplificam os fatores que compõem uma análise ergonômica do projeto do ambiente, com agrupamento das necessidades a serem atendidas.

Segundo a definição de Villarouco et al (2005), a ergonomia pesquisa a maneira como os espaços são utilizados, buscando adequar o processo produtivo, através de uma configuração espacial que atenda as exigências do trabalho, favorecendo a saúde, a segurança e a produtividade.

Enquanto nas questões ligadas ao conforto ambiental (iluminação, cores, ventilação, ruídos e vibrações) existem normas regulamentadoras específicas que

estabelecem como níveis e padrões mínimos para conferir saúde e segurança ao usuário. A percepção ambiental associa os aspectos cognitivos dos usuários, e representam o fator mais difícil de identificar, pois os aspectos envolvidos nessa adequação, devem partir do sentimento do usuário durante o uso do ambiente de trabalho e sua avaliação não depende de índices pré-estabelecidos, ou legislações. Para os fatores de medidas antropométricas, a proposta de mobiliário deve estar de acordo com os padrões do usuário, não sendo suficiente a adoção de valores referentes ao homem médio. Para adequação de materiais e revestimento, como cores e acabamentos as diretrizes variam em função do uso do ambiente e da atividade desenvolvida. (FONSECA, 2004).

Aliar as variáveis que proporcionem o bem-estar ao ambiente de trabalho a especificações sustentáveis possibilita não só o aumento nos índices de satisfação dos usuários, como também permite a transformação de um projeto arquitetônico a favor da sustentabilidade.

3.2.3 Sustentabilidade em espaços corporativos

A Arquitetura sustentável é aquela que deseja criar edificações que promovam o aumento da qualidade de vida do ser humano no ambiente construído e no seu entorno, associando as características locais, a redução no consumo energético, sem comprometer o conforto ambiental, proporcionando para as próximas gerações um mundo com menos poluição. (CORBELLA, 2003)

A arquitetura modernista brasileira, da escola carioca, entre os anos de 1930 e 1960, recomendava a utilização de elementos da arquitetura bioclimática, considerada como antecessora da arquitetura sustentável, tendo como objetivo o conforto ambiental e adaptação ao clima, dentre os quais podem ser destacados o uso de cobogós, claraboias e brise-soleil. Entretanto, em alguns estudos sobre as obras desse período foi possível perceber, que em diversos casos elementos para a ventilação natural foram projetados por preocupações formais e não exatamente para o conforto ambiental (RUSSO, 2004 apud GONÇALVES; DUARTE, 2006).

Em sua abrangência total, o tema sustentabilidade, envolve aspectos ambientais e socioeconômicos, difundindo desafios à pesquisa, à prática e ao ensino. Uma das primeiras definições de desenvolvimento sustentável apareceu no *Brundtland Report* no ano de 1987 afirmando que desenvolvimento sustentável é

aquele em que necessidades do presente são atendidas, sem que haja o comprometimento dos recursos para atender às necessidades das gerações futuras. Nas décadas seguintes foram realizadas conferências mundiais, como a Rio 92, na cidade do Rio de Janeiro em 1992, e a Rio+10, em Johannesburgo, no ano de 2002, dando sequência a questões ligadas a estes assuntos. (GONÇALVEZ; DUARTE, 2006)

A partir da crise do petróleo, em meados de 1970, o conceito de edificação sustentável, passou a ser utilizado para o desenvolvimento de projetos que reduzissem o consumo da energia de base fóssil. Ao longo dos anos, importância da sustentabilidade na construção passou a envolver outras diretrizes, como uso racional da água, conforto ambiental, gestão do entulho das construções e dos resíduos gerados na operação dos edifícios, bem como as emissões de CO² envolvidas em todo o processo. (ARAÚJO, 2008). Com um aumento das construções, que passaram a utilizar o conceito de sustentabilidade, foi necessário estabelecer critérios e sistemas pudessem avaliar as ações sustentáveis aplicadas aos projetos, surgindo assim ferramentas de certificação ambiental. (SILVA, 2007)

3.2.4 Certificação ambiental LEED

As ferramentas certificadoras têm como objetivo estabelecer metas relacionadas a condições locais e usos específicos de uma edificação. No princípio, tais instrumentos eram vistos pelas empresas e construtoras como ações de marketing com pouca representatividade no mercado, contudo ao longo do tempo estas ações passaram a ganhar mais visibilidade, comprovando que há um ganho social com as certificações, uma vez que há redução no uso de recursos naturais, e nos custos de manutenção do edifício. (AMARAL, 2013)

Desenvolvido no início da década de 1990, pelo Conselho Norte Americano de Construção Verde (*United States Green Building Council - USGBC*) entidade sem fins lucrativos, formada por mais de 12.000 organizações da indústria da construção, o *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED), se tornou dos mais conhecidos e utilizados selos ambientais devido à simplicidade apresentada em sua metodologia de aplicação, através do *check-list* de verificação. (PARDINI, 2009).

O principal objetivo da certificação é promover práticas sustentáveis no mercado da construção civil através da implementação de critérios de desempenho

e ferramentas de avaliação que possam ser compreendidas e aplicadas universalmente. Embora seja uma certificação norte-americana, o LEED incluiu critérios regionais que permitem a adaptação da ferramenta em lugares de climas e localizações diferentes, difundindo ainda mais sua aplicação. (MUÑOZ BARROS, 2012). No Brasil, esta Certificação vem sendo adequada a realidade nacional, através do *Green Building Council Brasil* (GBC Brasil), criado em 2007, e que vêm interpretado as ferramentas disponíveis e adaptando-as ao mercado nacional.

O processo de certificação ocorre em níveis de pontuação que avaliam quanto o projeto atende aos requisitos estabelecidos pelo LEED de forma obrigatória e classificatória. A pontuação é atribuída através do *check-list*, em que o somatório final define qual o nível atingido. Por avaliarem critérios de desempenho, em geral, os sistemas de avaliação são revistos a cada dois anos, e o mesmo ocorre com a verificação de desempenho dos edifícios certificados.

Conforme o USGBC, a versão 4 do LEED apresenta as seguintes divisões de categorias e tipologias para submeter um empreendimento à certificação.

1. Categoria BD+C (*Building design and construction*): Projeto e construção de edifícios, aplicado nos seguintes projetos:
 - a. NC (*New Construction & Major Renovation*) Novas Construções ou Grandes Reformas: Para projeto, novas construções ou grandes reformas de edifícios existentes.
 - b. CS (*Core & Shell*) Envoltória e Núcleo Central: Para projetos onde o empreendedor tem controle apenas sobre o projeto e construção das partes mecânica, elétrica, hidráulica, proteção contra incêndio.
 - c. *Schools* – Escolas: Para edifícios destinados ao ensino.
 - d. *Retail* – Lojas de Varejo: Foca nas necessidades únicas de lojas de varejo
 - e. *Data Centers*: Para atender as necessidades de um edifício com alta densidade de equipamentos de computação
 - f. *Warehouses & Distribution Centers* – Galpões e Centros de Distribuição: Para edifícios usados para armazenamento
 - g. *Hospitality* – Hospedagem: Dedicado a construções de serviço de alojamento de curto-prazo, com ou sem alimentação.
 - h. *Healthcare* – Unidades de Saúde: Destinado a hospitais que operem vinte e quatro horas por dia e sete dias por semana

2. Categoria LEED ID+C (*Interior Design and Construction*) Design e construção de interiores: Utilizado para na certificação de projetos que envolvem somente a parte interna das edificações, abordando lojas de varejo, hospedagem, e interiores comerciais.
3. Categoria LEED EB-OM (*Existing buildings – Operation and Maintenance*) Operação e Manutenção de Edifícios Existentes- aplicada à diversos tipos de projetos já construído sem os preceitos da certificação.
4. Categoria LEED ND (*Neighborhood development*) aplicada a diversos tipos de projeto – criado para inspirar e ajudar a criar bairros melhores, mais sustentáveis e melhor conectados.

Com variações e adaptações em função dos tipos de uso, os critérios englobam alguns princípios básicos como a localização do empreendimento, e suas relações e impactos com o espaço onde está inserido; a redução do consumo energético, utilizando fontes renováveis e/ou alternativas, além da implantação de sistemas mais eficientes; o consumo consciente da água e tratamento e/ou reuso de águas servidas; o emprego de produtos com baixo impacto ambiental, gestão resíduos e redução e/ou reutilização de materiais durante construção e operação de edificação; a qualidade do ambiente interno no que diz respeito ao uso de iluminação e ventilação natural e redução da aplicação de materiais e revestimentos emitam compostos voláteis no ar interior; e por fim, a operação e manutenção através do uso de materiais e sistemas mais eficientes com baixos impactos em seus ciclos de vida, e que tenham uma boa relação custo benefício. (MUÑOZ BARROS, 2012)

Estudo demonstram algumas dificuldades apontadas por empreendedores para a implementação da certificação LEED, como o alto custo da certificação, documentação e projetos, além do prazo para recuperação do investimento aplicado, assim como a necessidade de uma simulação energética complexa e onerosa, que é requerida para a certificação. (MUÑOZ BARROS, 2012).

O resultado de uma edificação sustentável é a união entre conceitos arquitetônicos, técnicas construtivas, conforto ambiental e a esperada eficiência energética, tanto em uma edificação nova, quanto em um *retrofit*. Entretanto, o desempenho ambiental e energético do edifício não pode ser garantido nas etapas de projeto, pois, mesmo que sejam realizadas simulações das condições ambientais,

o gerenciamento dos sistemas do edifício, e as necessidades e comportamentos dos usuários, serão responsáveis pela performance final do edifício. (MELO, 2012).

Alinhados com este pensamento, há um número crescente de pesquisas na linha de APO (Avaliação pós-ocupação), que buscam promover a melhoria de qualidade de vida, produzir conhecimento sistematizado sobre o ambiente e as relações ambiente-comportamento, como se observa no subcapítulo a seguir. (VILLA; ORNSTEIN, 2013)

3.3 Avaliação pós ocupação e satisfação do usuário

3.3.1 Histórico e Conceito

Derivados dos trabalhos ligados às Ciências Sociais, Tecnologia e Construção Civil, os métodos de Avaliação Pós-Ocupação (APO) vêm sendo adotados para aferir em que medida o desempenho dos ambientes influencia o comportamento humano e vice-versa. Desde a década de 1960, países desenvolvidos, como Canadá, Estados Unidos, Inglaterra, Holanda e Japão, utilizam este sistema como *feedback* do processo de projeto, para mensurar o quanto as edificações atendem as funções para as quais foram projetadas. (ELALI; VELOSO, 2004; ROMERO; ORNSTEIN, 2003)

Seguindo a tendência internacional, as pesquisas brasileiras, nesta área, tiveram início na década de 1970. Seu foco eram aspectos físicos, técnicos e funcionais do espaço construído, e gradativamente passaram a contemplar aspectos comportamentais. Após a promulgação do Código de Defesa do Consumidor, no início da década de 1990, as construtoras brasileiras, escritórios de arquitetura, engenharia e administração, estão incorporando a prática da APO, principalmente em obras novas, impulsionadas pela revisão da NBR 15575/2013. (ELALI; VELOSO, 2004; NAKAMURA 2013)

Oriunda do inglês, Post-Occupancy Evaluation (POE), a APO é um conjunto de métodos e técnicas aplicados aos estudos das relações ambiente/comportamento (RACs), que pode ser aplicado em edificações escolares, prédios de escritório, espaços institucionais, habitações de interesse social, espaços públicos, entre outros, e os resultados são analisados não somente sob o ponto de vista de especialistas e/ou de uma equipe multidisciplinar, mas principalmente a satisfação

dos usuários. Tais análises possibilitam diagnósticos consistentes e completos sobre os aspectos positivos e negativos encontrados nos ambientes construídos e que fundamentam recomendações e intervenções para os edifícios, conforme estudos de caso, e também para futuros projetos semelhantes, determinando assim o ciclo virtuoso no processo de projeto (Figura 15). (ORNSTEIN; BRUNA; ROMÉRO, 1995; VILLA, 2015)

Figura 15 - Ciclo virtuoso do edifício



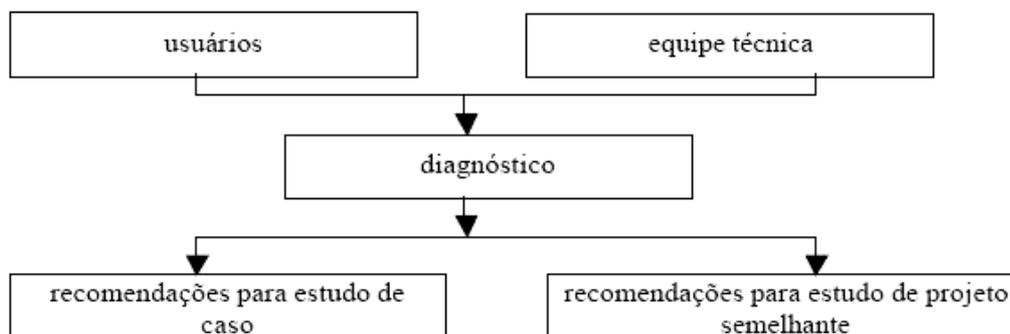
Fonte: Villa (2015, p.19)

A Avaliação Pós-Ocupação (APO) é uma metodologia consagrada que tem como finalidade, após uma minuciosa análise, possibilitar e quantificar o desempenho da edificação, bem como a satisfação dos seus usuários e as suas necessidades, a fim de promover as melhorias nas edificações e na qualidade de vida dos seus usuários, além de garantir maior produtividade e segurança nos ambientes avaliados. Possibilita, ainda, a recomendações para projetos similares, sendo uma etapa importante no processo do desenvolvimento de novos projetos. (VOORDT; WEGEN 2013; NAKAMURA, 2013).

O fluxograma básico de uma APO está representado na figura 16, em que a avaliação efetuada, pela equipe técnica e pelos usuários, alimenta a etapa de diagnóstico e os resultados podem ser aplicados não somente no estudo de caso,

como também gerar recomendações para projetos futuros. (ORNSTEIN, BRUNA e ROMÉRO, 1995).

Figura 16 - Fluxogramas básicos de APO.



Fonte: Ornstein, Bruna e Roméro, (1995, p.70)

APO serve como suporte do conhecimento teórico e metodológico, pois possibilita avaliar o desempenho dos ambientes construídos, e interagem mais de seis mil variáveis, dentre fatores biológicos, sonoros, lumínicos, atmosféricos, térmicos e comportamentais. (ORNSTEIN; ROMERO, 1992). Este conjunto amplo de informações pode ser aplicado em diferentes escalas, desde a cidade até o objeto, com enfoques variados, organizados da seguinte forma: (ORNSTEIN; BRUNA; ROMÉRO, 1995; VILLA, 2015)

- a) avaliação técnico-constructiva e conforto ambiental - dividido em materiais/técnicas construtivas e conforto ambiental, sendo que o primeiro relaciona elementos da construção como forro, cobertura, impermeabilização e outros, e o segundo se detém em informações como iluminação, ventilação, conforto acústico, térmico, etc.
- b) avaliação técnico-funcional - avalia o desempenho funcional do espaço, comparando o que foi proposto originalmente no projeto arquitetônico e o que está construído, como por exemplo áreas de convivência para lazer ou descanso, circulação, sinalização, etc.
- c) avaliação técnico-econômica - verifica a relação custo x benefício, como as variações de custo por metro quadrado, despesas com manutenção do edifício, etc.
- d) avaliação técnico-estética - analisa toda a parte estética e visual da edificação como acabamentos, cores, texturas, volumetria, etc.

- e) avaliação comportamental - trata-se da variável básica da APO, pois são as variáveis que lidam com o ponto de vista do usuário, e envolvem aspectos culturais e psicossociais, como privacidade, adequação do uso, escala humana, etc.
- f) estrutura organizacional - considera variáveis não necessariamente de ordem física, e podem fazer referência a problemas de ordem funcional ou gerencial de uma empresa.

Didaticamente, todas estas avaliações se dividem em subvariáveis, que podem ser abordadas através de técnicas que permitam comparações entre si e com outras variáveis.

Segundo Zambrano (2008) os métodos de avaliação utilizados atualmente, em sua maioria, não abordam os aspectos socioculturais e econômicos da sustentabilidade, sendo direcionados para a verificação da eficiência energética e dos impactos ambientais gerados pelos edifícios. Nesse contexto, relacionar medidas de desempenho das edificações a indicadores mais amplos de sustentabilidade representa um desafio para a área.

3.3.2 Aplicações

A avaliação pós-ocupação pode ser aplicada seguindo três níveis de esforço, conforme descrevem Bado (2014) e Preiser, Rabinowitz e White (1998):

- a) APO Indicativa – identifica os principais sucessos e falhas do desempenho da obra, envolve a coleta reduzida de dados através de avaliações documentadas e arquivadas, a análise do desempenho através de questionários, visitas, entrevistas e contatos com os usuários, sendo os resultados apresentados por meio de relatórios, explicando a forma de obtenção dos dados, conclusões e recomendações;
- b) APO Investigativa – utilizada quando os resultados da APO indicativa requerem um estudo mais aprofundado, sendo necessário obter informações de forma mais detalhada, a partir da avaliação indicativa, porém com necessidade de cruzar as informações com revisão literária e pesquisas recentes, os critérios de avaliação devem ser explicitamente discriminados antes que a edificação seja avaliada, e

possibilita recomendações mais específicas para os problemas encontrados;

- c) APO Diagnóstica – estratégia multimétodos, com alto investimento de recursos de medições, tanto no que se refere à edificação, quanto no usuário, para avaliar o desempenho de cada aspecto da construção, utilizando uma metodologia similar à aplicada em uma pesquisa científica profissional, gerando resultados precisos e específicos para influenciar projetos futuros e aprimoramentos de normas técnicas.

Todos os níveis de APO acima citados são desenvolvidos em três etapas: etapa de idealização, que compreende o levantamento das necessidades, recursos e trabalhos anteriormente desenvolvidos para a obter relatórios, bibliografia e pesquisas recentes sobre o tema; etapa de desenvolvimento, que envolve a coleta, análise e tabulação de dados, além de novas descobertas que abastecem a etapa anterior; e finalmente a etapa prática que inclui a produção de relatórios, exercícios de recomendações e plano de ação estruturado.

Por ser um processo sistematizado e rigoroso de avaliação de edifícios, a APO deve ser realizada algum tempo após a construção e ocupação do prédio, e independe a sua função. Abrange métodos que incluem a avaliação permanente por parte do ocupante, além da análise construtiva e espacial da edificação, como se observa a seguir. (NAKAMURA, 2013).

3.3.3 Métodos

A diversidade de métodos e técnicas adotados em uma APO geram resultados predominantemente quantitativos, que abrangem uma maior variedade de fenômenos, possibilitando a generalização dos resultados, ou qualitativos que focam na legitimidade da investigação, através do confronto entre a situação real e/ou em estudo, e situação específica feita pelo profissional avaliador, mediante análise dos dados fornecidos pelos usuários. (ROMERO; ORNSTEIN; 2003).

De acordo com o nível de avaliação que se pretende desenvolver, a coleta de dados pode ser constituída por diferentes métodos e técnicas, flexíveis e decisivos as quais se pode listar: (ORNSTEIN; ROMERO, 1992).

