

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL  
ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS

THIAGO MACAGGI BEHET BUFFARA

**“O QUE A APLICAÇÃO DE UM *CHECK-LIST LEED* SOBRE UM  
EDIFÍCIO CONSOLIDADO PODE REVELAR SOBRE A  
SUSTENTABILIDADE? - ESTUDO DE CASO DE UM CENTRO  
COMERCIAL”**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA 2015

THIAGO MACAGGI BEHET BUFFARA

**“O QUE A APLICAÇÃO DE UM *CHECK-LIST LEED* SOBRE UM  
EDIFÍCIO CONSOLIDADO PODE REVELAR SOBRE A  
SUSTENTABILIDADE? - ESTUDO DE CASO DE UM CENTRO  
COMERCIAL”**

Monografia de Especialização apresentada ao Departamento Acadêmico de Construção Civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do título de “Especialista em Construções Sustentáveis”.

Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Tatiana Gadda.

CURITIBA 2015



Ministério da Educação - Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Diretoria do Campus Curitiba  
Gerência de Pesquisa e Pós-graduação  
Departamento Acadêmico de Construção Civil  
Curso de Especialização em Construções Sustentáveis

### TERMO DE APROVAÇÃO Título do Trabalho

Esta monografia foi apresentada às ..... h..... min, do dia ..... de novembro de 2015, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Construções Sustentáveis – Departamento Acadêmico de Construção Civil – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. O candidato apresentou o trabalho para a Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após a deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho.....

---

Prof. MSc. (UTFPR)

Prof. MSc. (UFPR)

[www.ct.utfpr.edu.br/](http://www.ct.utfpr.edu.br/)

## RESUMO

BUFFARA, T. M. B. "O que a aplicação de um *check-list LEED* sobre um edifício consolidado pode revelar sobre a sustentabilidade? - estudo de caso de um centro comercial" Monografia (Especialização em Construções Sustentáveis), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015.

O trabalho buscou premissas que podem colocar um edifício já consolidado e em operação no caminho da sustentabilidade. Através da análise bibliográfica permeando o histórico do urbanismo, a conformação das cidades, foi possível relacionar os resultados encontrados da pontuação LEED com o propósito da edificação. Através de boas práticas de consumo de energia, água e outros insumos, por exemplo, acredita-se que o centro comercial pode tornar-se um empreendimento mais sustentável e agregar positivamente ao seu entorno. Novas tecnologias também auxiliam em uma operação coesa e alinhada à real sustentabilidade, financeira, social e que economiza os recursos naturais tão necessários à população.

Palavras-chave: Urbanismo; Sustentabilidade; Edifício Existente; Edifício em Operação; Centro Comercial; Varejo; LEED.

## **ABSTRACT**

BUFFARA, T. M. B. "What the application of a LEED's check-list on a consolidated building can reveal about sustainability? - study case of a shopping-center." Monograph (Specialization in Sustainable Constructions), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015.

The study aimed assumptions that may put an established building and running towards sustainability. Through bibliographic analysis permeating the urban history, the conformation of the cities, it was possible to relate the results of LEED score for the purpose of the building. Through good practices energy consumption, water and other inputs, for example, it is believed that the shopping center may become a more sustainable development and positively add to its surroundings. New technologies also help in a cohesive operation and aligned to real sustainability, financial, social and saving natural resources so necessary to the population.

Key-words: Urbanism; Sustainability; Existing Building; Building Operation; Mall; Retail; LEED.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01.....	12
Figura 02.....	13
Figura 03.....	20
Figura 04.....	23
Figura 05.....	24
Figura 06.....	25
Figura 07.....	26
Figura 08.....	42
Figura 09.....	43
Figura 10.....	45
Figura 11.....	46
Figura 12.....	48
Figura 13.....	49
Figura 14.....	49