- a) levantamento da memória do projeto e da construção - parte inicial e fundamental, para que possa ser realizado um comparativo com o “*as built*”, compreende desde arquivos como plantas, cortes, fachadas, memoriais descritivos e de cálculos, bem como fotografias e registros antigos, que contêm a história da edificação;
- b) vistorias técnicas de aspectos construtivos e funcionais - *walkthrough* com *check-list* - segunda técnica utilizada no conjunto de multimétodos com o intuito de verificar, de forma qualitativa, a adequação dos espaços às necessidades dos usuários e às exigências das normas, este instrumento é utilizado para ambientar o pesquisador avaliador no local de análise, para que compreenda a estrutura física do objeto em estudo, através de um passeio guiado (*walkthrough*) e baseado em uma lista de aspectos a serem verificados no edifício (*check-list*). Estas ferramentas podem ser aplicadas em uma ou mais vistorias relativas à condição física da edificação, reunindo as características atuais do edifício e transformando-as em uma base de dados para consulta durante o desenvolvimento da pesquisa. (VILLA; ORNSTEIN, 2013; RHEINGANTZM, et al, 2009);
- c) cadastro e registro atualizado das alterações dos ambientes construídos (“*as built*”) - uma das principais ferramentas, pois compara plantas e cortes relativos ao projeto original com as atuais condições do edifício, apontando possíveis mudanças realizadas durante a execução da obra ou pelos próprios usuários de forma a adequar o espaço ao uso demandado, envolvendo desde alterações no posicionamento do mobiliário, mudanças de uso de determinados espaços, até reforma nas instalações e infraestrutura. A partir do “*as built*” é possível levantar hipóteses acerca das necessidades que levaram os usuários a realizarem modificações, que serão fundamentadas a partir do diagnóstico dos usuários. (RHEINGANTZM et al, 2009);
- d) observações do ambientes, atividades e comportamentos dos usuários - realizado através de visita, podendo ser documentado com registros fotográficos, filmagens, anotações e desenhos representativos da percepção ambiental (ORNSTEIN, 2004; RHEINGANTZ et al., 2009);

- e) medições – ferramenta que possibilita mensurar as condições de conforto ambiental, funcional e ergonômicas. Como as evoluções tecnológicas dos aparelhos de medição, como luxímetro, câmera termográficas, leitores de umidade e temperatura, entre outros, a realização destes procedimentos está cada vez mais precisa e eficiente;
- f) entrevistas semiestruturadas com usuários-chave - o contatos com usuários-chave, a exemplo de proprietários e porteiros, deve ocorrer nas visitas “*in loco*”, pois através de conversas informais com tais usuários é possível obter informações de atividades coletivas e particulares, o que pode garantir a viabilidade da APO (VILLA, 2015);
- g) questionários de satisfação - contemplando questões com perguntas abertas e fechadas e preenchidos pelos usuários, o questionário apresenta questões relativas às características socioeconômicas dos usuários, bem como ao projeto arquitetônico, conforto ambiental, acessibilidade e segurança, Tais questões devem estar associadas a uma escalas de valores, para que seja possível verificar a satisfação dos usuários com o ambiente. (RHEINGANTZ et al., 2009);
- h) tabulação de dados - de posse das informações coletadas sobre o ambiente e o usuário é recomendado o cruzamento de informações para que seja possível realizar um diagnóstico preciso;
- i) levantamento de normas, códigos, especificações técnicas existentes - caso não existam normas para efeito comparativo deverão ser estabelecidos critérios e padrões para tal.

Todos os métodos supracitados podem ser combinados em função de cada contexto e tipologia em que for aplicada a APO, porém necessita do envolvimento de três elementos: o ambiente, a instituição e os ocupantes. De acordo Ornstein; Bruna; Roméro (1995) para um levantamento ser efetivamente uma APO, é preciso adotar, no mínimo, três métodos combinados, para coleta de dados e informações. Contudo, cabe observar que, os resultados da aplicação dos métodos de APO devem ser vistos como complementos capazes de corroborar a experiência vivenciada pelos usuários e durante a observação (RHEINGANTZM, 2000).

3.3.4 Resultados e Benefícios

O diagnóstico é a etapa mais importante de uma APO, devendo ser cuidadosamente dimensionado, pois é a partir dele que serão extraídas as recomendações a curto, médio e longo prazo. Vários insumos podem ser obtidos deste diagnóstico, desde a constatação de falhas e aspectos positivos, através da opinião dos usuários, passando pela recomendação de diretrizes construtivas, funcionais, comportamentais, tanto para projetos e obras novas quanto para *retrofit*, e demais intervenções arquitetônicas, fornecendo dados para que o processo abasteça futuras construções e projetos similares. (ROMERO; ORNSTEIN, 2003, ANDRADE et al, 2002)

As aplicações e benefícios da APO podem ser divididas em três níveis, que diferem entre si em virtude da profundidade do desenvolvimento da pesquisa: pela finalidade, pelos prazos, e pelos recursos disponíveis. Os níveis propostos se dividem em melhorias a curto, médio e longo prazo. (ORNSTEIN; ROMERO, 1992; ORNSTEIN; BRUNA; ROMÉRO, 1995).

As melhorias, a curto prazo, resultam no uso imediato das conclusões da APO, possibilitando identificar problemas e soluções nos diversos sistemas e serviços, otimizar o uso do espaço interno fornecendo um *feedback* do desempenho do edifício, conhecer a influência das modificações determinadas pela redução dos custos, informar decisões tomadas e melhorar a compreensão das consequências das decisões projetuais na performance do edifício, além de compreender as atitudes dos ocupantes do edifício, através do seu envolvimento efetivo no processo de avaliação. Enquanto as melhorias, a médio prazo, estão relacionadas à construções complementares e reformas, sendo aplicadas em obras finalizadas, e possibilitam flexibilizar a adaptação às modificações organizacionais e crescimento contínuo, incluir reciclagem de serviços e sistemas para novos usos, reduzir custos de construção e de manutenção do ciclo de vida do edifício, além do acompanhamento permanente da performance da edificação por profissionais e usuários. As melhorias, a longo prazo, possibilitam a utilização dos resultados da APO para aplicação na indústria da construção e fornece embasamento para a produção de literatura técnica, aprimoramentos de normas técnicas e desenvolvimento de padrões e critérios de projeto futuros. (PREISER; RABINOWITZ; WHITE, 1998; ORNSTEIN; BRUNA; ROMÉRO, 1995)

Além de identificar as patologias e sensações dos ocupantes do local, uma APO em um ambiente de trabalho, é de extrema importância, pois através dela é possível analisar até que ponto a qualidade do edifício está relacionada ou não à produtividade da empresa.

Além dos ganhos obtidos em economia de energia, manutenção e operação, existem também os benefícios na qualidade ambiental interior do edifício. Espaços com melhor conforto térmico e visual, maior qualidade do ar e acesso à luz natural trazem ganhos às empresas que ocupam este tipo de edifício, com a redução de absenções e aumento da produtividade de funcionários. Após o embasamento teórico apresentado, a seguir é traçada a metodologia estabelecida para este estudo de caso. Na sequência os resultados são apresentados, bem como a conclusão que encerra a pesquisa.

4 METODOLOGIA

Para desenvolvimento deste trabalho foi realizado um estudo de caso, em uma edificação comercial que teve seu uso alterado ao longo do tempo e que passou por um *retrofit*, para melhorar a satisfação dos usuários, nos aspectos relacionados à qualidade do ambiente, conforto térmico, acústico, lumínico, acessibilidade e adequação de layout para aproveitamento do espaço.

4.1 Estratégias de pesquisa

Segundo Gil (2002), o estudo de caso consiste em pesquisa aprofundada de um objeto, para permitir seu amplo e detalhado conhecimento, com diferentes propósitos, entre eles descrever a situação do contexto onde está sendo feita a investigação. Yin (2015) complementa que o estudo de caso abrange coleta e análise de dados, e salienta a importância do pesquisador possuir um nível de controle sobre os acontecimentos. Este fato ocorreu durante o desenvolvimento deste trabalho, pois o escritório que realizou a intervenção tem como uma das sócias, a pesquisadora em questão, que ficou como responsável pelo projeto utilizando-o nesta dissertação.

4.2 Etapas de pesquisa

Para atingir os objetivos propostos, o estudo foi realizado em etapas, e para facilitar o acompanhamento das ações correspondentes a cada um destes passos, foi elaborado um diagrama (Figura 17), como recomenda GIL (2002).

Para avaliação da viabilidade da execução do *retrofit* foram utilizadas as metodologias descritas por Barrietos e Qualharini (2004) e Moraes e Quelhas (2012), conforme anexo 1, que indicam um roteiro de procedimentos para auxiliar na tomada de decisões. Iniciando pelo pré-diagnóstico, onde a situação inicial da qualidade e do estado de conservação da edificação é analisada, seguido pelo diagnóstico, que para este estudo foi realizado em forma de vistoria, pesquisa documental, aplicação de questionário, entrevista com o proprietário da empresa, e medições físicas. A etapa seguinte consiste na definição do diagnóstico para determinar as diretrizes projetuais e critérios de reaproveitamento de matérias e

sistemas, e em seguida o desenvolvimento do projeto arquitetônico definitivo, e projetos complementares específicos, para então iniciar a execução das obras.

Figura 17 – Diagrama de pesquisa



Fonte: Autora (2015).

4.2.1 Primeira etapa – Análise da edificação existente

Para complementar as variadas formas de análise, foi realizada uma APO Investigativa, estipulada pela adoção de múltiplos métodos, de natureza qualitativa e quantitativa, mediante algumas técnicas distintas, descritas a seguir, conforme recomenda Ornstein, Bruna e Roméro (1995).

Levantamento da memória do projeto e da construção, realizado junto ao proprietário do imóvel, contemplando projetos existentes e fotografias de diversas épocas pelas quais foi possível o entendimento sobre o histórico da edificação, suas intervenções e ampliações, visitas ao prédio para vistoria técnica dos aspectos construtivos e funcionais (*walkthrough* com *check-list*), cadastro e registro atualizado das alterações dos ambientes construídos (“*as built*”) através de levantamento fotográfico e de informações referentes à situação atual, alterações de projeto não documentadas, entrevista com o proprietário e observação do uso dos espaços, movimentação diária de quem circula no prédio e mapeamento das manifestações patológicas para buscar profissionais capacitados na solução dos problemas identificados.

4.2.2 Segunda etapa – Referenciais teóricos e projetuais

Nesta etapa desenvolveu-se o estudo de referenciais teóricos abrangendo pesquisas em livros, periódicos, dissertações de mestrado, teses de doutorado, artigos e revistas técnicas, catálogos de fabricantes, informações publicadas na Internet e normas técnicas, relacionados aos temas abordados: *retrofit*, arquitetura corporativa - sustentabilidade e qualidade em ambientes de trabalho, avaliação pós ocupação, e satisfação do usuário.

Com base nas referências teóricas, foi elaborado e aplicado um questionário, considerado por Ornstein e Roméro (1992) um dos métodos mais empregados em APO, antes do início das obras, e a análise dos dados obtidos foram fundamentais para pautar as decisões e especificações de projeto. Além disso, foi aplicado outro questionário de avaliação pós ocupação, ao final da intervenção, para que fosse possível mensurar qual o impacto das intervenções na qualidade do ambiente. O questionário está apresentado no apêndice A.

O processo de investigação escolhido foi *survey*, que, segundo Gunther (2003), é um termo inglês utilizado para descrever o levantamento de dados por amostragem que melhor assegura a representatividade e possibilita uma generalização mais ampla.

A pesquisa buscou analisar a satisfação do ocupante com conforto térmico, qualidade do ar, iluminação e acústica, não incluindo limpeza e manutenção do edifício nem a satisfação com o trabalho que cada funcionário realiza.

Os dados coletados pela pesquisa podem ser divididos em variáveis subjetivas e objetivas, sendo que as variáveis objetivas incluem gênero, faixa etária, formação, setor que trabalha, horas de trabalho por dia, e as variáveis subjetivas abrangem os tipos de controle sobre ambiente de espaço de trabalho, tais como iluminação e ventilação. Nas perguntas que se referem aos níveis de satisfações dos usuários, foram apresentadas alternativas fixas, que são classificadas por Qualharini (1997) como perguntas fechadas. Realizou-se também uma busca por referências projetuais, com ênfase em edificações para uso comercial e corporativo sustentáveis.

Realizou-se também uma busca por referências projetuais, com ênfase em edificações para uso comercial e corporativo sustentáveis, valorizando o usuário, No apêndice B está apresentada a sede da empresa DOW Chemical Brasil e no apêndice C a sede da empresa SAP Global Service Center

4.2.3 Terceira etapa – Definição das diretrizes projetuais

Após realizadas as visitas e levantamentos sobre as edificações, a coleta de dados do questionário e a entrevista com o proprietário, realizou-se uma análise dos itens relacionados aos *check-lists*: LEED BD+C para grandes reformas e LEED ID+C para interiores comerciais, que pudessem ser adotados como estratégias para tornar o edifício mais sustentável, reduzindo demanda energética e do consumo de água. Ainda, foram verificadas alternativas, que atendessem às necessidades dos usuários, sem representar grandes alterações estruturais e avaliados os condicionantes legais, normativos e ambientais do Estado e município em questão.

4.2.4 Quarta etapa – Desenvolvimento de Projeto Arquitetônico

Tendo como parâmetro as definições da etapa anterior, foi realizado o projeto arquitetônico executivo, e a compatibilização entre os demais projetos complementares, como climatização, elétrica, lógica, luminotécnico, forro, divisórias e design de interiores. Segundo Arantes (2001) desenvolver um projeto de *retrofit* implica em limitações criativas, pois parte-se de um trabalho de outro profissional. Desta forma foi solicitada a autorização tanto do arquiteto responsável pelo projeto

original, quanto ao profissional responsável pela ampliação realizada em 2008, para realizar as intervenções.

4.2.5 Quinta etapa – Acompanhamento da execução do *retrofit*

O *retrofit* foi realizado durante 08 meses, entre maio de 2015 e janeiro de 2016, com todos os usuários trabalhando no prédio. Durante este período foi realizado o acompanhamento da obra para verificar se as definições estavam sendo executadas conforme projeto.

4.2.6 Sexta etapa – Aplicação do novo questionário e análise dos resultados

Ao término da obra, no mês de maio de 2016, foi aplicado um novo questionário de APO aos funcionários, para ser comparado com os resultados do primeiro questionário, e desta forma possibilitar a verificação dos índices de satisfação dos usuários antes e depois do *retrofit*. A comparação dos resultados obtidos foi organizada em gráficos, conforme recomenda GIL (2002). A seguir são apresentados os resultados da pesquisa.

5 RESULTADOS

5.1 Levantamentos preliminares

Os levantamentos realizados “*in loco*”, ocorreram durante os meses de abril e maio de 2015, em diferentes horários e dias da semana, para auxiliar na compreensão do programa de necessidades, sugerido pelo proprietário. Conforme indicação de Ornstein e Romero (1992), foram observados o uso e a ocupação dos ambientes, bem como foi realizada a conferência de medidas para confecção do “*as build*” e os levantamentos das manifestações patológicas.

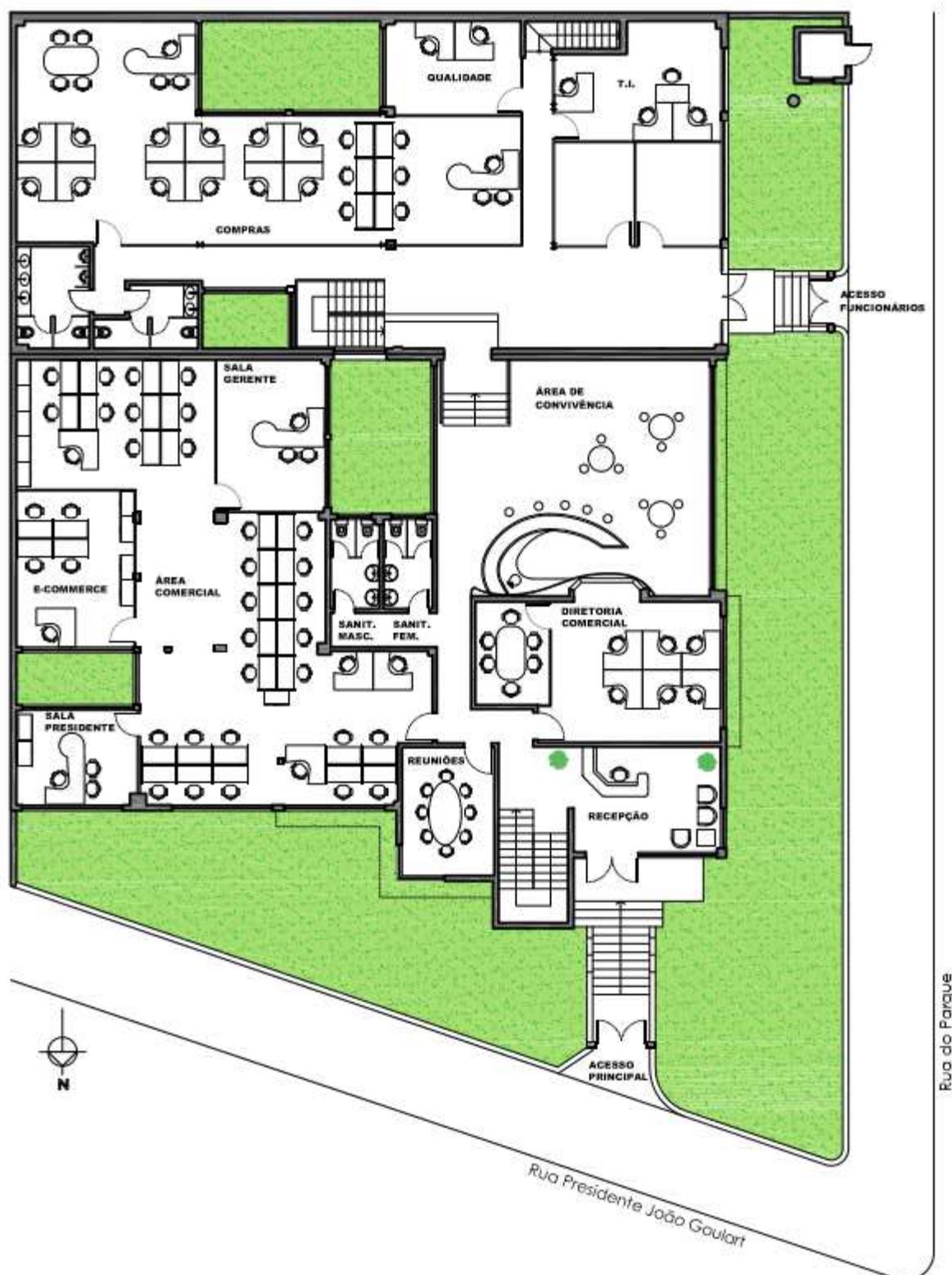
O layout interno estava distribuído nos dois pavimentos, sendo que o acesso principal era realizado pela escadaria da fachada norte, e o acesso secundário, para funcionários, pela fachada oeste. Conforme informações do proprietário do imóvel, quando houve a unificação dos prédios, em 2008, o prédio original e a edificação vizinha apresentavam diferenças de níveis e a solução adotada foi construir uma escada que ligasse as duas partes, porém somente pelo pavimento térreo.

O pavimento térreo na, edificação original, estava ocupado pela recepção, circulação, sala de reuniões internas, departamento comercial, sala de reuniões estratégicas, diretoria comercial, banheiro feminino e masculino e área para convivência, onde havia a escada para conexão entre os prédios. No térreo da área incorporada havia o acesso secundário, e estavam situados os setores de compras, TI, sala de reuniões de qualidade, duas salas vazias e banheiros feminino e masculino. Em ambos os prédios havia jardins internos e circulações verticais, independentes, que ligavam o térreo ao segundo pavimento, não havendo uma ligação entre os prédios no pavimento superior. (Figura 18)

O pavimento superior, da edificação original era acessado pela recepção e era compartimentando em 7 (sete) salas, ocupadas pelo departamento financeiro, gerencia financeira, sala de reuniões externas, controladoria, CPD, departamento pessoal e recursos humanos, além de depósito, com churrasqueira que originalmente foi concebida como área de lazer para a residência, uma copa, banheiro de serviços, masculino e feminino, sendo este último com acesso por dentro do departamento financeiro, o que causava constrangimentos. Ainda neste andar havia dois terraços, sendo que um era acessado pelo departamento financeiro e outro pelo departamento pessoal. O segundo pavimento da edificação

incorporada, estava totalmente inutilizado, mesmo possuindo uma ampla sala de *call center* mobiliada, arquivo, sala de brindes e banheiros feminino e masculino. (Figura 19)

Figura 18 – Planta baixa térreo



Fonte: Autora (2015).

Figura 19 – Planta baixa – segundo pavimento



Fonte: Autora (2015).

Através das imagens a seguir é possível observar como era a escadaria principal (Figura 20) e o acesso secundário (Figura 21).

Figura 20- Circulação vertical principal



Fonte: Autora (2015).

Figura 21 – Acesso secundário



Fonte: Autora (2015).

Na figura 22 aparece o deck que ligava os dois prédios, pelo térreo, e na figura 23 a copa do segundo pavimento, espaços que durante todas as visitas estavam praticamente vazios, diferentes das salas de reuniões de qualidade (Figura 24), e da sala de reuniões estratégicas (Figura 25), que estavam sempre ocupadas.

Figura 22 – Deck – área de convívio



Fonte: Autora (2015)

Como cada setor ocupava o espaço correspondente aos antigos cômodos do prédio, resultando em salas mal distribuídas, por vezes muito vazias, como a sala de brindes, (Figura 26), ou muito ocupadas, como no comercial, (Figura 27). De qualquer modo não havia uma boa integração entre os espaços, situação que se agravava quando um setor maior precisava ser dividido em diversos ambientes, como a controladoria (Figura 28), a contabilidade (Figura 29) e o departamento pessoal, (Figura 30), todas pertencentes ao setor financeiro.

Figura 23 – Copa e área de convívio



Fonte: Autora (2015).

Figura 24- Sala de qualidade



Fonte: Autora (2015).

De todas as áreas de trabalho, as mais isoladas eram a TI e o setor de compras, por serem os únicos a ocupar o térreo da edificação incorporada.

Figura 25 - Sala de reuniões estratégicas



Fonte: Autora (2015).