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	8
1.1 OBJETIVOS.....	8
1.1.1 Objetivo Geral.....	8
1.1.2 Objetivos Específicos.....	8
1.2 JUSTIFICATIVAS.....	9
1.3 ESTRUTURA DE PESQUISA: MATERIAIS E MÉTODOS.....	9
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	10
2.1 URBANISMO.....	10
2.2 SHOPPING-CENTER.....	14
2.3 SUSTENTABILIDADE URBANA.....	18
2.4 CERTIFICAÇÕES.....	20
2.4.1 CERTIFICAÇÃO AQUA.....	21
2.4.2 CERTIFICAÇÃO LEED.....	21
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	22
3.1 LEED PARA PRÉDIOS EXISTENTES.....	26
3.1.1 ESPAÇO SUSTENTÁVEL ( <i>SUSTAINABLE SITES</i> ).....	26
3.1.2 USO RACIONAL DA ÁGUA ( <i>WATER EFFICIENCY</i> ).....	28
3.1.3 ENERGIA E ATMOSFERA ( <i>ENERGY &amp; ATMOSPHERE</i> ).....	29
3.1.4 MATERIAIS E RECURSOS ( <i>MATERIALS &amp; RESOURCES</i> ).....	32
3.1.5 QUALIDADE AMBIENTAL INTERNA ( <i>INDOOR ENVIRONMENTAL QUALITY</i> ).....	35
3.1.6 INOVAÇÃO NA OPERAÇÃO ( <i>INNOVATION IN OPERATIONS</i> ).....	39
3.1.7 CRÉDITOS REGIONAIS ( <i>REGIONAL PRIORITY</i> ).....	39
<b>4 ANÁLISE E RESULTADOS E PROPOSTAS</b> .....	41
4.1 RESULTADOS – ESPAÇO SUSTENTÁVEL.....	41
4.2 RESULTADOS – USO RACIONAL DA ÁGUA.....	42
4.3 RESULTADOS – ENERGIA E ATMOSFERA.....	43
4.4 RESULTADOS - MATERIAIS E RECURSOS.....	44
4.5 RESULTADOS – QUALIDADE AMBIENTAL.....	46

4.6 RESULTADOS – INOVAÇÃO NA OPERAÇÃO.....	48
4.7 RESULTADOS – CRÉDITOS REGIONAIS.....	48
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>50</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>52</b>



# 1 INTRODUÇÃO

A premissa é que a certificação LEED, embora uma ferramenta importante para a busca da sustentabilidade em edifícios existentes, não é uma panaceia. O trabalho tem como objetivo principal estudar a possibilidade de alinhar um empreendimento já consolidado e em operação ao conceito de sustentabilidade. Para tanto, é destacado um centro comercial (do termo em inglês *Shopping-Center*) da região de Curitiba, com o objetivo de compreender sua operação sob os parâmetros da certificação LEED.

Há uma tendência no compartilhamento dos espaços. Cada vez mais a população será usuária de diversos sistemas urbanos, como afirma Leite (2012). O autor ainda completa: “Do compartilhamento de *smart cars* à execução de trabalhos em lugares flexíveis, espaços sem dono fixo, compartilháveis”.

O trabalho discorre sobre a evolução do pensamento sustentável e os principais conceitos do urbanismo sustentável, relacionando-os com a situação atual dos centros comerciais já difundidos, a fim de traçar um diagnóstico dos edifícios existentes, com base em três quesitos: a arquitetura edificada, os espaços de convivência e a qualidade do ambiente urbano no qual o *shopping* se insere.

A comparação entre os principais preceitos da arquitetura e urbanismo sustentáveis e o resultado obtido pelo LEED aplicado ao centro comercial pode informar (1) se o LEED responde ‘aos atributos de sustentabilidade existentes na literatura e (2) como alinhar a operação de um edifício consolidado ‘a sustentabilidade.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

Investigar o que a aplicação de um check de certificação ambiental pode revelar sobre a sustentabilidade de um edifício consolidado com cunho comercial.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

\* Compreender o histórico bibliográfico do urbanismo e conformação da cidade a partir de importantes equipamentos urbanos e suas influências.

\* Entender como uma certificação ambiental contribui para um ideal de sustentabilidade urbana.

\* Aplicar o checklist padrão específico LEED de edifícios em operação sobre um centro comercial analisado.

\* Avaliar a inserção do shopping como edifício sustentável a partir de análise técnica tomando como parâmetros aqueles estabelecidos pelo LEED.

\* A partir dos resultados obtidos pelo checklist buscar ações que aprimorem o resultado do edifício como modelo de sustentabilidade.

\* Identificar a possibilidade de aplicação das ações sugeridas através do estudo de caso para outros centros comerciais.

## 1.2 JUSTIFICATIVAS

O termo Sustentabilidade é amplo e difunde-se em várias áreas do conhecimento. As áreas de arquitetura, urbanismo, paisagismo, ecologia, operação de edifícios e economia tornam-se importantes para o estudo.

Empreendimentos já consolidados não foram edificados necessariamente utilizando os conceitos de sustentabilidade. Porém dentro do contexto atual de mudanças ambientais, torna-se imprescindível que os edifícios transformem a própria estrutura e seu modo de operação para que atendam os quesitos de sustentabilidade. Centros comerciais em geral se situam em um campo pouco explorado pelos princípios sustentáveis, mas seu valor como ícone urbano demanda este objetivo para o edifício.

## 1.3 ESTRUTURA DE PESQUISA: MATERIAIS E MÉTODOS

Objetivando aplicar conceitos de sustentabilidade sobre um edifício já construído e em operação, há que se analisar a certificação ambiental disponível no Brasil, no caso AQUA e LEED, e diferenciá-las para análise específica.

Escolhido o *check-list*, próximo passo será seu desenvolvimento contemplando os itens essenciais para pontuação dos edifícios, e com isso analisar a aplicabilidade com os itens reais de consumo e manutenção do local estudado.

Para tanto será selecionado um centro comercial da região de Curitiba, com parâmetros semelhantes a outros empreendimentos, com o propósito de ampliar os

resultados desta monografia. Desta maneira, o mesmo diagnóstico torna-se de possível aplicação sobre outros modelos de *shopping-centers*.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 URBANISMO

O ponto de partida para a mudança do nomadismo para assentamentos definitivos, já em formatos primitivos de urbanismo, acontece com reuniões de tribos, cultivo de alimentos, proximidade com rios, áreas de caça e abrigos seguros. Tal conceito difundia espaços físicos dentro das “cidades”, onde rituais religiosos ou atividades de troca edificavam a origem do modo de vida atual. Rykwert complementa:

“...à medida que ficamos sabendo mais a respeito de tais origens, graças aos arqueólogos e etnólogos, fica claro que o diagrama conceitual de um assentamento pode ser incorporado aos seus costumes, às suas regras de casamento, aos seus rituais e mesmo ao seu traçado...”  
Rykwert, Joseph. São Paulo: Martins Fontes, 2004. p. 17.

A história das cidades (polis, em grego) como pondera Rykwert (2004), esteve em sua maioria conectada às teorias econômicas de que entrepostos comerciais, devidamente localizados à beira de estradas e leitos de rios, obrigavam a concentração de mercadorias, para futuro escambo e comércio.

Viver dentro de uma cidade esteve sempre atrelado à uma rede de benefícios, concentração de mazelas sociais, facilidades da infra-estrutura e comodidades de um espaço criado exclusivamente para o ser humano conviver. Rykwert (2004) reitera dizendo que os críticos da vida urbana são usualmente considerados críticos equivocados, visto que ao longo da história, utilizavam de seu conhecimento para “detestar a cidade e nela não confiar”. O autor ainda traz as informações contidas na Carta de Atenas (111 documentos escritos durante uma viagem de navio por arquitetos pensadores e idealistas do começo do século XIX) sobre um bom partido urbanístico, sendo que a cidade modelo partia sua análise dos seguintes itens:

- Habitação (altos edifícios de apartamentos com bom afastamento entre eles)
- Trabalho (fábricas e escritórios);
- Recreação e lazer (esporte em parques e estádios - fato que consolidava alguns vazios urbanos transformados em concentradores de público);

- Circulação.

A era urbana se consolida a partir de 2007, quando a população urbana supera a rural. Ainda segundo o Programa das Nações Unidas para Assentamentos Urbanos (UN-Habitat), em 2030 as cidades comportarão 60% dos habitantes da Terra, fato que consoma o espaço da cidade como agregador de população, concentrando moradia e ofertas de trabalho. O maior desafio é suprir com recursos toda a máquina urbana, com energia, insumos, conforto e comodidades. Moreno (2002) define todo o triunfo das cidades, a partir do século XX, quando elas tornam-se “palcos da vida”.

O ritmo de crescimento nas cidades tende à intensificação, fato já observado em algumas regiões como a de Tóquio, onde 35 milhões de pessoas já dividem o espaço da cidade e seus arredores. Moreno (2012) afirma que em 2020 80% da população ocupará cidades, com a explosão de novas megalópoles. Nesse caso, a ONU já criou uma nova nomenclatura para concentrações acima de 20 milhões de habitantes, as megacidades (Moreno, 2012). A figura 01 contempla as maiores megacidades em 2010.