Figura 26 – Sala de brindes



Fonte: Autora (2015).

Figura 27 - Comercial



Fonte: Autora (2015).

Figura 28 - Controladoria



Fonte: Autora (2015).

Figura 29 - Contabilidade



Fonte: Autora (2015).

Figura 30 - Departamento Pessoal



Fonte: Autora (2015).

Nas visitas realizadas, foi possível observar que o prédio apresentava manifestações patológicas, principalmente devido às infiltrações pelo telhado, ralos, rejuntas e descolamentos de revestimento cerâmico nos terraços, ausência de capa muros na divisa, pingadeiras instaladas com caimento invertido e também em decorrência de instalações mal executadas (Figura 31).

Figura 31– Infiltrações diversas



Fonte: Autora (2015).

Foram observados, também, forros de PVC soltos no espaço de depósito, única área com este tipo de acabamento, (Figura 32), Quadros elétricos inadequados e fora de norma, eletrocalhas, perfilados e eletrodutos com excesso de cabos (Figuras 33). A iluminação é precária em todas as áreas, mas especialmente nos espaços de trabalho e salas de reuniões (Figura 34), torneiras e caixa acoplada dos vasos sanitários com vazamento ou em mau funcionamento e principalmente uma má distribuição do layout, tendo sanitários desativados, áreas desocupadas e/ou subaproveitadas, que não estavam sendo utilizadas para o fim que foram projetadas (Figuras 35).

Figura 32 – Forro solto



Fonte: Autora (2015).

Figuras 33 – Instalações elétricas



Fonte: Autora (2015).

Figura 34- Iluminação precária



Fonte: Autora (2015).

Figura 35- Áreas subproveitadas



Fonte: Autora (2015).

Externamente, a edificação se apresentava de forma única, não sendo possível identificar que anteriormente se tratavam de duas unidades distintas. De modo geral, a fachada exibia algumas manifestações patológicas, como descolamento das pastilhas cerâmicas que revestiam as platibandas, e infiltrações nas paredes de divisa (Figura 36), em decorrência da falta de manutenção preventiva. Havia também poucas janelas para a rua (Figuras 37), e terraços subutilizados (Figuras 38), que tinham o acesso restrito a apenas dois ambientes.

Figura 36 – Manifestações patológicas



Fonte: Autora (2015).

Figura 37 – Poucas janelas



Fonte: Autora (2015).

Figura 38 – Terraços subutilizados



Fonte: Autora (2015).

5.2 Aplicação e análise do primeiro questionário

Como o propósito deste *retrofit* abrangia também as necessidades dos usuários, estes foram convidados a responder um questionário por e-mail, de forma anônima, para que houvesse uma amostragem representativa do todo, através do site de pesquisa Survio.com, e no corpo do e-mail foi informado que a pesquisa seria utilizada como base de dados tanto para o desenvolvimento do projeto, quanto para este trabalho acadêmico, e que o tempo estimado de preenchimento seria entre 3 e 5 minutos.

A aplicação do primeiro questionário, conforme apêndice A, foi realizada entre os dias 30 de junho e 03 de julho de 2015, e 41 pessoas responderam ao questionário, permitindo trabalhar com as informações de 2/3 dos 61 ocupantes do prédio.

As variáveis subjetivas, foram avaliadas utilizando uma escala de valores, limitadas entre "muito insatisfeito" e "muito satisfeito", conforme sugere Rheingantz et al., (2009). Questionou-se a satisfação do usuário quanto a aspectos que envolvem desde o número de banheiros disponíveis até materiais e acabamentos. Foi disponibilizado um espaço para preenchimento opcional, onde os funcionários poderiam explicar os motivos de algumas das suas respostas.

Com a análise dos resultados da pesquisa foi possível perceber que 17 homens e 24 mulheres responderam ao questionário, proporção equivalente ao total de cada gênero que trabalha no prédio.

Dentre as respostas objetivas, constatou-se que a ocupação do prédio é feita predominantemente por jovens, entre 20 e 30 anos, somando 18 usuários, seguidos por funcionários que têm entre 30 e 40, que somam 16, enquanto funcionários entre 40 e 50 anos são 6 e com mais de 50 anos somente 01 ocupante que respondeu à pesquisa.

De acordo com o perfil da empresa percebe-se que o nível de escolaridade dos usuários é alto, pois 8 funcionários possuem pós-graduação, mestrado ou MBA, 11 funcionários possuem diploma de graduação e também 11 estão com o curso superior incompleto ou em curso. Somente 1 ocupante tem curso técnico incompleto, seguido por 4 pessoas com segundo grau completo e 6 com curso técnico completo.

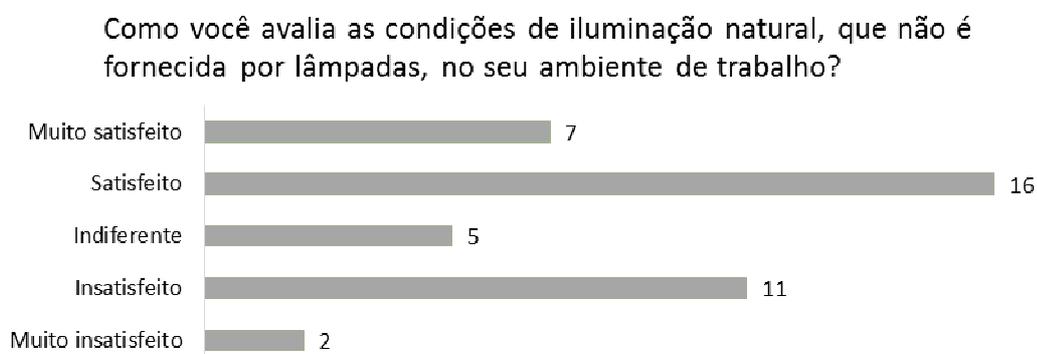
Para analisar cada uma das salas, foi solicitado que os entrevistados indicassem o setor onde trabalham e as respostas foram proporcionais ao número de ocupantes por área, sendo 25 da área comercial, 6 do setor de compras, 3 da controladoria, 2 em cada um dos setores de Recursos Humanos, Financeiro e Administrativo e 1 na área de Tecnologia da Informação.

Conforme informações, do departamento de pessoal, alguns funcionários trabalham, ora no prédio analisado, ora em outros prédios da empresa, e a rotatividade de funcionários é bastante significativa, por isso foi perguntado também há quanto tempo cada funcionário trabalha no prédio, e as respostas foram conforme o esperado, pois 14 dos entrevistados trabalham no prédio há menos de um ano, 5 trabalham entre 1 e 2 anos, 6 entre 2 e 3 anos, 7 trabalham entre 3 e 4 anos, e a mesma proporção trabalha entre 4 e 5 anos, 1 funcionário trabalham no prédio entre 4 e 5 anos, e 1 trabalha há mais de 5 anos na edificação.

O tempo de permanência diária no prédio também foi medido, sendo que a maior parte dos funcionários, 27 pessoas trabalham em média de 8 à 9 horas por dia, seguidos por 8 funcionários que trabalham 10 horas por dia, enquanto 5 disseram trabalhar 11 horas por dia, e 1 pessoa trabalha 12 horas por dia dentro da edificação.

Perguntas subjetivas foram respondidas de acordo com o grau de satisfação individual, variando de "muito insatisfeito" até "muito satisfeito", e os gráficos 1 à 10 foram geradas conforme a proporção das respostas.

Gráfico 1 - Avaliação da iluminação natural.



Fonte: Autora (2015)

Gráfico 2 - Avaliação da ventilação, climatização e qualidade interna do ar.

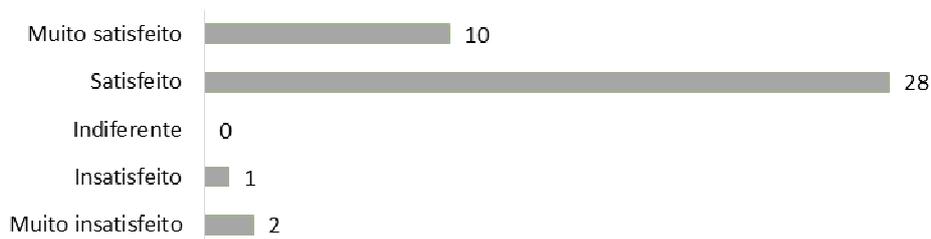
Como você avalia as condições de ventilação, climatização e qualidade do ar no seu ambiente de trabalho?



Fonte: Autora (2015)

Gráfico 3 - Avaliação das condições de acessibilidade na edificação.

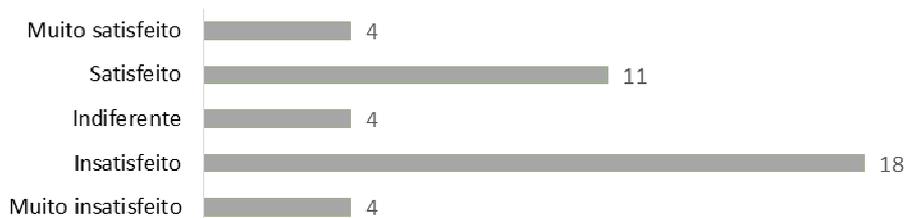
Como você avalia as condições de acessibilidade do seu ambiente de trabalho?



Fonte: Autora (2015)

Gráfico 4 - Avaliação referente à quantidade de sanitários disponíveis no prédio.

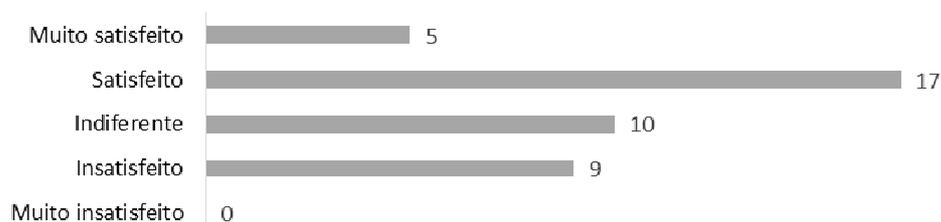
Como você avalia sua satisfação referente a quantidade de sanitários disponíveis no prédio?



Fonte: Autora (2015)

Gráfico 5 - Avaliação da organização interna, disposição e tipo de mobiliário.

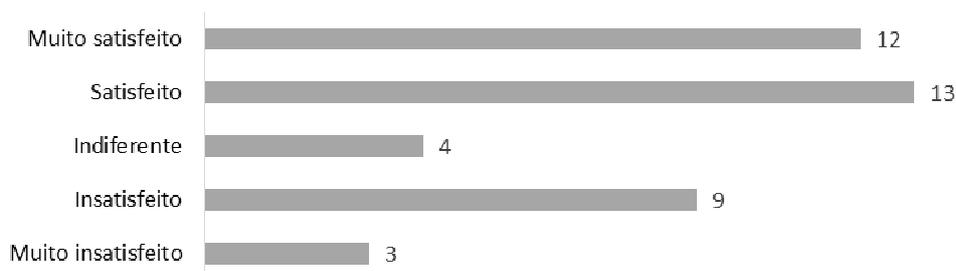
Como você avalia a organização interna do seu ambiente de trabalho, no que se refere ao tipo de mobiliário e disposição dos móveis?



Fonte: Autora (2015)

Gráfico 6 - Avaliação do espaço disponível na mesa de trabalho.

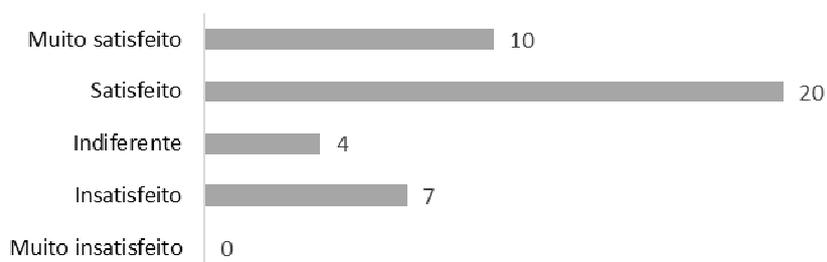
Como você avalia o espaço que tem disponível na sua mesa de trabalho?



Fonte: Autora (2015)

Gráfico 7 - Avaliação dos espaços de convivência

Como você avalia sua satisfação referente aos espaços de convivência como copa, deck, ambientes de espera e terraços?



Fonte: Autora (2015)

Gráfico 8 - Avaliação dos materiais de acabamento.

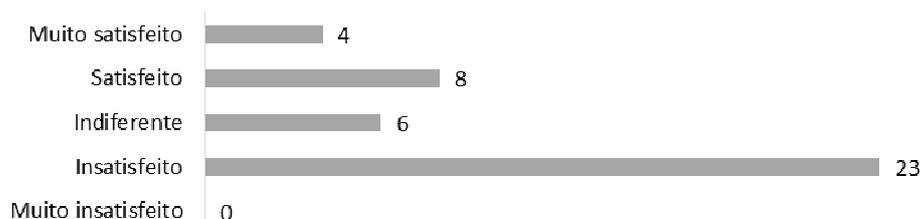
Como você avalia os materiais e acabamentos, como pisos, divisórias e cores dos ambientes?



Fonte: Autora (2015)

Gráfico 9 - Avaliação da interferência de ruídos internos.

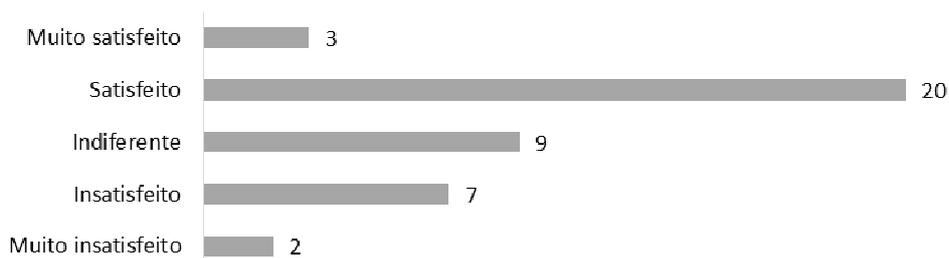
Como você avalia sua satisfação referente a interferência de ruídos internos, causados pelas pessoas com quem divide seu ambiente de trabalho ou pelas salas ao lado?



Fonte: Autora (2015)

Gráfico 10 - Avaliação da interferência de ruídos externos.

Como você avalia sua satisfação no que diz respeito a interferência de ruídos externos, que vem da rua, em seu ambiente de trabalho?



Fonte: Autora (2015)

As demais perguntas, que dizem respeito à preferência quanto a ventilação, a iluminação e os níveis de interação entre usuários. Foram elaboradas no sistema de resposta fixa, e quanto ao uso de ar condicionado e ventilação natural, com as janelas abertas, a maioria dos entrevistados, 17, disseram que utilizam ambos de forma parecida, seguidos por 10 usuários que responderam utilizar mais tempo o ar

condicionado desligado e 9 que utilizam mais tempo o ar condicionado ligado. Nenhum usuário utiliza somente janelas abertas como forma de ventilação e 5 disseram utilizar somente o ar condicionado.

No que se refere ao conforto em relação à temperatura, 20 pessoas se mostraram indiferentes, enquanto 4 acham que o ambiente está bom, mas poderia ser mais quente, 8 acreditam que o espaço de trabalho está bom, mas poderia ser mais frio, 4 acham o ambiente frio e 5 acham o ambiente quente.

Dentre os funcionários 25 tem o controle da temperatura compartilhado com os colegas, 12 avaliam ter pouco ou nenhum controle, enquanto 4 possuem controle total sobre a temperatura do ambiente.

Quando perguntados sobre qual dos sistemas de ventilação eles preferiam a maioria, 36 usuários, disseram que a escolha varia conforme o momento, 3 disseram preferir ar condicionado e 2 preferem ventilação natural. Nesta mesma pergunta foi dada a possibilidade de justificativa, onde foi possível observar, que as vantagens da climatização por ar condicionado são fundamentalmente a redução do calor em dias de verão, além de ter sido considerada como uma vantagem o fato de que o barulho do ar condicionado diminui a percepção dos ruídos externos, entretanto a desvantagem apontada primordialmente foi o consumo de energia, a falta de troca de ar com o exterior e o cheiro que exala ao atingir baixas temperaturas.

As respostas sobre a relação entre o uso de iluminação artificial e iluminação natural apontaram que 26 funcionários trabalham somente com iluminação artificial, enquanto 15 percebem que existe um uso misto, porém com as luzes acessas a maior parte do tempo.

Quanto à iluminação do espaço, 18 usuários são indiferentes, enquanto 17 avaliam que o ambiente poderia ser mais claro. Os outros 6 acham que o espaço está muito claro ou que está bom, mas poderia ser mais escuro.

O controle sobre a iluminação do ambiente é uma decisão conjunta, para 20 dos entrevistados, 11 possuem pouco ou nenhum controle, e 10 têm controle total ou muito controle sobre a iluminação.

Sobre a preferência dos usuários quanto à iluminação, a maioria, 29, avaliam que esta decisão depende do momento. Os demais têm opiniões divididas, 7 preferem iluminação natural, e 5 que optam pela iluminação feita por lâmpadas. Nesta pergunta foi dada a possibilidade de justificativa, sendo possível observar que as vantagens da iluminação natural estão na interação com o ambiente externo, e a

possibilidade de ver o dia passar, além de ter noção de tempo de acordo com a iluminação da rua.

Foram feitas duas perguntas relacionadas à relação visual do ambiente, tanto com o exterior, através da vista das janelas, quanto com os demais setores. As opiniões se dividem, pois 11 funcionários são indiferentes em relação vista das janelas, enquanto 24 mostram-se indiferentes quanto à relação com outros departamentos.

Dentre os entrevistados, 29 julgam que o espaço poderia ter mais janelas ou aberturas maiores, e somente 1 disse que seu ambiente de trabalho tem janelas em demasia. Por outro lado, 8 acham que poderia haver menos interação visual entre os setores e colegas, mas 9 avaliam que existe pouca ou poderia haver mais interação visual.

Existem locais propícios para a convivência dos funcionários, como copa, deck, ambientes de espera e terraços, e as respostas indicam que todos utilizam os espaços, porém com diferentes níveis de apropriação do lugar, pois 14 disseram utilizar muito e 27 usam pouco.

Na visão de 29 funcionários o incentivo ao consumo consciente dos recursos de água e energia é promovido pela empresa com o intuito de preservar o meio ambiente, porém 8 acreditam que o objetivo da empresa é a redução de custos, e 4 acham que a finalidade é promover um marketing de sustentabilidade.

Através das informações analisadas, com base nas experiências dos funcionários da empresa, foram realizadas as tabulações dos resultados, conforme orienta Ornstein e Roméro (1992), e diagnosticados como aspectos negativos: a quantidade de sanitários, os ruídos internos que atrapalham a concentração, as luzes estarem sempre acessas e a falta de janelas para a rua.

Como aspectos positivos foram identificados: os móveis e dimensão das mesas, assim como acabamentos de pisos, divisórias e cores dos ambientes. Os ruídos externos atrapalham pouco na concentração, e a acessibilidade foi considerada como um ponto positivo, mesmo que o prédio não possua nenhuma rampa, e os prédios não sejam unificados na parte superior. Quanto às áreas de convivência, a maioria dos usuários estava satisfeita, mas tanto nas visitas quanto nas respostas se observou que estas áreas são pouco utilizadas.

Iluminação, ventilação, climatização e qualidade do ar tiveram sua média como indiferente, assim como a integração com os colegas, pois enquanto uns preferem trabalhar em equipe outros preferem trabalhar sozinhos.

5.3 Definição das diretrizes projetuais

Com base nos resultados das etapas anteriores, análise da edificação, e como resultado da primeira APO, foram definidas as diretrizes projetuais que atendessem as necessidades dos usuários, aos condicionantes legais, já especificados no capítulo 3 (três) desta dissertação, e aos critérios da certificação LEED BD+C para grandes reformas e LEED ID+C para interiores comerciais, a fim de melhorar a qualidade do ambiente e para que a edificação atendesse de forma sustentável o uso atual, após a realização do *retrofit*. Os *check-lists* que servem como base para as diretrizes estão nos anexos 2 e 3.

Foram utilizadas como referências para as definições deste projeto 4 (quatro) critérios da certificação LEED. São elas: Eficiência hídrica, Energia e atmosfera, Matérias e recursos e Qualidade do ambiente interno.

5.3.1 Uso racional da água

Esta categoria visa promover a eficiência hídrica, reduzindo o consumo de água potável e buscando soluções para o tratamento e reuso dos recursos. (USGBC). Para o projeto em questão foram definidas as ações descritas no quadro 02.

A tabela 01 utilizou o número e o proporcional de funcionários homens e mulheres para comparar o consumo entre as bacias sanitárias, mictórios, e torneiras de banheiros existentes e as novas peças instaladas, comprovando que a economia de água pode chegar a 48,82% frente a base de cálculo da certificação LEED, denominada *baseline*. (USGBC).