AS MAIORES MEGACIDADES MUNDIAIS EM 2010

Megacidade	População (milhões de habitantes)
1. Tóquio (Japão)	36,0
2. Cidade do México (México)	19,4
3. Nova York (EUA)	18,7
4. São Paulo (Brasil)	18,3
5. Mumbai (Índia)	18,2
6. Nova Délhi (Índia)	15,0

Figura 01: As maiores megacidades mundiais em 2010.

Fonte: LEITE (2012).

Ainda sobre o aumento da população, Boff (2012) afirma que a projeção para 2050 será de 9 bilhões de habitantes na Terra, e que em 2070 será de 10 bilhões. O

autor ainda completa dizendo que com essa população, a produção de alimentos no mundo deverá ser 70% maior para atender a demanda.

Com o aumento da população e o conseqüente inchamento das cidades, é possível observar o encolhimento das áreas verdes nos centros urbanos, como mostra a figura 02, com suas proporções.



Figura 02: Evolução da proporção entre áreas verdes e espaços edificados.

Fonte: LEITE (2012).

O ápice da vida moderna do modelo que se consagrou no final do século XX, com facilidades concentradas, serviço, lazer e moradia próximos, acarreta um ônus aos planejadores urbanistas e políticos, como complementa Peñalosa (2007):

“A tarefa não é simplesmente criar uma cidade que funciona com eficiência. É criar um ambiente onde a maioria das pessoas possam ser tão felizes quanto possível. Felicidade é difícil de definir e impossível de medir, mas em última instância

é para onde todos os esforços, coletivo ou individual, devem ser objetivados.” Enrique Peñalosa, Politics, Power, Cities, em The Endless City (Londres: Phaidon, 2007), p. 316.

Ainda sobre o conceito de cidade, Benévolo (1983) explica que o nascimento desta sempre acontece entre grupos distintos, dominantes e subalternos. O autor complementa a definição como um centro motor de uma nova civilização, e não somente um ponto distribuidor da produção agrícola local, por exemplo. Como Moreno (2002) traz, a mais antiga cidade, Ur (próxima ao rio Tigre e Eufrates) abrigava artesão, sacerdotes e mercadores, onde essa máxima da produção do campo acontecia e conformava os espaços.

A projeção urbana que um cidade projeta em seus usuários é fruto da vivência. Ela não sobrevive de maneira isolada, sem interações, e sim com uma sociedade. Com seus problemas de diversas naturezas, alheios à natureza, geografia e aspectos naturais, bem como às injúrias de um organismo social desigual e concentrador. Essa identidade urbana foi definida por Friedmann e Gasalla (2009) como um resumo da personalidade, condutas, desenho e comunicação daqueles que vivem na cidade.

A questão da segurança comporta-se como item essencial dentro do ambiente urbano, sendo que a vigilância constante de altos muros, câmeras espalhadas pelos espaços e ruas não garantem um bem-estar social para os moradores. Barman (2009) define tal problemática como “as cidades se transformaram em depósitos de problemas causados pela globalização”.

Ainda no assunto urbano, da cidade e seus compartimentos, os marcos arquitetônicos exercem um papel fundamental na caracterização do espaço e na identidade com a qual os cidadãos se aproximam. Sobre isso, Lynch(2011) define esses pontos nodais na paisagem como estratégicos para a estrutura urbana, que transformam-se em focos intensivos, direcionando o movimento e deslocamento das pessoas. A partir destes, a cidade começa a se transformar, desfigurando de um traçado original e cartesiano, para conformar-se em algo intuitivo, onde os pontos modais tornam-se centros concentrados, da própria vivência do usuário.

## 2.2 SHOPPING-CENTER

Pela análise dos empreendimentos existentes, é possível afirmar que o objetivo principal de um Shopping-center é a concentração de lojas e serviços em um espaço abrigado, em que os usuários sintam-se seguros, segundo Fontoura (2012).

O Shopping está sempre inserido em um contexto urbano. Ele necessita dos eixos de circulação, dos pontos modais de transportes. Para existir, para prosperar, um shopping precisa sempre estar conectado à cidade, visto os centros de compras que já operam no território brasileiro.

O cidadão urbano já está acostumado a utilizar alguns compartimentos da cidade, como parques, praças, por exemplo, para expressão de identidade política e convívio social. Áreas como praças, grandes avenidas, parques ficam à disposição de encontros pré-marcados e manifestações espontâneas. É nesse contexto que o shopping entra no cotidiano, como uma extensão particular daqueles espaços da cidade. Mais além, Alex (2008) os define como praças sem cidade, ou seja, entregam ao usuário vias de circulação, serviços e espaços comerciais, porém de maneira mais controlada e vigiada do que a própria cidade. Algo como uma rua sem violência, sem andarilhos ou pessoas sem moradia, onde as intempéries do clima não atrapalhem o consumo. Um espaço controlado.

Há que se considerar os centros comerciais como concentradores de público, impactando na dinâmica de trânsito da cidade. Os empreendimentos ainda demandam produção de energia para os espaços comerciais, pólos de estacionamento fora das vias, e compartimentos da cidade que antes eram instalados nas ruas, como cinemas e teatros, agora passam a ocupar os *shoppings*.

Trazendo ainda o conceito de praça e essa relação com o que se apresenta em um shopping, a expressão cultural é definida por LYNCH (1981):

“ ...Este é um modelo diferente de espaço aberto urbano, tomado fundamentalmente das cidades históricas europeias. A plaza pretende ser um foco de atividades no coração de alguma área “intensamente” urbana. Tipicamente, ela será pavimentada e definida por edificações de alta densidade e circundada por ruas ou em contato com elas. Ela contém elementos que atraem grupos de pessoas e facilitam encontros: fontes, bancos, abrigos e coisas parecidas. A vegetação pode ou não ser proeminente. A piazza italiana é o tipo mais comum. Em algumas cidades americanas em que a



densidade das pessoas nas ruas é alta o suficiente, essa forma tem-se sucedido elegantemente. Em outros lugares, essas plazas emprestadas podem ser melancólicas e vazias.” Kevin Lynch, *Good City Form* (1981) (Cambridge: The MIT Press, 1987), pp. 442-443; tradução informal.

A exclusão no espaço público deve ser tratada sob o viés do urbanismo, sendo assim, como afirma Alex (2008), a dimensão da cidade precisa ser envolvida como espaço de convivência, ambientação política, utilização e concretização da cidadania do usuário.

Sob tal ponto de vista, a cidade comporta diversos espaços com fluxos diferentes, uso articulado ao entorno, como ruas, praças, passeios em outra escala (escolas, via expressas, hospitais). E uma vez necessário, tanto a praça pública como o shopping com objetivo comercial, conformam-se em locais edificadas e que compõem limites da cidade (Martinez 2000).

Alex (2008) ainda define os acessos cruciais para o uso de toda extensão da cidade. Acessibilidade é fundamental para o cidadão identificar-se e apropriar-se do espaço. Acessos simbólicos, sutis ou ostensivos, sugerem quem é ou não bem-vindo ao lugar, como porteiras e vigilantes, causando intimidação e segurança por quem utiliza os centros comerciais, reitera o autor. Decoração, paisagismo, mobiliários, conjunto de comércio segregados por tipo e política de preços conjugam-se para atrair ou inibir determinados público, completa Alex (2008).

Sobre o histórico das praças, observa-se o cunho comercial que algumas delas apresentavam, aumentado a interação e os motivos de sua manutenção perante a cidade. Um exemplo é a Placê Dauphine em Paris, projetada em forma fechada, com acessos articulados às vias de circulação existentes, como a *Pont Neuf*, resumido por Gomes (2002):

“...constatar que esse pequeno conjunto foi concebido como uma forma de composição espacial, um espaço público que ultrapassa as dimensões simplesmente utilitárias da ponte, um verdadeiro espaço público moderno, onde era previsto que as pessoas iriam transitar a unidade física e institucional, simbolicamente representada pelo espaço. Paulo César da Costa Gomes, *A condição urbana: ensaios de geopolítica da cidade* (Rio de Janeiro, 2002), cit., p. 55.

Quando o espaço tem clara definição espacial, com anteparos e acessos determinados, o público interage de maneira adequada, como em um shopping, com espaço controlado. Já quando a arquitetura não contribui com o livre fluxo e acesso exclusivo, a própria edificação insere-se na cidade sem conexão ou interatividade com o entorno, como é o caso de edificações comerciais em que o impulso imobiliário não se faz presente.