Quadro 2 - Eficiência hídrica

Uso racional da água

ESTRATÉGIAS	Substituir os mecanismos das caixas acopladas por sistemas de duplo acionamento, e os mictórios por modelos mais econômicos.
	Substituir as torneiras existentes por modelos de ½ volta, com arejadores e redutores de pressão
	Reaproveitar a água de condensação dos aparelhos de ar condicionado como parte da irrigação dos jardins
	Identificar vazamentos em toda a rede hidráulica

Fonte: Autora (2016)

Tabela 1 - Comparativo de consumo de água

Baseline					
Bacia sanitária	1,60 galão/descarga	6,056 litros	1 galão = 3,785 litros		
Mictório	1 galão/ descarga	3,785 litros			
Torneira	2,20 galão/minuto	1,67 litros			
61 funcionários		Vezes de uso	Usos/Dia	Litros Base	Consumo Total (Litros/Dia)
Bacia sanitária	25 - homens	1x	25	6,05	151,25
	18- mulheres	1x	18	6,05	108,9
	18 - mulheres	2x	36	6,05	217,8
Mictório	25 - homens	2x	25	3,78	94,5
	0 - mulheres				
Torneira	25 - homens	3x	75	1,67	125,25
	36- mulheres	3x	108	1,67	180,36
			Total: 287 usos/dia	Total: 878,06 litros/dia	
264 dias úteis / ano					
Consumo total anual: 231.807,80 litros/ano					
Projeto					
Bacia sanitária	Valvula descarga dual	3 e 6 litros/ descarga			
Mictório	Pressmatic - Docol	0,7 litros/descarga			
Torneira	Pressmatic - Docol	1,8 litros/minuto			
61 funcionários		Vezes de uso	Usos/Dia	Litros Base	Consumo Total (Litros/Dia)
Bacia sanitária	25 - homens	1x	25	6	150
	18- mulheres	1x	18	6	108
	18 - mulheres	2x	36	3	108
Mictório	25 - homens	2x	25	0,7	17,5
	0 - mulheres				
Torneira	25 - homens	3x	75	0,36	27
	36- mulheres	3x	108	0,36	38,88
			Total: 287 usos/dia	Total: 449,38 litros/dia	
264 dias úteis / ano					
Consumo total anual: 118.636,32 litros/ano					

Fonte: Autora (2016)

5.3.2 Energia e atmosfera

Na categoria Energia e Atmosfera os créditos buscam promover a eficiência energética da edificação, visando a redução do consumo energético através de estratégias de projeto e uso de fontes renováveis. As diretrizes adotadas para atender a estes propósitos estão descritas no quadro 03 (USGBC).

Quadro 3 - Energia e atmosfera
Energia e atmosfera - Estratégias

Otimização do desempenho energético	Iluminação	Realizar cálculo luminotécnico para quantificar os lumens de acordo com a área, o uso dos ambientes e das normas da ABNT.
	Controle de luz	Redistribuir os circuitos elétricos, de forma independente, para controle da iluminação nas áreas de trabalho e circulações.
		Instalar sensores de presença nos sanitários.
	Ar Condicionado	Mapear as máquinas instaladas, incluindo potência e classificação de economia de energia (selo procel), para verificar quais poderiam ser mantidas e para quais ambientes seria necessário adquirir novos equipamentos tipo Split Inverter e Cassete (classe A e B).
		Dimensionar o sistema de AC, conforme as metragens, usos e incidência de calor nos ambientes.
		Limpar filtros dos aparelhos de ar condicionado reaproveitados.
		Utilizar telha metálica tipo sanduiche, tanto na cobertura do novo espaço construído, quanto para substituir a cobertura de toda a área que não tinha laje e que apresentava infiltrações.
		Pintar a cobertura em cor clara para reduzir o efeito ilha de calor pelo reflexo dos raios solares.

Fonte: Autora (2016)

Na tabela 02 está demonstrado a relação entre lumens e atividade realizada no ambiente, para desenvolvimento do cálculo luminotécnico, conforme as exigências da NBR 5413/1992 de iluminância de interiores (ABNT, 1992).

Tabela 2 – Relação lumes

Classe	Iluminância (lux)	Atividade
A - Iluminação geral para área de uso não contínuo ou com tarefas visuais simples.	75 -100 -150	Corredores e escadas
	100 - 150 - 200	Recepção
	100 - 150 - 200	Banheiros e lavatórios
	200 - 300 - 500	Espelhos
	200 - 300 - 500	Arquivos
	200 - 300 - 500	Salas de reuniões
B - Iluminação geral para área de trabalho	300 -500 - 750	Área trabalho

Fonte: ABNT 5413:1992, adaptado pela Autora (2016)

5.3.3 Materiais e Recursos

Para satisfazer as exigências de materiais e recursos, que abrangem a produção e uso de materiais com reduzido impacto ambiental bem como a destinação correta dos resíduos gerados pelas construções, durante a obra foi estabelecido uma gestão de resíduos da construção, prevendo um descarte correto das lâmpadas existentes, e dos entulhos, separando-os em caçambas de acordo com o tipo do material, e certificando-se de que o descarte foi feito em local licenciado ambientalmente. Além destas foram tomadas decisões que envolvem não só a obra, como toda política da empresa, como a instalação de pontos de coleta seletiva de materiais reciclados, e utilização de produtos a seco, qualificados tanto para a limpeza pós obra, como para o uso diário. (USGBC).

Conforme indicação do LEED foi prevista a permanência de paredes, pisos, coberturas e elementos não estruturais interiores existentes, e tais elementos serão mantidos, por vezes com novos revestimentos, como na fachada e terraços onde apresentavam manifestações patológicas. No quadro 04 estão exemplificadas outras estratégias definidas para satisfazer os critérios previstos.

Quadro 4 - Materiais e recursos
Materiais e Recursos - Estratégias

Reuso do edifício	Realizar manutenção em todas as esquadrias, substituindo as vedações e vidros danificados.
	Retirar e substituir os revestimentos que apresentam descolamento.
	Solucionar infiltrações com impermeabilização, instalação de novas calhas, rufos e algerozas.
Reuso de Materiais e Mobiliário	Substituir as lâmpadas existentes por LED, mantendo as luminárias existentes e retirando as aletas brancas.
	Manter e reaproveitar bacias sanitárias, cubas e pedras nos banheiros.
	Reaproveitar portas de vidro e portas de madeira dos sanitários.
	Reaproveitar mesas, cadeiras e armários existentes em todas as estações de trabalho, com realização de manutenção para serem mais ergonômicas.
Materiais Regionais	Especificar matérias reciclados, de fácil renovação, ou madeira certificada para mobiliário sob medida e móveis prontos, como o uso de MDF melamínico, que dispensa o acabamento em pintura.
	Especificar pedras simples e extraídas na região, tanto para os móveis quanto para soleiras, pingadeiras e bancadas.
	Especificar materiais de baixa emissão para acabamentos e revestimentos.

Fonte: Autora (2016)

5.3.3 Qualidade ambiental interna

Promover a qualidade ambiental interna é fundamental para ambiente com grande permanência de pessoas, e os créditos desta categoria abordam as decisões de projeto referentes a qualidade do ar interno, conforto térmico, vista externa e iluminação natural (USGBC).

As estratégias previstas envolvem desde a proibição de fumo em toda a área do prédio, incluído jardins e terraços, até a especificação de materiais de baixa emissão de compostos orgânicos voláteis, como pisos vinílico certificados e tintas ecológicas. O quadro 05 exemplifica outras estratégias adotadas para estes requisitos.

Quadro 5 - Qualidade ambiental interna

Desempenho da qualidade do ar Interno e aumento da ventilação		Instalar sistema de ventilação forçada, acionados por sensor de presença, nos banheiros que não possuem ventilação natural.	
		Aumentar os vãos das janelas proporcionando mais ventilação natural.	
		Reformular o layout e reposicionar os funcionários para que todas as áreas de trabalho tivessem ventilação natural.	
		Retirar paredes em alvenaria para integração dos espaços.	
		Fazer ligação entre os dois prédios no pavimento superior.	
		Ambientar todas as áreas com plantas naturais.	
	Controle de Sistemas	Iluminação	Instalar tela solar em todas as janelas das áreas de trabalho, para evitar reflexo nos monitores e reduzir a entrada do calor.
Instalar película protetora nos vidros das janelas.			
Redistribuir os circuitos elétricos, de forma independente, para controle da iluminação nas áreas de trabalho e circulações.			
Conforto Térmico		Instalar dois tipos de brises, sendo um na fachada oeste e outro na fachada norte, para bloquear as diferentes incidências solares.	
		Utilizar paisagismo e jardinagem para bloquear o sol na fachada oeste.	
		Refazer a pintura e escolher revestimentos de fachada em tons claros.	
		Pintar a cobertura de cor clara para aumentar a reflexão dos raios solares.	
		Dimensionar o sistema de AC, conforme as metragens, usos e incidência de calor nos ambientes.	
Iluminação natural e paisagem luz do dia e vistas para espaços sentados			Retirar paredes em alvenaria e instalação de divisórias internas em vidro temperado, adesivadas em vários graus de translucidez, possibilitando a passagem de luz entre os ambientes e a interação visual.
			Reformular o layout e reposicionar os funcionários para que todas as áreas de trabalho tivessem iluminação natural e vista para o exterior.
		Projetar áreas de convivência, com copa, televisão, e mobiliário para integração dos funcionários.	
		Ampliar a sala que acessa o terraço para maior integração com o ambiente externo.	
		Aumentar os vãos das janelas proporcionando iluminação natural e interação com o ambiente externo.	

Fonte: Autora (2016)

5.3.4 Satisfação dos usuários

Tendo em vista que a empresa continuaria em pleno funcionamento, e os usuários permaneceriam no prédio, durante a execução das intervenções, foram definidas estratégias que minimizassem os impactos no ambiente de trabalho, optando pela utilização de estrutura metálica e placa cimentícia para fechamentos externos, gesso acartonado e vidro temperado para divisórias internas, e o envelopamento da fachada em ACM, buscando acelerar a execução, evitar sujeira e desperdício de materiais.

Além disso, foram propostas diretrizes para aumentar a satisfação dos usuários, incluindo a utilização dos sanitários desativados, e um espaço de convivência amplo, iluminado e confortável, com banquetas, mesas baixas, sofás e televisores para que os usuários possam usufruir tanto no horário das refeições quanto ao longo do dia, e onde fosse possível reunir toda a equipe em datas importantes.

Por se tratar de um *retrofit*, com ampliação de área, foram consultados o Plano Diretor, e o código de obra do município, para avaliar a taxa de ocupação, o índice de aproveitamento, recuos exigidos para o segundo pavimento e o dimensionamento dos vãos de iluminação e ventilação. Ainda, foram propostas melhorias para acessibilidade, conforme exigências da NBR9050/2014, incluindo a execução de uma rampa para acessar o prédio, a instalação de um sanitário adaptado para portadores de necessidades especiais e a integração total do segundo pavimento.

5.4 Desenvolvimento de projetos

O projeto arquitetônico foi desenvolvido a partir das diretrizes e informações obtidas anteriormente, e foram desenvolvidas 2 (duas) propostas para chegar no projeto definitivo. O ponto de partida foi a revisão do layout, propondo o aumento do número de sanitários e a integração dos espaços para acomodar todos os setores o mais próximo possível.

No térreo (figura 39) foi proposta a ampliação do sanitário feminino, a construção de um novo sanitário masculino e de um sanitário acessível junto a uma ampla nova área de convivência, bem como, uma rampa no acesso secundário.

Figura 39 - Planta baixa – Novo layout térreo



Fonte: Autora (2016)

Figura 40 - Planta baixa – Novo layout 2º pavimento



Fonte: Autora (2016)

No segundo pavimento (figura 40) foi proposta uma ampliação no sanitário feminino e a ocupação de uma parte do terraço para que toda a controladoria ficasse num mesmo ambiente. Estabeleceu-se também como seria realizada a ligação entre os prédios e a relocação do setor de compras para a área que ficava desocupada.

Para resolver questões de iluminação e ventilação natural, bem como a relação das vistas internas e para a rua, foram propostos aumentos nos vãos das janelas que tinham peitoril alto, demolição de alvenarias para ampliar os ambientes e instalação de divisórias de vidro, com diferentes graus de translucides para não criar barreiras visuais. Na iluminação geral foi realizado cálculo luminotécnico e redistribuição dos circuitos elétricos. Para o conforto térmico, foram dimensionados aparelhos de ar condicionado, e realizada uma nova distribuição entre aparelhos novos e existentes, para que houvesse maior autonomia por parte dos usuários. Nesta etapa também foi definida a troca de todos os revestimentos de piso internos, por piso vinílico tipo cimento queimado, com exceção dos banheiros que receberam porcelanato no piso e pintura epóxi nas paredes.

Os estudos de fachada foram feitos em 3d, conforme mostram a figura 41. A primeira opção apresentada foi aprovada, só sendo realizados teste para definir as cores dos brises, sendo que a cor laranja foi escolhida, por ser uma das cores da marca. O projeto da fachada, contemplou elementos que solucionassem os problemas de insolação, como brises e vegetação.

Durante o desenvolvimento do projeto optou-se pelo uso de brise-soleil, pois controlam a entrada de radiação solar nos ambientes, com a finalidade de proteger a edificação contra a incidência direta dos raios solares, redirecionando-os e redistribuindo-os pelo ambiente. O dimensionamento e a escolha do modelo de brises foi feito através da análise da carta solar, que define o mascaramento - ângulo de sombreamento proporcionado pelo protetor solar, conforme a necessidade de desempenho térmico e luminoso da abertura. (LIMA; BITTENCOURT, 2012).

Utilizando programa de simulação gratuita, SOL-AR, desenvolvido por pesquisadores do Laboratório de Eficiência Energética em Edificações (LabEEE) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), com base em dados fornecidos pela empresa Refax, fabricante do brise metálico linear LC 100 45° (figura 42), das informações de latitude e longitude, obtidas através do IBGE e informações da edificação, foi possível determinar a máscara de sombreamento para a fachada.

Figura 41 - Estudos de Fachada

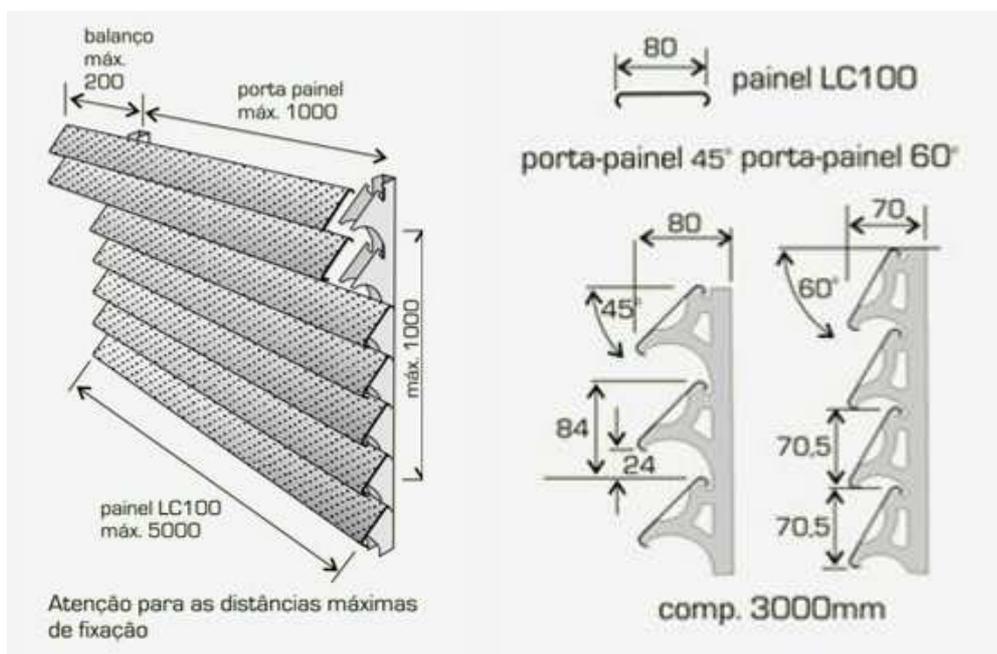


Fonte: Autora (2016)

Na análise dos resultados, constatou-se que a incidência de sol na fachada oeste inicia ao meio dia, e que o sombreamento ocasionado pelos brise-soleil

especificados, ocorre de forma totalmente eficiente, uma vez que durante o período de temperaturas mais elevadas, entre as 12 e às 16 horas, o sombreamento é total.

Figura 42 – Detalhes do Brise-Soleil LC 100 45°

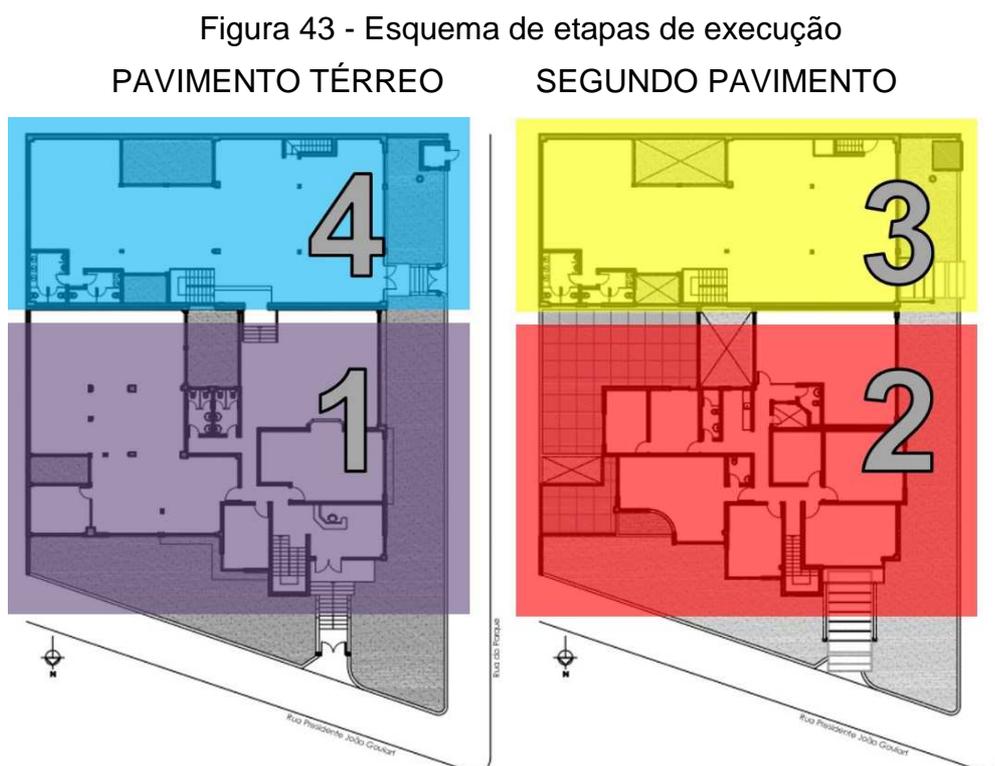


Fonte: Empresa Refax (2014)

5.5 Acompanhamento da execução do *retrofit*

Com o projeto arquitetônico definido foi elaborado um cronograma para que a obra pudesse ocorrer com os usuários no prédio (Figura 43). A obra foi dividida em cinco etapas, sendo que a primeira envolveu o todo o térreo, da recepção até o antigo deck, e os funcionários foram deslocados para a área que estava vazia no segundo pavimento. Quando foi necessário realizar as intervenções na escada que ligava a recepção ao segundo pavimento, teve início a segunda fase da obra, realocando os funcionários dos setores que ali ficavam para junto dos demais. Esta situação, com praticamente toda a empresa trabalhando em um único ambiente durou um mês, até que o térreo estivesse liberado. Ao término das obras do segundo pavimento foi feita a escada que uniu o prédio pelo segundo pavimento e os funcionários retornaram aos seus novos ambientes de trabalho.

A terceira etapa aconteceu na área que estava vazia no segundo andar, preparando o espaço para receber definitivamente o setor de compras e algumas salas de reuniões. Quando esta etapa ficou pronta foi o fim das intervenções dos espaços de trabalho e iniciadas as intervenções na nova área de convivência, quarta etapa. A quinta etapa envolvendo a fachada, jardins e telhados, aconteceu paralelamente com as demais.



Fonte: Autora (2016)

Durante os 8 meses em que ocorreram o *retrofit* foi realizado o acompanhamento da obra para verificar se as definições estavam sendo executadas conforme projeto e solucionar possíveis dúvidas no decorrer da mesma.

Um dos grandes problemas detectados foram as infiltrações, decorrentes de diversos motivos. Na composição de imagens abaixo, (figura 44), aparece a evolução do tratamento para esta manifestação patológica na sala do departamento comercial.