Segundo Hall e Jones (2011), o principal objetivo do planejamento urbano é formatar a população dentro dos espaços da cidade, sejam eles de moradia, de trabalho e de lazer, por exemplo. Como a cidade é composta por partes físicas, a quadra conforma-se como um microcosmo daquela (Wall, 2012).

Ainda sobre o planejamento urbano, é possível afirmar que este “microcosmo”, segundo Waal (2012) será uma fração do todo, onde avenidas, vias expressas, parques de grande extensão transformam-se na vizinhança imediata, de escala local dos habitantes da região. Sempre limitadas por uma cadência finita de lotes e esquinas, como a cidade moderna é conhecida e difundida.

Os shoppings inserem-se, usualmente, nas quadras urbanas já estabelecidas e criadas, inicialmente, como espaços fracionados do ambiente urbano.

Discorrendo sobre os compartimentos internos dos shoppings e suas relações de fluxo e conexão com a cidade, Wall (2012) define:

“...A estrutura na escala da rua pode conectar elementos urbanos. No caso de um shopping-center, duas lojas-âncoras podem estar localizadas nas extremidades de uma “rua coberta”. O objetivo das âncoras é atrair os consumidores e criar um fluxo de pessoas entre elas. Por sua vez, essa circulação de clientes em potencial atrai a abertura de lojas menores dentro da estrutura, melhorando o desfrute dos usuários e a lucratividade do centro de compras. Essa teoria, desenvolvida por Victor Gruen, é testada em shoppings de todo os Estados Unidos, fica evidente em diferentes escalas e assume uma importância distinta em cada contexto urbano ao redor do mundo.” Ed Wall, Tim Waterman. Porto Alegre: Bookman, 2012, p. 55.

Observa-se que ruas com propósitos claros dentro da cidade alcançam tal definição. Como exemplo temos a cidade de Copenhague na Dinamarca, onde o escritório Gehl Arquitetos projetou em 1962 uma rua livre de automóveis, com objetivo comercial. Quando bem planejados, esses espaços contribuem para um desenvolvimento econômico da região.

Diversos compartimentos da cidade estruturam-se em fase de projeto diferentemente da forma como serão utilizados pelos usuários, fato esse que demonstra a importância da análise de uso dos espaços, levando em consideração perfil de público e necessidades.

A relação entre os edifícios e a dinâmica urbana é evidenciada no trabalho de Duarte (2010), onde o autor evidencia o êxodo dos moradores do centro de cidade em função dos apartamentos com distribuição inadequada para a época atual, e ainda com problemática no estacionamento de veículos.

Os contextos urbanos nem sempre se apresentam de forma linear, como um modelo. Wall (2012) define essas relações complexas para se compreender uma cidade. O autor defende que o cidadão deve evidenciar as interações com o espaço, as áreas urbanas, objetivando novas utilizações e as adaptações às ideias originais dos planejadores urbanos.

### 2.3 SUSTENTABILIDADE URBANA

Tratar sobre sustentabilidade em uma conclusão de curso sobre Construções Sustentáveis é fato necessário, inclusive para as propostas futuras a partir de análise do local. Ainda mais complexo que o termo em si, é sua aplicação nos diversos setores da sociedade, como afirmam Demantova, Rutkowski (2007) sobre a problemática ambiental urbana, que requer análises completas, com base em metodologias biológicas e econômicas.

Estas metodologias envolvem ainda organização espacial, melhoria da malha urbana, percepção dos cidadãos, em sua maioria em função da manutenção do ecossistema. As autoras ainda complementam:

“Hoje a sustentabilidade é ponto central nas discussões sobre o futuro das cidades, porque não se reclama apenas pelo direito à cidade, as reivindicações sociais e preocupações de

estudiosos do espaço urbano, estão centradas também no direito às cidades sustentáveis. Porém as questões que envolvem a problemática ambiental urbana, com exceção de algumas ações pontuais, ainda não apresentam soluções claras e consistentes na requalificação da qualidade de vida e dos espaços construídos. Apesar dos avanços no desenvolvimento de metodologias de avaliação de impactos ambientais e da crescente compreensão dos processos que causam degradação ambiental, ainda não existe um consenso sobre o que é a sustentabilidade urbana porque ainda falta o essencial, a compreensão do que ela é de fato e não o que deve ser.” Demantova, Rutkowski. Vitruvius, 2007.