Figura 44 – Infiltrações



Fonte: Autora (2016)

No mesmo setor, foram realizadas outras intervenções, como a retirada do contrapiso para realizar impermeabilização, instalação de ar condicionado tipo cassete, execução de forro de gesso, substituição das lâmpadas por LED, redução dos peitoris das janelas, ampliando os vãos, como mostra a composição a seguir (figura 45)

O trio de imagens, da figura 46, retrata as obras da antiga área de convivência, desde a demolição das paredes em alvenaria para integração com a antiga direção comercial, passando pela execução da retirada do deck, execução do contrapiso e instalação das bandeiras de gesso acartonado para instalação dos perfis de alumínio e fixação das divisórias de vidro temperado.

Figura 45 – Departamento comercial durante a reforma



Fonte: Autora (2016)

Figura 46 – Área de convivência



Fonte: Autora (2016)

No espaço que era destinado ao depósito, havia problemas no forro de PVC. Também foi demolida a churrasqueira e realizada a substituição das telhas de fibrocimento, por telhas metálicas com isolamento térmico. (Figura 47). O restante dos telhados recebeu pintura em cor clara para reduzir os efeitos de ilha de calor (GOULART, 2008). Durante a execução foram realizadas manutenções nas esquadrias, para substituir vidros, instalar películas e concertar vedações, além da manutenção e limpeza dos filtros de ar condicionados reaproveitados.

Figura 47 – Retirada da churrasqueira e adequações



Fonte: Autora (2016)

A mesma telha térmica foi utilizada sobre a estrutura metálica da área construída para receber o departamento financeiro. O fechamento desta área foi executado em placa cimentícia e esquadrias de vidro temperado. (Figura 48)

Figura 48 – Nova estrutura metálica do Departamento Financeiro



Fonte: Autora (2016)

Uma das maiores necessidades da empresa era criar uma fachada que comunicasse sua busca constante por inovação e seu posicionamento amplamente sustentável, a evolução da esquina da edificação pode ser observada na figura 49, em que aparece a retirada das pastilhas cerâmicas, a instalação do porcelanato no

volume da escada, o envelopamento das platibandas em ACM, e a instalação dos brises laranjas.

Figura 49 – Fachada durante a reforma



Fonte: Autora (2016)

Para marcar o nome da empresa houve uma preocupação em posicionar o logo não só no topo da edificação, mas também no jardim. Sobre uma base de concreto foi instalada uma peça de vidro temperado, e com uso de um gabarito foram aplicadas as letras caixa metálicas. (Figura 50)

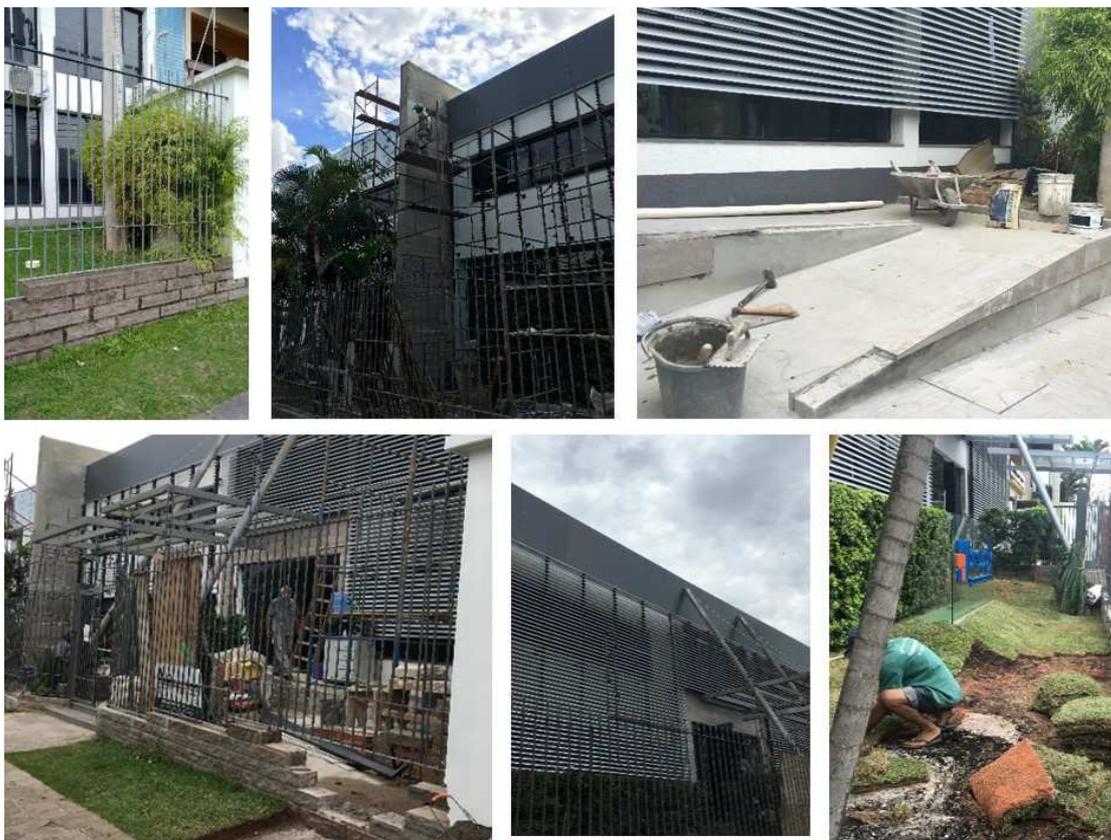
Figura 50 – Logomarca sendo instalada no jardim



Fonte: Autora (2016)

A fachada lateral, onde permaneceu o acesso secundário, recebeu uma rampa e um novo portão, além da construção de um painel em alvenaria revestido com porcelanato, tipo concreto aparente, para demarcar a área onde foram instalados os brises calculados para fachada oeste. (Figura 51)

Figura 51 – Rampa de acesso e novo portão



Fonte: Autora (2016)

Ao término da obra foram instaladas telas solares nas janelas e vegetação natural para decoração e purificação do ar em todos os ambientes. As fotografias dos novos ambientes internos e da fachada durante o dia e a noite, estão no apêndice C, juntamente com a ficha técnica da obra.

5.6 Comparativos dos questionários

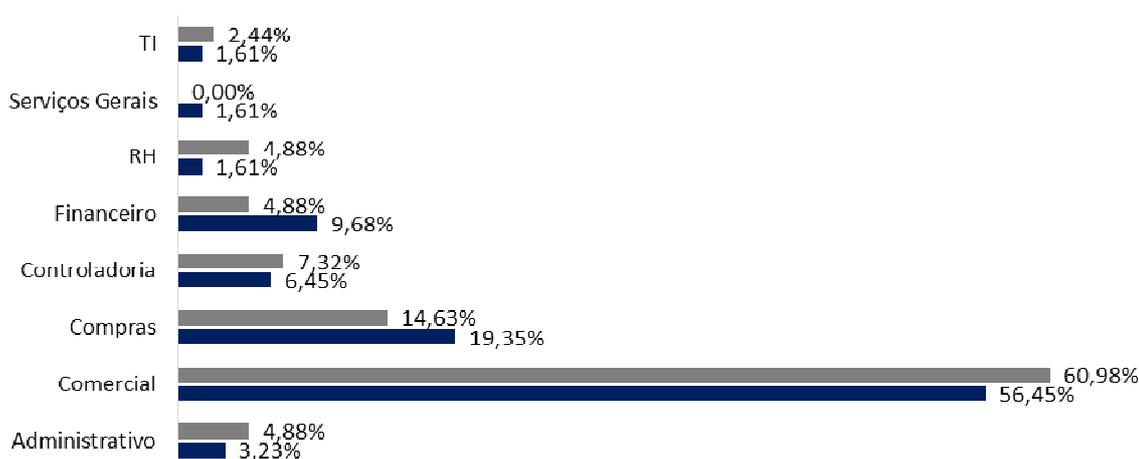
As obras foram finalizadas em maio de 2016, quando foi aplicado aos usuários um novo questionário de APO (apêndice A), idêntico ao primeiro, e as respostas foram comparadas com as anteriores gerando os gráficos apresentados a seguir, possibilitando mensurar se as estratégias adotadas tiveram impacto na qualidade do ambiente e na satisfação dos usuários, antes e depois do *retrofit*.

O comparativo foi estabelecido em forma de percentual pois o primeiro questionário, representado na parte superior do gráfico, em cinza, foi respondido por 41 usuários, enquanto o segundo questionário, representado na parte inferior do gráfico, em preto, foi respondido por todos os 61 usuários que trabalham no prédio.

Mesmo com pequenas variações entre as respostas, em ambos os resultados a maioria dos usuários são do sexo feminino, com idades entre 20 e 40 anos, e passam entre 8 e 10 horas no ambiente de trabalho.

Através do gráfico 11, é possível observar que houveram alterações no número de usuários em cada setor da empresa, porém como no primeiro questionário nem todos responderam, tais informações não representam o todo, mas são importantes para conhecimento do percentual de usuários em cada setor após a execução do *retrofit*, e em ambos o setor mais representativo é o comercial, onde trabalham mais de 50% dos usuários.

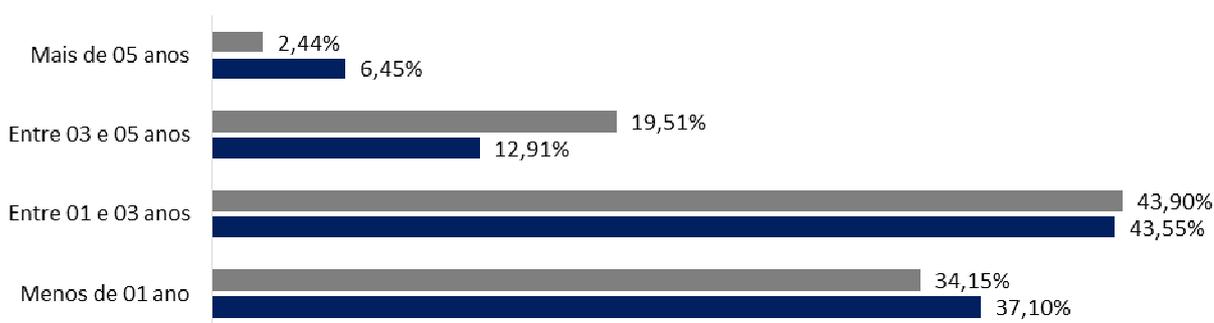
Gráfico 11 – Relação entre usuários e setores



Fonte: Autora (2016)

Gráfico 12 – Tempo que os usuários trabalham no prédio

Há quanto tempo você trabalha neste prédio?



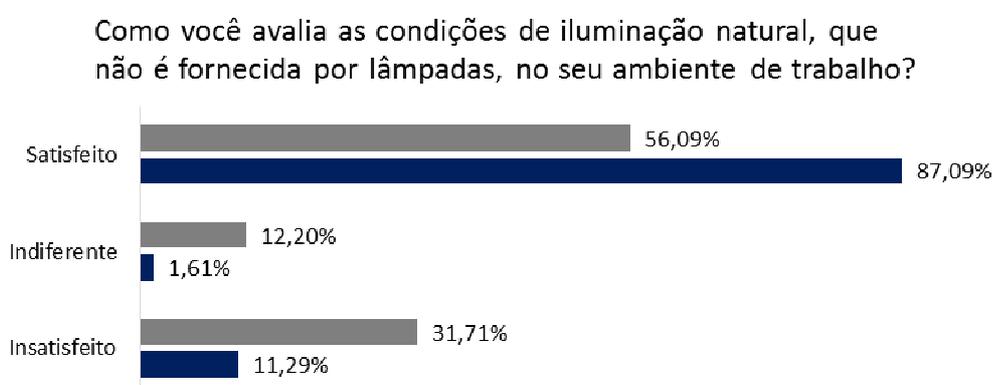
Fonte: Autora (2016)

Como era de se esperar, pelas mudanças internas da empresa e pela sua alta rotatividade de funcionários, o gráfico 12 demonstra que muitos trabalham há menos

de um ano no prédio, porém a maioria dos usuários estiveram no prédio antes, durante e após as intervenções, e este dado é fundamental para entendimento das respostas que envolvem a comparação entre a satisfação antes e depois da obra.

Após as intervenções, como a ampliação dos vãos das janelas, cálculo luminotécnico e reposicionamento dos setores, as perguntas sobre iluminação foram refeitas e houve um aumento nos níveis de satisfação, como era esperado, pois segundo Kovalechen (2012) a luz interfere no humor e na produtividade dos funcionários de uma empresa. (Gráfico 13)

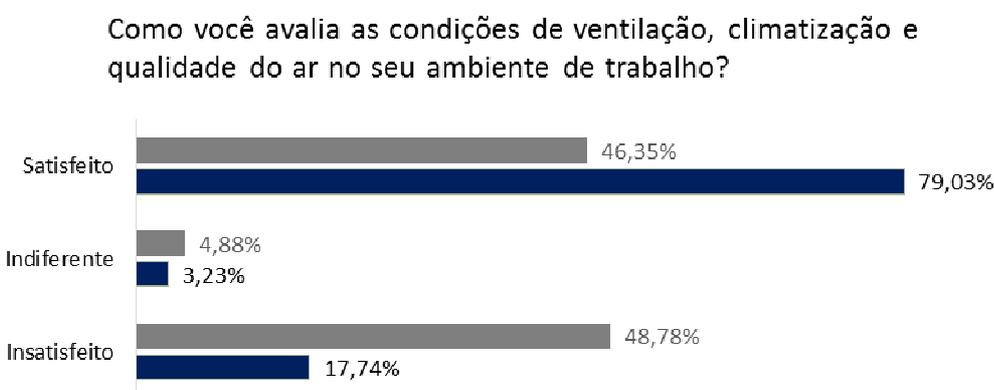
Gráfico 13 – Satisfação x Iluminação natural



Fonte: Autora (2016)

Quando perguntados sobre as condições de ventilação, climatização e qualidade do ar, a média de usuários satisfeitos após o *retrofit* também aumentou, como demonstra o gráfico 14.

Gráfico 14 – Satisfação x Qualidade do ar

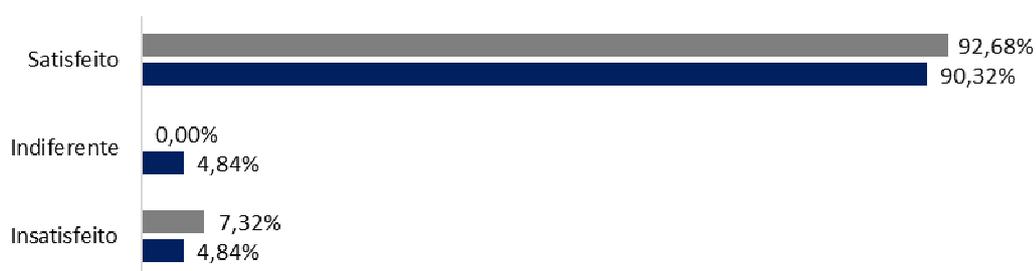


Fonte: Autora (2016)

Na questão sobre a acessibilidade do prédio, o índice de satisfação já era alto, de 92,68% e mesmo com as melhorias de ligação no segundo pavimento, execução de rampa de acesso e sanitário adaptado para PNE, no segundo questionário este resultado diminuiu um pouco para 90,32%, porém este fato pode estar ligado ao fato de que com a reformulação do *layout* mais funcionários passaram a trabalhar no segundo pavimento, necessitando utilizar as escadas com mais frequência. (Gráfico 15)

Gráfico 15 – Satisfação x Acessibilidade

Como você avalia as condições de acessibilidade do seu ambiente de trabalho?



Fonte: Autora (2016)

Uma das maiores queixas apresentadas pelos usuários no primeiro questionário foi em relação ao número de sanitários disponíveis, que antes eram de 3 femininos (totalizando 5 vasos e 5 cubas) e 3 masculinos (totalizando 4 mictórios, 4 vasos e 6 cubas). Com o acréscimo de mais um banheiro no térreo, a liberação para utilizar os banheiros inativos do segundo pavimento e devido as obras e ampliações nos banheiros existentes, totalizando 10 vasos e 9 cubas para as mulheres e 7 mictórios, 7 vasos e 11 cubas para os homens, a média de satisfação mudou de 36,59% para 90,32%. (Gráfico 16).

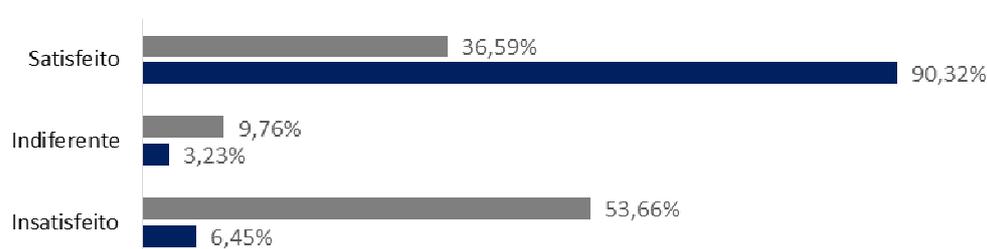
Embora 60,97% dos usuários estivessem satisfeitos com acabamentos de pisos, divisória e cores dos ambientes, estes elementos causavam indiferença 29,27% dos usuários. Com todas as alterações do *retrofit*, desde a uniformização dos pisos, pinturas em tons neutros e claros, forro em gesso, iluminação adequada, e divisórias em vidro que não criam barreiras visuais, o percentual de indiferença diminuiu para 4,84%, e o de satisfação aumentou para 87,10%.

A organização interna do ambiente, incluído disposição do mobiliário e espaço disponível em cada estação de trabalho também foram avaliadas pelos usuários,

sendo que a satisfação passou de 53,66% para 85,48% no que se refere a organização interna e de 60,98% para 79,04% em relação ao tamanho das mesas de trabalho. Estes dados comprovam que, conforme Batista (2015), a organização do espaço coletivo influencia na organização do espaço individual, pois houve um aumento de 18,06% dos usuários satisfeitos sendo que a grande maioria permaneceu utilizando as mesmas mesas e cadeiras.

Gráfico 16 – Satisfação x Número de sanitários

Como você avalia sua satisfação referente a quantidade de sanitários disponíveis no prédio?



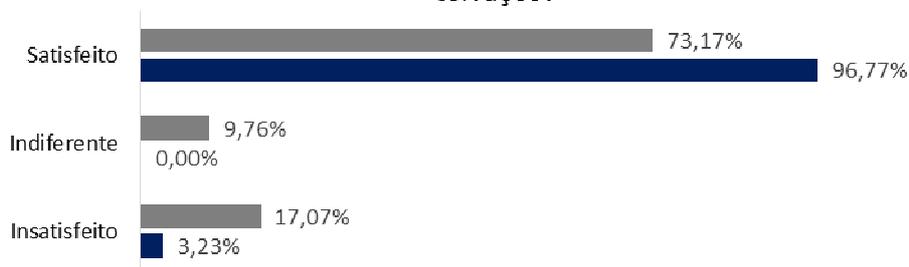
Fonte: Autora (2016)

A interferência dos ruídos internos e externos era insatisfatória para 56,1% e 21,95% dos usuários, respectivamente. Ao término da obra estes valores passaram para 17,75% e 4,84%, comprovando que o posicionamento correto das estações de trabalho na distribuição do layout causa menos interferência de ruídos entre os usuários, e que o fato de ter mais aberturas para a rua não necessariamente causa o aumento de ruídos internos. (BATISTA, 2015).

Mesmo que as áreas de convivência antigas satisfizessem 73,17% dos usuários, como mostra o gráfico 17, estas foram melhoradas e a pesquisa revelou que 66,85% dos usuários utilizavam pouco estes espaços, de acordo com o gráfico 18. Com um aumento da satisfação para 96,77%, as taxas de ocupação aumentaram, mas de maneira pouco significativa, pois ainda assim 51,61% utilizam pouco estas áreas. Em conversa com o proprietário da empresa foi relatado que tal fato pode estar relacionado com a alta rotatividade de funcionários, pois a maioria dos usuários destes espaços são os funcionários mais antigos que se sentem à vontade em fazer reuniões informais com colegas e realizar uma pausa fora da estação de trabalho.

Gráfico 17 – Satisfação x Áreas de convivência

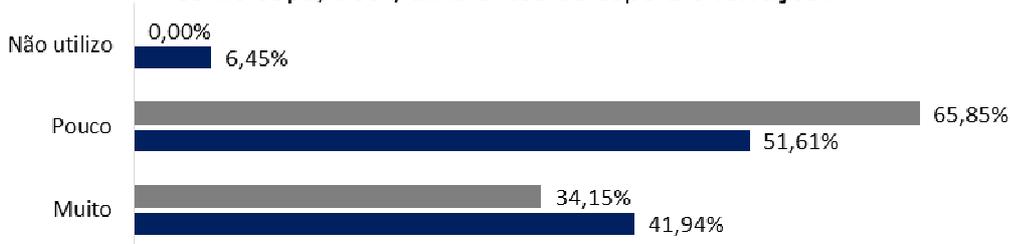
Como você avalia sua satisfação referente aos espaços de convivência como copa, deck, ambientes de espera e terraços?