É possível observar que os principais temas que envolvem a sustentabilidade urbana permeiam as edificações, a mobilidade do trânsito e os equipamentos da cidade, como demonstra a figura 03, onde Leite e Tello (2011) montam um mapa mental acerca do tema.

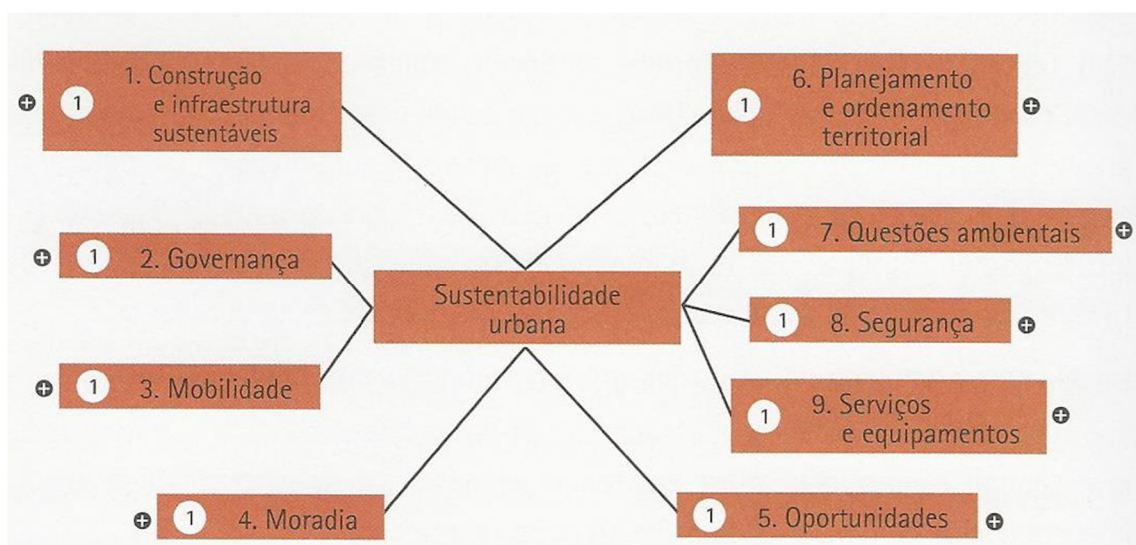


Figura 03: Mapa mental sobre Sustentabilidade Urbana.

Fonte: LEITE e TELLO (2011).

## 2.4 CERTIFICAÇÕES

Para a certificação de edificações, usualmente há dois grandes certificadores, o programa AQUA e também o programa LEED. Abbate (2010) complementa afirmando que a certificação ambiental de projetos de arquitetura representa o reconhecimento de boas práticas no uso dos espaços, sistemas de construção com baixo impacto e consumo ambiental, economia de recursos como água e energia, dentre outros.

Ainda segundo Abbate (2010), um projeto certificado pode demorar para seguir à etapa de construção cerca de 30% a mais do que um projeto convencional. Muito se deve à participação multidisciplinar de diversos profissionais, com conhecimentos de técnicas e histórico local.

Há várias etapas que classificam os edifícios construídos, desde sua origem, passando pela operação e *retrofit*. No Brasil observa-se a divulgação de dois processos que o mercado já absorveu nos projetos. Coelho (2010) afirma que as reduções no consumo de energia e água podem atingir níveis de 30%, garantindo um ambiente saudável e produtivo aos usuários do espaço.

#### 2.4.1 CERTIFICAÇÃO AQUA

De acordo com Abbate (2010), o processo AQUA tem sua origem na escola europeia com base no HQE (*Haute Qualité Environmentale*), com seus referenciais de certificação. A partir de seu lançamento em 2008, o AQUA adaptou a realidade francesa à brasileira (ao clima local, normas e leis vigentes).

Ainda segundo o autor, os principais aspectos necessários à essa certificação são: caracterização do empreendimento, finalidade, área, programa funcional, análise do local, definição e comprometimento do empreendedor e avaliação do sistema de gestão alinhado ao perfil de qualidade ambiental.