Fonte: Autora (2016)

Gráfico 18 – Utilização da área de convivência

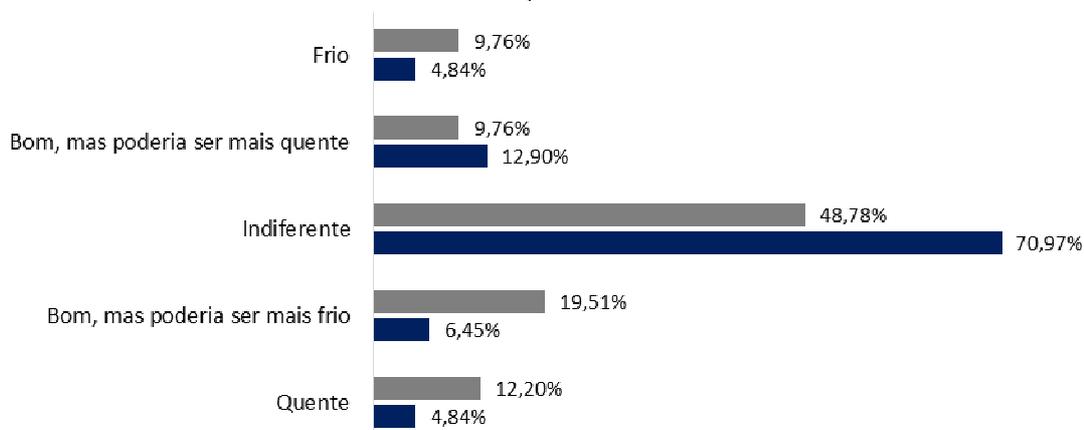
Com que frequência você utiliza as áreas de convivência como copa, deck, ambientes de espera e terraços?



Fonte: Autora (2016)

Gráfico 19 – Conforto no ambiente de trabalho

Como você avalia o conforto do seu espaço de trabalho em relação à temperatura?

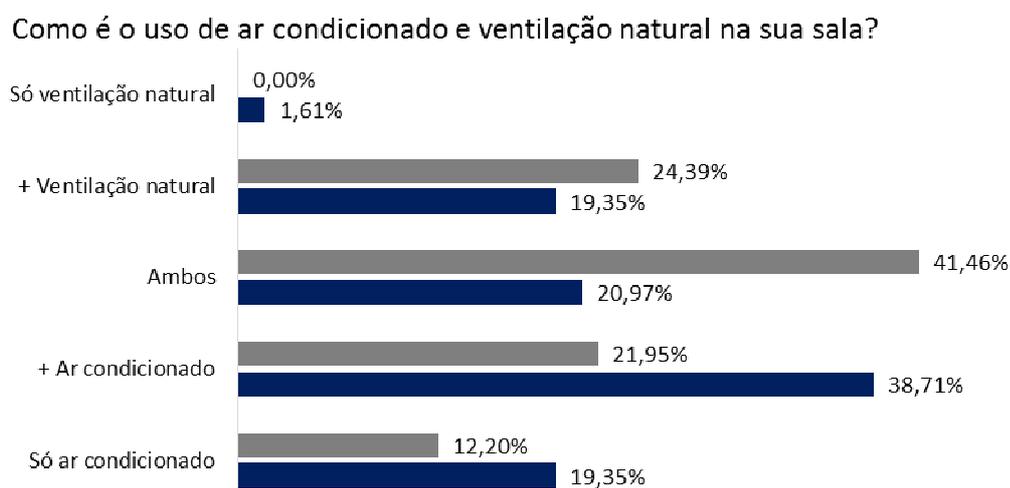


Fonte: Autora (2016)

Conforme as avaliações em relação à temperatura e uso de ar condicionado os usuários mantiveram opiniões parecidas em relação a preferência de uso misto, entre ventilação natural e artificial, de acordo com o momento. Entretanto, o gráfico 19 demonstra que após as mudanças o percentual de satisfação dos usuários em relação ao conforto térmico no espaço de trabalho aumentou.

Percebe-se, no gráfico 20, que houve um aumento no consumo de ar condicionado, porém o controle da temperatura e do tipo de ventilação do ambiente passou a ser mais compartilhado, segundo o gráfico 21. Lamberts, Dutra e Pereira (1997) relatam que em ambientes onde o usuário possui maior controle sobre a temperatura os índices de satisfação são maiores.

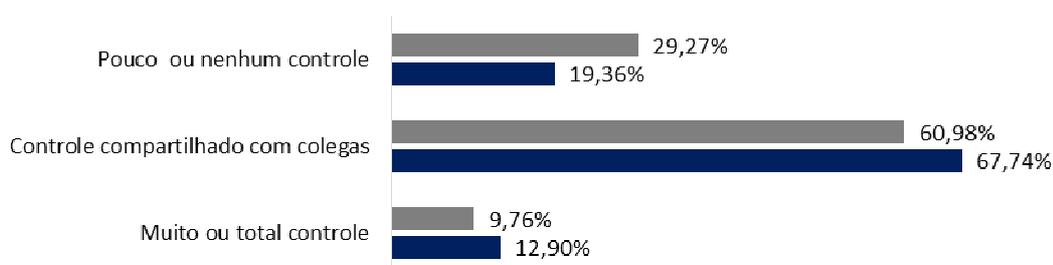
Gráfico 20 – Tipos de ventilação



Fonte: Autora (2016)

Gráfico 21 – Controle de temperatura

Quanto você tem de controle sobre a temperatura do ambiente e decisão de uso de ar condicionado ou ventilação natural?

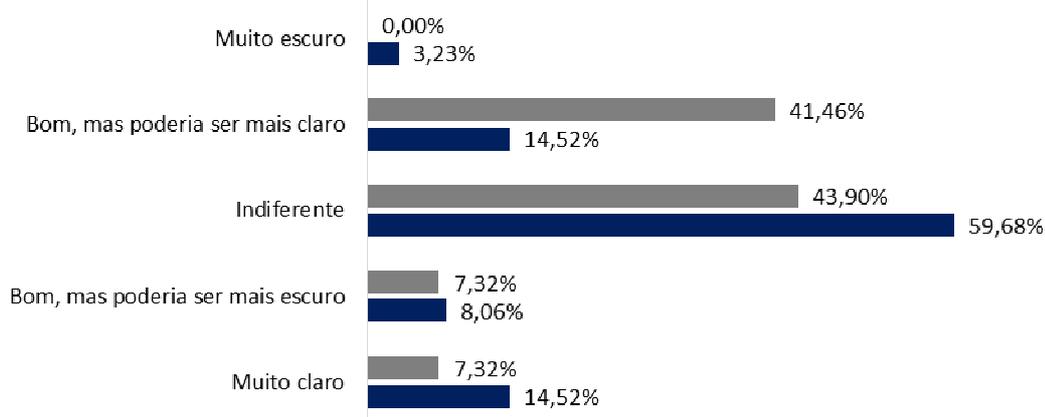


Fonte: Autora (2016)

Em relação à preferência dos usuários, quanto a iluminação natural e artificial, as opiniões permaneceram em sua maioria pelo uso misto, de acordo com cada situação. Contudo os percentuais de satisfação quanto ao conforto em relação à iluminação no ambiente de trabalho apresentaram mudanças. (Gráfico 22).

Gráfico 21 – Espaço de trabalho x claridade

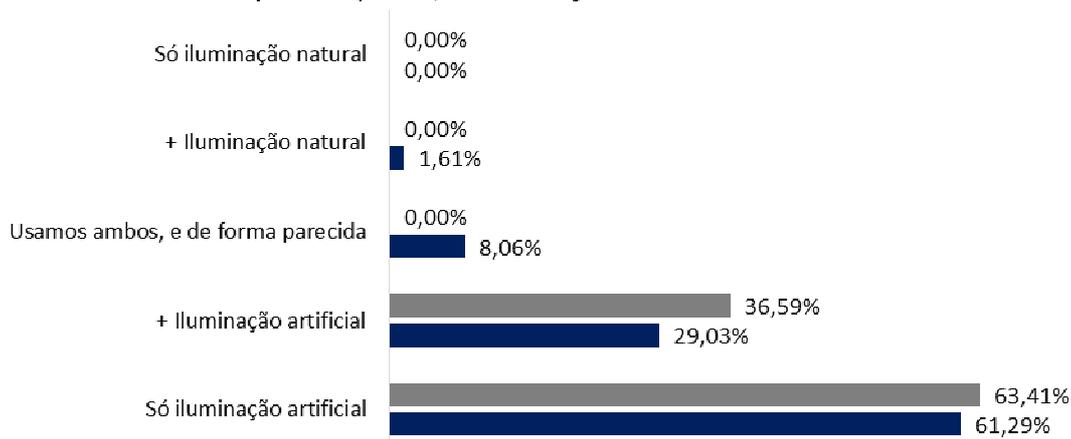
Como você avalia o conforto do seu espaço de trabalho em relação a claridade do ambiente?



Fonte: Autora (2016)

Gráfico 22 – Iluminação natural X artificial

Durante o dia como é a relação do uso de iluminação artificial, feita por lâmpadas, e iluminação natural na sua sala?



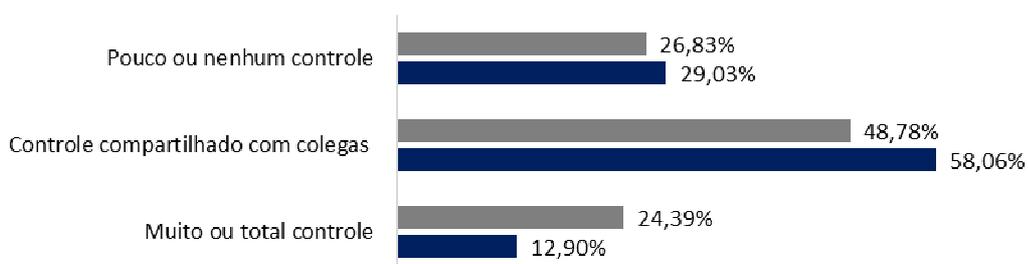
Fonte: Autora (2016)

Através do gráfico 23 é possível avaliar, que houve uma redução na utilização de iluminação artificial, pois mesmo que tenha sido realizada uma redistribuição e acréscimo de luminárias, por outro lado a ampliação nos vãos das janelas trouxe mais luz para dentro do prédio. As médias de controle da iluminação também foram

alteradas, uma vez que aumentou o número de usuários com controle compartilhado. (Gráfico 24).

Gráfico 23 – Controle de iluminação

Quanto de controle você tem sobre a iluminação do ambiente e decisão sobre o uso das luzes ou da iluminação natural?

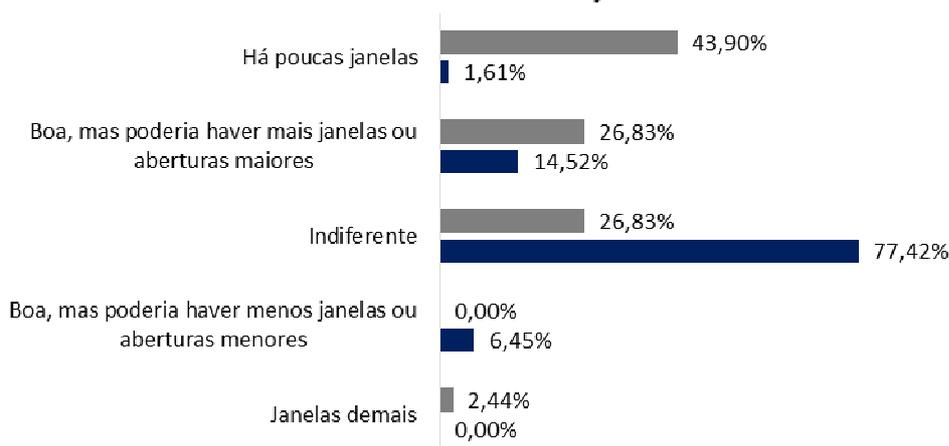


Fonte: Autora (2016)

Quanto a relação visual entre os ambientes internos e externos, o gráfico 25 apresenta a melhora na satisfação dos usuários, devido às alterações já exemplificadas. Assim como no gráfico 26, que demonstra a melhora na relação visual entre os setores e colegas de trabalho.

Gráfico 24 – Visual das salas

Como você avalia a relação visual que a sua sala tem com o exterior através da vista das janelas?

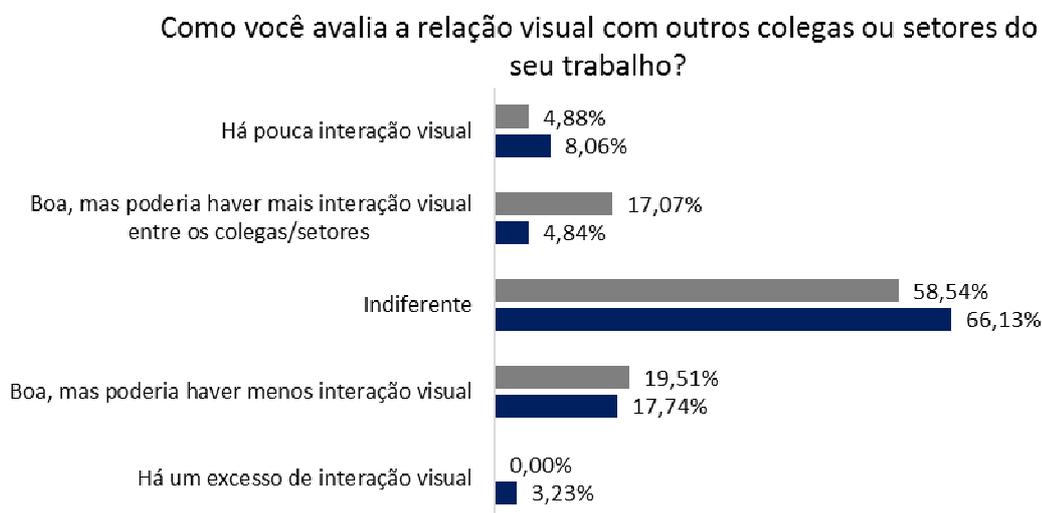


Fonte: Autora (2016)

A última pergunta dos dois questionários era sobre a opinião dos usuários, referente à importância do consumo consciente de água e energia elétrica em uma empresa, e foi incluído como solicitação da empresa para definir qual seria a melhor

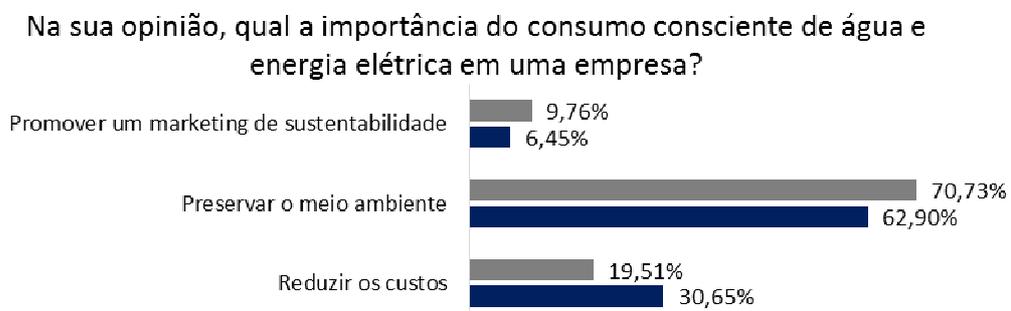
abordagem para as campanhas de conscientização e práticas sustentáveis que ela pretende aplicar. (Gráfico 27).

Gráfico 25 – Intervenção visual com colegas



Fonte: Autora (2016)

Gráfico 26 – Consumo consciente



Fonte: Autora (2016).

Em uma análise geral, foi possível perceber que na grande maioria dos questionamentos houve um aumento no percentual de satisfação dos usuários, tanto nos aspectos relacionados ao conforto, como iluminação, ventilação, interferência de ruídos internos e externos, quanto nos relacionados a organização e acabamentos do ambiente. Vale ressaltar que a rotatividade da empresa analisada não permite uma avaliação fidedigna dos resultados, porque, no início e no final da obra, não foram as mesmas pessoas que responderam aos questionários.

6 CONCLUSÃO

Muitas vezes, ao contratar o serviço de um arquiteto, o cliente deseja realizar reformas, seja em sua residência ou em sua empresa, priorizando a redução dos custos e tempo de obra. Especialmente quando se trata de *retrofit* corporativo, a empresa não pode parar de funcionar para realizar as intervenções necessárias, e estipula prazos muito curtos para a realização dos serviços, o que inviabiliza a tomada de algumas decisões, tanto na fase de projeto quanto na obra, que poderiam melhorar a qualidade do ambiente construído.

Cabe ao arquiteto interpretar os desejos do cliente, para projetar um espaço que promova a sustentabilidade e o bem-estar dos usuários, seja em projetos de obra nova ou *retrofit*. Um projeto desenvolvido e elaborado para atender as demandas específicas da empresa, possibilita adequar a edificação às evoluções da tecnologia, internet, cabeamento, iluminação, além de permitir que sejam aplicados conceitos de sustentabilidade, como eficiência hídrica e energética, que promovem a redução de consumo dos recursos naturais e economia à longo prazo.

O estudo de caso, desenvolvido a partir da realização de um *retrofit* na sede da empresa BR Supply, foi pautado pela adoção de diretrizes projetuais de sustentabilidade, estabelecidos pela Certificação LEED para grandes reformas e interiores comerciais, com o intuito de melhorar a qualidade do ambiente e avaliar a satisfação dos usuários mediante as estratégias adotadas. O ponto de partida para o desenvolvimento do projeto, foi a revisão do layout para acomodar todos os setores de maneira próxima promovendo a integração dos espaços.

Ambientes confortáveis, agradáveis e adequados demonstram preocupação com os usuários e geram comprometimento, credibilidade e confiança. Quando uma empresa necessita se posicionar e passa por mudanças internas é importante também alterar a fachada, o que possibilita transmitir aos clientes, fornecedores e funcionários os interesses e valores da empresa, não só através de seus espaços internos e como também externos. Para tanto, na edificação em questão foi elaborado um projeto de fachada, contemplando elementos que solucionassem os problemas de insolação, como brises e vegetação.

Com este trabalho foi possível perceber que com a aplicação de estratégias sustentáveis em um *retrofit*, é possível qualificar o ambiente interno para oferecer bem-estar aos usuários, gerando economia e preservado o meio-ambiente, aliando

estética e funcionalidade. A função do arquiteto é projetar de maneira a criar espaços convidativos e aconchegantes, mas a postura e a política interna da empresa devem estar claras e alinhadas para que os usuários possam fazer uso destes locais, pois como se observou no decorrer da pesquisa, alguns usuários evitam as áreas de convivência por se sentirem intimidados ou desconfortáveis em sair de seus locais de trabalho para tomar um café, por exemplo. No caso da empresa analisada, tal prática é permitida, mas não incentivada.

REFERÊNCIAS

- ABNT. **NBR 5413**: Iluminância de interiores. Rio de Janeiro, 1992.
- ABNT. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2014.
- ABNT. **NBR 15575**: Edificações habitacionais - Desempenho. Rio de Janeiro, 2013.
- ABNT. **NBR 16280**: Reforma em edificações - Sistema de gestão de reformas - Requisitos. Rio de Janeiro, 2014a.
- AMARAL, Marco Antônio Teixeira de. **Green building**: análise das dificuldades (ainda) enfrentadas durante o processo de certificação LEED no Brasil. 2013. 61f. Dissertação (Mestrado em Gestão Empresarial) – Escola Brasileira de Administração Pública de Empresa, Rio de Janeiro, 2013.
- ANDRADE, Cláudia. et al. Avaliação pós-ocupação (APO) aplicada em edifício antigo requalificado para abrigar centro de tele atendimento 24 horas. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO – ENTAC, 9., 2002, Foz do Iguaçu. **Anais eletrônicos...**Foz do Iguaçu: Centro de Referência e Informação em Habitação, 2002. Disponível em: <http://www.infohab.org.br/entac2014/2002/Artigos/ENTAC2002_0045_54.pdf>Acesso em:26 nov.2016.
- ARANTES E. C. **Diretrizes para reabilitação de edifícios – uso residencial em áreas centrais**: o bairro de Santa Cecília. 2001. 182f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Pesquisas do Estado de São Paulo, São Paulo, 2001.
- ARAÚJO, Márcio Augusto. A moderna construção sustentável. **IDHEA-Instituto para o Desenvolvimento**, 2008.
- ARAÚJO, Márcio Augusto. Materiais ecológicos e tecnologias sustentáveis para arquitetura e construção civil: conceito e teoria. **São Paulo: IDHEA**, 2004. Apostila.
- BADO, Fernando Arcos del Castillo. **Avaliação de satisfação dos usuários de um edifício de escritório baseada em normas e exigências de servibilidade padronizadas pela ASTM (2000)**. 2014. 92 p. Monografia (MBA em Gerenciamento de Facilidades) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2014.
- BARRIENTOS, Maria Izabel G. G.; QUALHARINI, Eduardo. L. *Retrofit* de Construções: Metodologia de avaliação. In: I CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL - ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10. 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 2004
- BARRIENTOS, Maria Izabel G.G. **Retrofit de edificações**: um estudo de reabilitação e adaptação das edificações antigas às necessidades atuais. 2004. 189p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ/FAU), Rio de Janeiro, 2004.

BATISTA, Ana Cristina Araújo. Arquitetura de espaços corporativos: flexibilidade de uso, conforto e dinamismo. **Especialize revista on-line IPOG**, João Pessoa, v.9, 2015. Disponível em: <<http://www.ipog.edu.br/uploads/arquivos/eddbc6d6b354a289ac7b699622ffd62a.pdf>> Acesso em 15 ago. 2015.

BEZ, Fabiana Rebelo. Criatividade e Inovação na Arquitetura Corporativa. **Especialize revista on-line IPOG**, Goiânia – ed. 05, v.1, 2013. Disponível em: <<https://www.ipog.edu.br/revista-especialize-online/educacao-n52013/?setarParametros=true&pagingPage=4&>>. Acesso em 14 dez. 2016

BRASIL. **Manual de elaboração de projetos de preservação do patrimônio cultural**. Elaboração José Hailon Gomide, Patrícia Reis da Silva, Sylvia Maria Nelo Braga. Brasília: Ministério da Cultura, Instituto do programa Monumenta. 2005

CALDEIRA, Vasco. Artigo. **Revista aU - Arquitetura e Urbanismo**. São Paulo: Pini, ed. 133. Abril. 2005. Disponível em: <<http://au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/133/intersecao-22713-1.aspx>>. Acesso em 25 ago. 2015.

CAÑELLAS, Kátia Virgínia; FORCELINI, Francieli; ODEBRECHT, Clarisse. **A evolução dos postos de trabalho**: aspectos ergonômicos dos escritórios em Blumenau/SC, Blumenau: Universidade Regional de Blumenau, 2010

CARSALADE, Flávio de Lemos. "**Arquitetura: interfaces**." Belo Horizonte: AP Cultural (2001).

CERVER, Francisco Asensio. **Atlas de arquitectura actual**. 1. ed. Colonia: Könemann, 2000.

CÓIAS, Vitor. **Reabilitação**: a melhor via para a construção sustentável. Lisboa, 2007. Disponível em: <http://www.gecorpa.pt/Upload/Documentos/Reab_Sustent1.pdf>. Acesso em 05 ago. 2015.

CORBELLA, Oscar; **Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos**: conforto ambiental. Rio de Janeiro: Revan, 2003.

CROITOR, Eduardo Pessoa Nocetti. **A gestão de projetos aplicada à reabilitação de edifícios**: estudo da interface projeto e obra. 2008. 176 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2008.

DURÃO, Carina Oliveira. **Reabilitação Sustentável**: introdução de Metodologias e Estratégias Sustentáveis. 2013. 103f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura de Interiores), Faculdade de Arquitectura - Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2013.

ELALI, Gleice Azambuja; VELOSO, Maísa. Estudos de Avaliação Pós-Ocupação na Pós-graduação: uma perspectiva para a incorporação de novas vertentes In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL NUTAU, 5., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FAUUSP, 2004. CDROM.

FARIA, José Ricardo Flores; RHEINGANTZ, Paulo A. Cognição e Comportamento Ambiental no Ambiente de escritório. **NUTAU**, v. 2004, p. 1-8, 2004.

FASANELLA, Ana Maria. **O projeto de interiores do Escritório Empresarial em São Paulo**: da informatização dos anos 1980 à globalização de 2000. 2015. 89 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2015.

FONSECA, Juliana Figueiredo. **A contribuição da ergonomia ambiental na composição cromática dos ambientes construídos de locais de trabalho de escritório**. 2004. 292f. Dissertação (Mestrado em Design) - Programa de Pós-Graduação em Design, Pontifera Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), Rio de Janeiro, 2004.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

GONÇALVES, Joana Carla Soares; DUARTE, Denise Helena Silva. Arquitetura sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino. **Ambiente construído**, Porto Alegre, V. 6, n. 4, p. 51-81, 2006.

GOULART, Solange. **Sustentabilidade nas edificações e no espaço urbano**. Apostila (Disciplina de Desempenho Térmico das Edificações), Laboratório de eficiência energética em edificações, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2008.

GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL (**GBC Brasil**). Disponível em <<http://www.gbcbrazil.org.br/>>. Acesso em 17 nov 2016.

GUIMARÃES, Luciana Fernandes. **O retrofit e a modelagem de informações como ferramenta na análise de projetos**. 2014. 63f. Projeto de Graduação (Graduação em Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) Rio de Janeiro, 2014.

GUNTHER, Hartmut. **Como elaborar um questionário** (Série: Planejamento de Pesquisa nas Ciências Sociais, Nº 01). Brasília, DF: Universidade de Brasília (UnB), Laboratório de Psicologia Ambiental. 2003.

GURGEL, Miriam. **Projetando Espaços**: Guia de arquitetura de interiores para áreas comerciais. 5. ed. São Paulo: Senac. 2014.

HALLBERG, Daniel. **System for predictive life cycle management of buildings and infrastructures**. 2009. 112f. Tese (Doutorado). KTH Research School - Centre for Built Environment, University of Gävle, Suécia, 2009.

HASCHER, Rainer; JESKA, Simone; KLAUCK, Birgit (Ed.). **Atlas de edificios de oficinas**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2005

INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO DA ARQUITETRA (**IBDA**). Disponível em: <<http://>

www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=40&Cod=1178>. Acesso em: 08 dezembro 2016.

KOVALECHEN, Maria Teresa Baldani. A iluminação enquanto fator de alterações do desempenho no trabalho em ambientes corporativos. **Especialize-Revista Online IPOG**, 13p, maio, 2012. Disponível em: <<https://www.ipog.edu.br/revistaespecialize-online/edicao-n3-2012/>> Acesso em 17 nov. 2016

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando O. R. **Eficiência Energética**. São Paulo: PW Editores, 1997

LANZINHA, João Carlos. **Reabilitação de edifícios** – Metodologia de diagnóstico e intervenção. 2006. 292f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil e Arquitectura, Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2006.

LIMA, Kamila Mendonça de; BITTENCOURT Leonardo Salazar. Efeito do espaçamento, inclinação e refletância de Brises horizontais com mesma máscara de sombra na Iluminação natural e ganhos térmicos em Escritórios em Maceió - AL. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO – ENTAC, 14., 2012, Juiz de Fora. **Anais eletrônicos**...Juiz de Fora: Centro de Referência e Informação em Habitação, 2012. Disponível em:<<http://www.infohab.org.br/entac2014/2012/docs/1486.pdf>>

LIMONGI-FRANÇA, Ana Cristina. **Qualidade de vida no trabalho: conceitos e práticas nas empresas da sociedade pós-industrial**. São Paulo: Ed. Atlas, 2003.

LIU, Ana Wansul. **Diretrizes para projetos de edifícios de escritórios**. 249p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2010.

LORINI, Arlete. Ele está sempre Alerta. **Exame PME**, São Paulo: Abril, ed. 18, 24 abr. 2009. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/revista-exame-pme/edicoes/18/noticias/ele-esta-sempre-alerta-451505>>. Acesso em 29 jun. 2015.

LUCHESE, Bruno de Oliveira. **Avaliação pós ocupação em edifícios de escritórios: análise quantitativa dos diversos agentes envolvidos na cadeia produtiva**. Relatório final de iniciação científica da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2000.

MARQUES DE JESUS, Christiano Ramanholo. **Análise de custos para a reabilitação de edifícios para habitação**. 2008. 178 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2008.

MEIRELLES, José Luiz Junqueira Sampaio. **A renovação de escritórios comerciais com vistas ao seu reposicionamento de mercado: o caso do Conjunto Nacional em São Paulo**. 2007. 64f. Monografia (MBA em Gerenciamento de Empresas e Empreendimentos na Construção Civil, com ênfase em *Real Estate*) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2007.

MELO, Juliana Jardim Soares e. Edificações Sustentáveis Um estudo sobre a integração entre ambiente, projeto e tecnologia. **Especialize-Revista On-line IPOG**, 13p, maio, 2012. Disponível em: < <https://www.ipog.edu.br/revista-especializeonline/edicao-n3-2012/>> Acesso em 17 nov. 2016.

MORAES, Virginia Tambasco Freire; QUELHAS Osvaldo Luiz Gonçalves. Programa de Engenharia de Produção, UFF. pg 448-461. O desenvolvimento da metodologia e os processos de um retrofit arquitetônico. **Revista Eletrônica Sistema & Gestão**, Volume 7, número 3. Niterói, 2012.

MORETTINI, Renato. **Tecnologias construtivas para reabilitação de edifícios:** tomada de decisão para uma reabilitação sustentável. 2012. 130 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2012.

MUÑOZ BARROS, Ana Dorys. **A adoção de sistemas de avaliação ambiental de edifícios (LEED e Processo AQUA) no Brasil:** motivações, benefícios e dificuldades. 2012. 203f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (USP), São Carlos, 2012.

NAKAMURA, Juliana. Como fazer a avaliação pós-ocupação. **Revista aU - Arquitetura e Urbanismo**. São Paulo: Pini, ed. 237. Dez. 2013. Disponível em: <<http://au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/237/como-fazer-a-avaliacao-pos-ocupacao-302156-1.aspx>>. Acesso em 08 jul. 2015.

NAKAMURA, Juliana. *Retrofit* de Edifícios. **Revista Equipe de Obra**. São Paulo: Pini, ed. 37. Jul. 2011. Disponível em: < <http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/37/retrofit-de-edificios-220681-1.aspx#> >. Acesso em 05 ago. 2015.

OLIVEIRA, Marco Antônio de. **Método de avaliação de necessidades e prioridades de reabilitação de edifícios de instituições federais de ensino superior**. 2013. 231f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Programa de Pós-Graduação em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2013

ORNSTEIN, Sheila Walbe. Divergências metodológicas e de resultados nos estudos voltados às relações ambiente-comportamento (RAC) realizados nas escolas brasileiras de arquitetura. **Psicologia e Ambiente**. São Paulo: EDUC-Editora da Pontifícia Universidade de São Paulo, v. 1, p. 231-240, 2004.

ORNSTEIN, Sheila Walbe; BRUNA, Gilda Collet; ROMÉRO, Marcelo de Andrade. **Ambiente Construído e Comportamento**. A Avaliação Pós-Ocupação e a Qualidade Ambiental. São Paulo: Studio Nobel, Fundação para a pesquisa Ambiental, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 1995.

ORNSTEIN, Sheila Walbe; ROMERO, Marcelo de Andrade. **Avaliação Pós-Ocupação do Ambiente Construído**. 1. ed. São Paulo: Studio Nobel e Editora da Universidade de São Paulo, 1992.

PARDINI, Andrea Fonseca. **Contribuição ao entendimento da aplicação da certificação LEED E do conceito de custos no ciclo de vida em empreendimentos mais sustentáveis no Brasil**. 228p. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, São Paulo, 2009

PIQUETTI, Tammi. Uso da arquitetura para qualidade de vida nas empresas. **Especialize revista on-line IPOG**, Florianópolis, v.4, 2012. Disponível em: <<http://www.ipog.edu.br/uploads/arquivos/eddbc6d6b354a289ac7b699622ffd62a.pdf>> Acesso em 10 jul. 2015.

PREISER, Wolfgang; RABINOWITZ, Harvey; WHITE, Edward. **Post-Occupancy Evaluation**, New York: Van Nostrand Reinhold, 1998.

QUALHARINI, Eduardo, **Metodologia Prospectiva**, Apostila da disciplina de Metodologia Prospectiva, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 1997.

REABILITA. **Diretrizes para reabilitação de edifícios para HIS**: as experiências em São Paulo, Salvador e Rio de Janeiro – Projeto REABILITA. São Paulo: Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo/ Universidade Católica de Salvador/ Universidade Federal do Rio de Janeiro. São Paulo, 2007.

RHEINGANTZ, Paulo A. **Aplicação do Modelo de Análise Hierárquica COPPETEC-COSENZA na Avaliação do Desempenho de Edifícios de Escritório**. 2000. 344p. Tese de Doutorado (Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, 2000.

RHEINGANTZ, Paulo Afonso et al. Observando a qualidade do lugar: procedimentos para a avaliação pós-ocupação. **Rio de Janeiro: Coleção PROARQ**, Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal do Rio de Janeiro (FAU-UFRJ), 2009.

RHEINGANTZ, Paulo Afonso; DE ALCANTARA, Denise; DEL RIO, Vicente. A influência do Projeto na Qualidade do Lugar. **Sociedade e Território-Revista de Estudos Urbanos e Regionais**, p. 01-18, 2005.

RICCIO, Mariana Furtado. A ergonomia e uma nova visão na aquisição de mobiliário para escritórios. **Especialize revista on-line IPOG**, Belo Horizonte, v.9, 2013. Disponível em: <<http://especializandovencedores.com.br/uploads/arquivos/e22f6ee7947a5beb88deec603102a411.pdf>> Acesso em 15 ago. 2015.

RODRIGUES, Maria Fernanda da Silva. **Estado de conservação de edifícios de habitação a custos controlados**: índices de avaliação e metodologia para sua obtenção. 2008. 450 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal, 2008. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10773/2411>>. Acesso em 03 ago. 2015.

ROMÉRO, Marcelo de Andrade; ORNSTEIN, Sheila Walbe. **Avaliação Pós - Ocupação**: Métodos e técnicas aplicadas à habitação social. Porto Alegre: Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2003. (Coleção

Habitare). Disponível em publicações <<http://habitare.infohab.org.br/habitare.htm>>. Acesso em 18 nov. 2016.

ROSSO, Silvana Maria. Posto de trabalho fixo e computador pessoal são coisas do passado. Escritórios contemporâneos são flexíveis e alcançam onde tecnologia e pessoas estiverem. **Revista aU - Arquitetura e Urbanismo**. São Paulo: Pini, ed. 195. Jun. 2010. Disponível em: <<http://au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/195/artigo175858-1.aspx>>. Acesso em 25 ago. 2015.

RUSSO, Filomena. **Climatic responsive design in Brazilian Modern Architecture**. 2004. Dissertação (Mestrado) - Martin Centre for Architectural and Urban Studies, University of Cambridge, Cambridge, 2004.

SÃO LEOPOLDO - RS. In: GOOGLE MAPS. Street View: Google, 2015. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/@-29.7796411,-51.1442137,3a,75y,85.68h,84.44t/data=!3m6!1e1!3m4!1s7hBfbGJwe-enFATeoEmtiw!2e0!7i13312!8i6656?hl=pt-BR>>. Acesso em: 25 jul. 2015.

SAVAL, Nikil. **Cubículo** – A História Secreta do Escritório. Rio de Janeiro: Editora Rocco, 2015.

CABRAL, Marina. Desenvolvimento Inovador. **Galeria da Arquitetura**, 2013. Disponível em: <http://www.galeriadaarquitetura.com.br/projeto/athie-wohnrath/_dow-chemical-brasil/564>. Acesso em 23 nov.2016.

FERNANDES, Gica. SAP Global Service Center. **Archdaily**, 2011. Disponível em:<<http://www.archdaily.com.br/br/01-5779/sap-global-service-center-eduardo-de-almeida-shundi-iwamizu-arquitetos-associados>>. Acesso em 23 nov.2016.

GOOGLE´S New Office. **Office Snapshots**, 2009. Disponível em: <<https://officesnapshots.com/2009/12/24/googles-new-office-stockholm-sweden/>>. Acesso em 23 nov.2016.

OFFICE Landscape [Quickborner Team] late 60's - 70's. **Archinect**, 2012. Disponível em: <<http://archinect.com/forum/thread/57824217/office-landscape-quickborner-team-late-60-s-70-s>>. Acesso em 23 nov.2016.

EDIFÍCIO Larkin. **Wikiarquitectura**, 2016. Disponível em: <<https://es.wikiarquitectura.com/edificio/edificio-larkin/>>. Acesso em 23 nov. 2016.

SILVA, Luiz Bueno da. **Análise da relação entre produtividade e conforto térmico: o caso dos digitadores do centro de processamento de dados e cobrança da Caixa Econômica Federal do estado de Pernambuco**. 2001. 84f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, 2001

SILVA, Vanessa Gomes. **Metodologias de avaliação de desempenho ambiental de edifícios: estado atual e discussão metodológica**. Projeto Tecnologias para construção habitacional mais sustentável. Projeto FINEP v.2386 n.04. Universidade de Campinas – São Paulo, 2007

TUAN, Yi-Fu. **Topofilia: Um Estudo da Percepção, Atitudes e Valores do Meio Ambiente**. São Paulo: Difel, 1980.

United States Green Building Council. **LEED Reference Guide for Green Building Design and Construction**, EUA – 2009.

VALE, Mauricio Soares do. **Diretrizes para a racionalização e atualização das edificações**: segundo o conceito da qualidade e sobre a ótica do *retrofit*. 2006. 220f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Arquitetura) - Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, 2006.

VILLA, Simone Barbosa. **Avaliação pós-ocupação no Programa Minha Casa Minha Vida**: uma experiência metodológica / Simone Barbosa Villa, Rita de Cássia Pereira Saramago, Lucianne Casasanta Garcia. – Uberlândia: UFU/PROEX, 2015.

VILLA, Simone Barbosa. ORNSTEIN, Sheila Walbe. (Org.) **Qualidade ambiental na habitação: avaliação pós-ocupação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

VILLAROUCO Vilma; ANDRETO Luiz F. M. **Avaliando desempenho de espaços de trabalho sob o enfoque da ergonomia do ambiente construído** – Produção vol.18 n.3 São Paulo, 2008.

VILLAROUCO, V. et al. Identificação de parâmetros para concepção de espaços ergonomicamente adequados à habitação social: **Anais** do 5º. Ergodesign. In: Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de interfaces humano - tecnologia: Produtos, programa, informação, Ambiente Construído. 2005.

VOORDT, Theo. J. M. van der; WEGEN, Herman B. R. van. **Arquitetura sob o olhar do usuário**: programa de necessidades, projeto e avaliação de edificações. Tradução de Maria Beatriz de Medina. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

WEIZENMANN Jamile M. da Silva **O referencial moderno na construção do edifício de escritórios**. In: VASCONCELLOS, Juliano Caldas de; BALEM, Tiago. (Org.) Bloco (9): Arquitetura de trabalhar. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. Bookman editora, 2015.

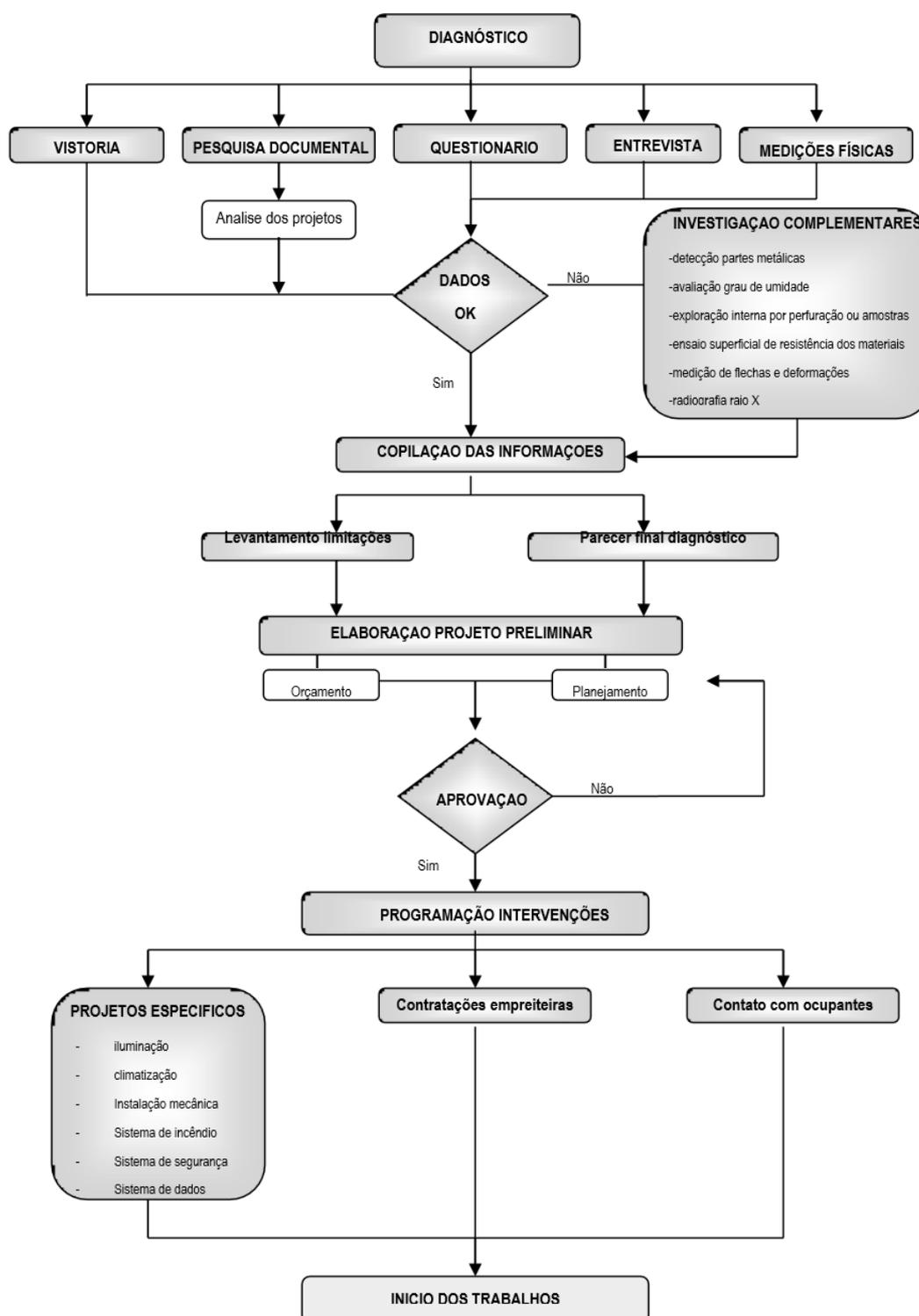
YOLLE NETO, José. **Diretrizes para estudo de viabilidade da reabilitação de edifícios antigos na região central de São Paulo visando a produção de HIS**: estudo de casos inserido no Programa de Arrendamento Residencial (PAR-Reforma) - Edifícios/; Olga Bernário, Labor e Joaquim Carlos. 2006. 178f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2006.

ZAMBRANO, Letícia Maria de Araújo. **Integração dos princípios de sustentabilidade ao projeto de arquitetura**. 2008. 380f. Tese (Doutorado em Arquitetura), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Rio de Janeiro, 2008

ZEIN, Ruth Verde; DI MARCO, Anita. A rosa por outro nome tão doce...seria? In: SEMINÁRIO DO_CO,MO.MO_BRASIL: O Moderno Já Passado — O Passado No Presente: Reciclagem, Requalificação, Rearquitetura, 7,2007, Porto Alegre. **Anais**

eletrônicos. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007. Disponível em: <<http://www.docomomo.org.br/seminario%207%20pdfs/049.pdf>> Acesso em: 05 ago. 2015.

ANEXO 1 – METODOLOGIA DE UM *RETROFIT*



Fonte: Barrientos e Qualharini (2004)

ANEXO 2 - CHECK LIST LEED BD+



LEED v4 para BD+C: Nova Construção e Grandes Reformas (LEED v4 for BD+C: New Construction and Major Renovation)

Lista de verificação do projeto

Nome do projeto:

Data:

S	?	N			
			Crédito	Processo Integrado	1
0	0	0	Localização e Transporte		16
			Crédito	Localização do LEED Neighborhood (Bairros)	16
			Crédito	Proteção de Áreas Sensíveis	1
			Crédito	Local de Alta Prioridade	2
			Crédito	Densidade do Entorno e Usos Diversos	5
			Crédito	Acesso a Transporte de Qualidade	5
			Crédito	Instalações para Bicicletas	1
			Crédito	Redução da Área de Projeção do Estacionamento	1
			Crédito	Veículos Verdes	1
0	0	0	Terrenos Sustentáveis		10
S			Pré-req	Prevenção da Poluição na Atividade de Construção	Obrigatório
			Crédito	Avaliação do Terreno	1
			Crédito	Desenvolvimento do Terreno - Proteger ou Restaurar Habitat	2
			Crédito	Espaço Aberto	1
			Crédito	Gestão de Águas Pluviais	3
			Crédito	Redução de Ilhas de Calor	2
			Crédito	Redução da Poluição Luminosa	1
0	0	0	Eficiência Hídrica		11
S			Pré-req	Redução do Uso de Água do Exterior	Obrigatório
S			Pré-req	Redução do Uso de Água do Interior	Obrigatório
S			Pré-req	Medição de Água do Edifício	Obrigatório
			Crédito	Redução do Uso de Água do Exterior	2
			Crédito	Redução do Uso de Água do Interior	6
			Crédito	Uso de Água de Torre de Resfriamento	2
			Crédito	Medição de Água	1
0	0	0	Energia e Atmosfera		33
S			Pré-req	Comissionamento Fundamental e Verificação	Obrigatório
S			Pré-req	Desempenho Mínimo de Energia	Obrigatório
S			Pré-req	Medição de Energia do Edifício	Obrigatório
S			Pré-req	Gerenciamento Fundamental de Gases Refrigerantes	Obrigatório
			Crédito	Comissionamento Avançado	6
			Crédito	Otimizar Desempenho Energético	18
			Crédito	Medição de Energia Avançada	1
			Crédito	Resposta à Demanda	2
			Crédito	Produção de Energia Renovável	3
			Crédito	Gerenciamento Avançado de Gases Refrigerantes	1
			Crédito	Energia Verde e Compensação de Carbono	2
0	0	0	Materiais e Recursos		13
S			Pré-req	Armazenamento e Coleta de Recicláveis	Obrigatório
S			Pré-req	Plano de Gerenciamento da Construção e Resíduos de Demolição	Obrigatório
			Crédito	Redução do Impacto do Ciclo de Vida do Edifício	5
			Crédito	Divulgação e Otimização de Produto do Edifício – Declarações Ambientais de Produto	2
			Crédito	Divulgação e Otimização de Produto do Edifício – Origem de Matérias-primas	2
			Crédito	Divulgação e Otimização de Produto do Edifício – Ingredientes do Material	2
			Crédito	Gerenciamento da Construção e Resíduos de Demolição	2
0	0	0	Qualidade do Ambiente Interno		16
S			Pré-req	Desempenho Mínimo da Qualidade do Ar Interior	Obrigatório
S			Pré-req	Controle Ambiental da Fumaça de Tabaco	Obrigatório
			Crédito	Estratégias Avançadas de Qualidade do Ar Interior	2
			Crédito	Materiais de Baixa Emissão	3
			Crédito	Plano de Gestão da Qualidade do Ar Interior da Construção	1
			Crédito	Avaliação da Qualidade do Ar Interior	2
			Crédito	Conforto Térmico	1
			Crédito	Iluminação Interna	2
			Crédito	Luz Natural	3
			Crédito	Vistas de Qualidade	1
			Crédito	Desempenho Acústico	1
0	0	0	Inovação		6
			Crédito	Inovação	5
			Crédito	Profissional Acreditado LEED	1
0	0	0	Prioridade Regional		4
			Crédito	Prioridade Regional: Crédito Específico	1
			Crédito	Prioridade Regional: Crédito Específico	1
			Crédito	Prioridade Regional: Crédito Específico	1
			Crédito	Prioridade Regional: Crédito Específico	1
0	0	0	TOTAIS		Pontos Possíveis: 110
Certificado: 40 a 49 pontos, Silver: 50 a 59 pontos, Gold: 60 a 79 pontos, Platinum: 80 a 110					

Fonte: USGBC (2004)

ANEXO 3 - CHECK LIST LEED ID+C



LEED v4 para ID+C: Interiores Comerciais (LEED v4 for ID+C: Commercial Interiors)

Lista de verificação do projeto

Nome do projeto:

Data:

S ? N

S	?	N	Crédito	Processo Integrado	2
---	---	---	---------	--------------------	---

0	0	0	Localização e Transporte	18
Crédito			Localização do LEED Neighborhood (Bairros)	18
Crédito			Densidade do Entorno e Usos Diversos	8
Crédito			Acesso a Transporte de Qualidade	7
Crédito			Instalações para Bicicletas	1
Crédito			Redução da Área de Projeção do Estacionamento	2

0	0	0	Eficiência Hídrica	12
Pré-req			Redução do Uso de Água do Interior	Obrigatório
Crédito			Redução do Uso de Água do Interior	12

0	0	0	Energia e Atmosfera	38
Pré-req			Comissionamento Fundamental e Verificação	Obrigatório
Pré-req			Desempenho Mínimo de Energia	Obrigatório
Pré-req			Gerenciamento Fundamental de Gases Refrigerantes	Obrigatório
Crédito			Comissionamento Avançado	5
Crédito			Otimizar Desempenho Energético	25
Crédito			Medição de Energia Avançada	2
Crédito			Produção de Energia Renovável	3
Crédito			Gerenciamento Avançado de Gases Refrigerantes	1
Crédito			Energia Verde e Compensação de Carbono	2

0	0	0	Materiais e Recursos	13
Pré-req			Armazenamento e Coleta de Recicláveis	Obrigatório
Pré-req			Plano de Gerenciamento da Construção e Resíduos de Demolição	Obrigatório
Crédito			Compromisso a Longo Prazo	1
Crédito			Redução do impacto do ciclo de vida para interiores	4
Crédito			Divulgação e Otimização de Produto do Edifício – Declarações Ambientais de Produto	2
Crédito			Divulgação e Otimização de Produto do Edifício – Origem de Matérias-primas	2
Crédito			Divulgação e Otimização de Produto do Edifício – Ingredientes do Material	2
Crédito			Gerenciamento da Construção e Resíduos de Demolição	2

0	0	0	Qualidade do Ambiente Interno	17
Pré-req			Desempenho Mínimo da Qualidade do Ar Interior	Obrigatório
Pré-req			Controle Ambiental da Fumaça de Tabaco	Obrigatório
Crédito			Estratégias Avançadas de Qualidade do Ar Interior	2
Crédito			Materiais de Baixa Emissão	3
Crédito			Plano de Gestão da Qualidade do Ar Interior da Constr.	1
Crédito			Avaliação da Qualidade do Ar Interior	2
Crédito			Conforto Térmico	1
Crédito			Iluminação Interna	2
Crédito			Luz Natural	3
Crédito			Vistas de Qualidade	1
Crédito			Desempenho Acústico	2

0	0	0	Inovação	6
Crédito			Inovação	5
Crédito			Profissional Acreditado LEED	1

0	0	0	Prioridade Regional	4
Crédito			Prioridade Regional: Crédito Específico	1
Crédito			Prioridade Regional: Crédito Específico	1
Crédito			Prioridade Regional: Crédito Específico	1
Crédito			Prioridade Regional: Crédito Específico	1

0	0	0	TOTALS	Pontos Possíveis: 110
---	---	---	--------	-----------------------

Certificado: 40 a 49 pontos, Silver: 50 a 59 pontos, Gold: 60 a 79 pontos, Platinum: 80 a 89 pontos

Fonte: USGBC (2004)

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

Pesquisa de Satisfação

Este questionário é anônimo e faz parte da pesquisa de satisfação dos funcionários antes do início das obras de reforma. O mesmo poderá ser utilizado como base de dados para a pesquisa de mestrado da arquiteta Isabela Franco Schreiber, pela UNISINOS.

Para responder ao questionário basta marcar a opção que mais se aproxime da sua opinião nas questões que apresentem respostas pré-definidas ou responder com suas palavras as questões de preenchimento livre.

Tempo de preenchimento entre 3 e 5 minutos

Ano de nascimento:

Gênero: () Feminino () Masculino

Qual sua última formação?

Em qual área da empresa você trabalha?

Há quanto tempo você trabalha neste prédio?

Quantas horas por dia passa dentro do prédio?

Conforme sua satisfação responda as perguntas abaixo seguindo os seguintes critérios:

1 - muito insatisfeito **2** - insatisfeito **3** - indiferente **4** - satisfeito **5** - muito satisfeito

a) Como você avalia as condições de iluminação natural, que não é fornecida por lâmpadas, no seu ambiente de trabalho?

b) Como você avalia as condições de ventilação, climatização e qualidade do ar no seu ambiente de trabalho?

c) Como você avalia as condições de acessibilidade do seu ambiente de trabalho?

d) Como você avalia sua satisfação referente a quantidade de sanitários disponíveis no prédio?

e) Como você avalia a organização interna do seu ambiente de trabalho, no que se refere ao tipo de mobiliário e disposição dos móveis?

- f) Como você avalia o espaço que tem disponível na sua mesa de trabalho?
- g) Como você avalia sua satisfação referente aos espaços de convivência como copa, deck, ambientes de espera e terraços?
- h) Como você avalia os materiais e acabamentos, como pisos, divisórias e cores dos ambientes?
- i) Como você avalia sua satisfação referente a interferência de ruídos internos, causados pelas pessoas com quem divide seu ambiente de trabalho ou pelas salas ao lado?
- j) Como você avalia sua satisfação no que diz respeito a interferência de ruídos externos, que vem da rua, em seu ambiente de trabalho?

Como é o uso de ar condicionado e ventilação natural, com as janelas abertas, na sua sala?

- Só usamos ar condicionado
- Usamos ambos, mas o ar condicionado permanece mais tempo ligado
- Usamos ambos, e de forma parecida
- Usamos ambos, mas o ar condicionado permanece mais tempo desligado
- Só usamos as janelas abertas

Como você avalia o conforto do seu espaço de trabalho em relação à temperatura?

- Quente
- Bom, mas poderia ser mais frio
- Indiferente
- Bom, mas poderia ser mais quente
- Frio

Quanto você tem de controle sobre a temperatura do ambiente e decisão de uso de ar condicionado ou ventilação natural?

- Controle total
- Muito controle
- Controle compartilhado com colegas (decisão conjunta)
- Pouco controle
- Nenhum controle

Qual desses sistemas você prefere?

- Ar condicionado

- Ventilação Natural
- Ambos, dependendo do momento

Explique alguns motivos para a sua escolha acima: (opcional)

Durante o dia como é a relação do uso de iluminação artificial, feita por lâmpadas, e iluminação natural na sua sala?

- Só usamos as luzes acesas
- Usamos ambos, mas as luzes permanecem mais tempo ligadas
- Usamos ambos, e de forma parecida
- Usamos ambos, mas as luzes permanecem mais tempo desligadas
- Só usamos luz natural

Como você avalia o conforto do seu espaço de trabalho em relação a claridade do ambiente?

- Muito claro
- Bom, mas poderia ser mais escuro
- Indiferente
- Bom, mas poderia ser mais claro
- Muito escuro

Quanto de controle você tem sobre a iluminação do ambiente e decisão sobre o uso das luzes ou da iluminação natural?

- Controle total
- Muito controle
- Controle compartilhado com colegas (decisão conjunta)
- Pouco controle
- Nenhum controle

Durante o dia qual desses sistemas você prefere?

- Iluminação natural
- Iluminação artificial (lâmpadas acesas)
- Ambos, dependendo do momento

Explique alguns motivos para a sua escolha acima: (opcional)

Como você avalia a relação visual que a sua sala tem com o exterior através da vista das janelas?

- Há janelas demais
- Boa, mas poderia haver menos janelas ou aberturas menores
- Indiferente
- Boa, mas poderia haver mais janelas ou aberturas maiores
- Há poucas janelas

Como você avalia a relação visual com outros colegas ou setores do seu trabalho?

- Há um excesso de interação visual
- Boa, mas poderia haver menos interação visual
- Indiferente
- Boa, mas poderia haver mais interação visual entre os colegas/setores
- Há pouca interação visual

Você acha que a interação visual entre o ambiente e o exterior um fator positivo ou negativo? Por quê? (opcional)

Com que frequência você utiliza as áreas de convivência como copa, deck, ambientes de espera e terraços?

- Muitas vezes
- Poucas vezes
- Não utilizo

Na sua opinião, qual a importância do consumo consciente de água e energia elétrica em uma empresa?

- Reduzir os custos
- Preserva o meio ambiente
- Promover um marketing de sustentabilidade

APÊNDICE B – DOW CHEMICAL BRASIL



A nova sede deveria reunir sustentabilidade, respeito pelas pessoas, foco no cliente e inovação.

Os ambientes deveriam garantir integração e conforto aos colaboradores durante a jornada de trabalho.

Resultados apresentados após a mudança de sede:

14% redução de área

77% aumento da satisfação

10% redução de custos operacionais

Fonte: Curso Empresa, Profissional e Ambiente – Práticas Sustentáveis - organizado pela Qualidade Corporativa Smart Workplaces

FICHA TÉCNICA:

Projeto: Sede da Dow Chemical Brasil

Local: SP, Brasil

Área construída: 10.000 m²

Arquitetura: Athie Wohnrath

Fotos: Pregolato & Kusuki



Fonte: Cabral (2013)

APÊNDICE C – SAP GLOBAL SERVICE CENTER



Criar um edifício administrativo de alto desempenho, integrado escala do Campus da UNISINOS.
 Priorizar uma identidade arquitetônica e soluções ambientais, técnicas e espaciais.
 Propor espaços de trabalho confortáveis, eficientes e estimulantes.
 Utilizar sistemas energéticos racionais e econômicos..
 Favorecer visuais, iluminação e ventilação naturais.
 Utilizar brise-soleils para proteção contra a luz solar excessiva.

Fonte: Curso Empresa, Profissional e Ambiente – Práticas Sustentáveis - organizado pela Qualidade Corporativa Smart Workplaces



FICHA TÉCNICA:

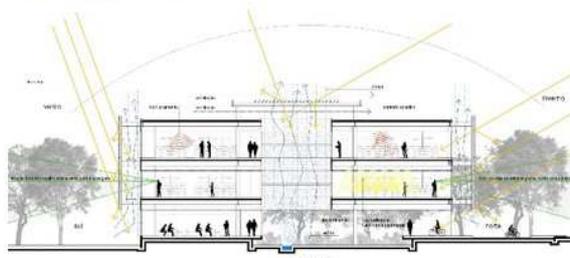
Projeto: Sede da SAP Global Service Center

Local: São Leopoldo, RS, Brasil

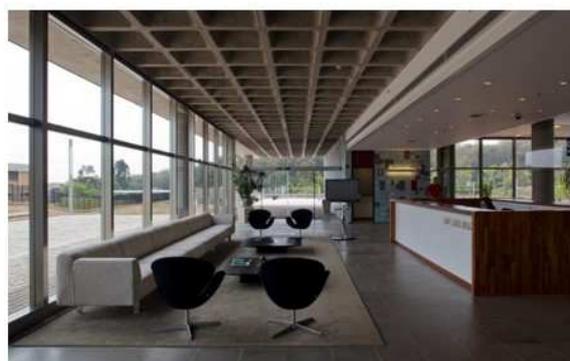
Área construída: 9.927 m²

Arquitetura: Eduardo de Almeida, Shundi Iwamizu Arquitetos Associados

Ano: 2009



ESQUEMA DE INSOLAÇÃO E VENTILAÇÃO



Fonte: Fernandes (2011)

APÊNDICE D – FICHA TÉCNICA DA OBRA**FICHA TÉCNICA:**

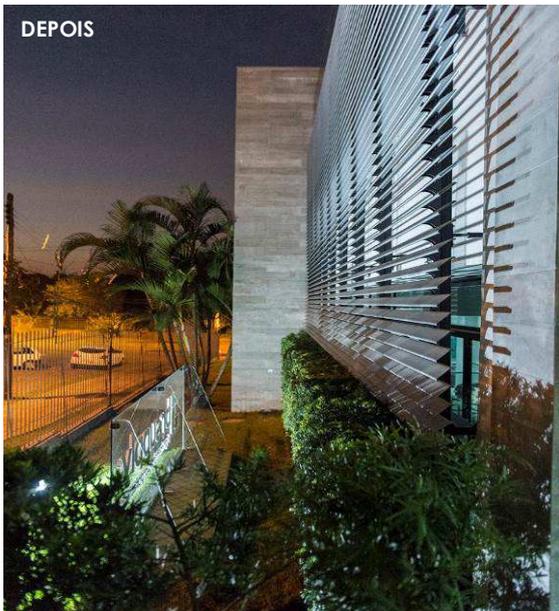
Projeto: Sede da BR Supply
Local: São Leopoldo, RS , Brasil
Ano: 2016

Área construída: 1064,72 m²
Arquitetura: Duo Arquitetura e Design
Fotos:Denise Wichmann





ANTES



DEPOIS



ANTES



DEPOIS



RECEPÇÃO



AMBIENTES DE TRABALHO



ÁREA DE CONVIVÊNCIA



ÁREA DE CONVIVÊNCIA