Dentre as etapas de certificação, o selo com base europeia levanta diversos pontos para análise do projeto, como Prado (2008) define:

“As preocupações com os impactos ambientais gerados pelos edifícios, durante as fases de planejamento e construção, ou durante a operação, são cada vez maiores. Tanto que já existem vários selos internacionais para verificar os recursos consumidos, as emissões de carbono e os resíduos gerados pelas edificações, bem como o conforto e a saúde das pessoas que convivem ali. Para isso, é feita uma avaliação sobre o grau de sustentabilidade dos edifícios, baseada em critérios específicos de cada selo.” Prado, Plante Sustentável, 2008.

#### 2.4.2 CERTIFICAÇÃO LEED

No caso específico da certificação pelo selo LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) Abbate (2010) ressalta que ao todo são sete categorias, englobando vários tópicos, como a implantação do empreendimento, a eficiência energética e algumas inovações de design e do processo.

Com o histórico da realidade brasileira na certificação, o selo *LEED* apresenta um programa detalhado de análise da manutenção de um edifício já construído, levando em consideração inovações tecnológicas e de *design* aplicadas ao projeto.

O próprio guia de certificação *LEED* confirma que os *checklist* foi projetado para tornar sustentável operações existentes de edifícios comerciais e institucionais.

Segundo Spitzcovsky (2012), dentro das categorias de possibilidade de pontuação, o selo *LEED* elenca na seguinte ordem:

Selo *LEED* – pontuação do empreendimento acima de 40 pontos;

Selo *LEED Silver* – pontuação acima de 50 pontos;

Selo *LEED Gold* – pontuação acima de 60 pontos;

Selo *LEED Platinum* – pontuação acima de 80 pontos.

Como este trabalho tem com objetivo verificar a operação de rotina dentro de um Shopping existente, faz-se necessária a utilização da tipologia nomeada *LEED Existing Buildings - Operation and Maintenance* (*LEED* para Edifícios Existentes - Operação e Manutenção), que contempla os aspectos usuais do edifício já ocupado e aborda diversas práticas da operação de rotina, com propostas de melhorias e recertificação anualmente.

Na figura 04 é possível observar um comparativo entre os dois maiores certificadoros (Coelho, 2012) no Brasil atualmente, traçando um paralelo básico entre o *LEED* e o *AQUA*.

O que é	Como funciona	Categorias de análise	Como participar e quanto custa
 <p>Leadership in Energy and Environmental Design é um sistema americano de certificação aplicado pelo USGBC (United States Green Building Council) que leva em conta o impacto gerado ao meio ambiente em consequência dos processos relacionados ao edifício (projeto, construção e operação).</p>	<p>Pontua soluções nos quesitos: espaço sustentável, localização, entorno, eficiência no uso de água e de energia, qualidade do ar, uso de materiais, qualidade ambiental interna, inovação e processos. Usa um checklist com as principais exigências das sete categorias. A pontuação tem classificação em Platinum (platina), Gold (ouro) ou Silver (prata).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ LEED NC (New Construction) – novas construções ou grandes reformas</li> <li>■ LEED CS (Core &amp; Shell) – envoltória do empreendimento, suas áreas comuns e internamente com o sistema de ar-condicionado e elevadores. É complementado pelo LEED CI (Commercial Interior)</li> <li>■ Pré-certificação – para os projetos registrados na modalidade LEED CS. Permite a divulgação visando a pré-venda do empreendimento</li> <li>■ LEED CI (Commercial Interior) – interiores comerciais</li> <li>■ LEED ND (Neighbourhood) – avalia bairros e o desenvolvimento de comunidades</li> <li>■ LEED School – baseado no Sistema de Certificação LEED NC específico para escolas</li> <li>■ LEED EB (Existing Building) – para edifícios existentes e ajuda o proprietário a medir suas operações e fazer melhorias na manutenção</li> </ul>	<p>Pelo site <a href="http://www.gbci.org">www.gbci.org</a> e paga a taxa de cadastro de US\$ 600.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Projetos com até 5 mil m<sup>2</sup> pagam mais US\$ 2.250</li> <li>■ De 5 mil m<sup>2</sup> até 50 mil m<sup>2</sup>, pagam mais US\$ 0,45 m<sup>2</sup></li> <li>■ Acima de 50 mil m<sup>2</sup>, mais US\$ 22.500</li> <li>■ Consultoria (não obrigatória): aproximadamente 1% do custo da obra</li> </ul>
 <p>Processo AQUA FUNDAÇÃO VANZOLINI</p> <p>A certificação Aqua (Alta Qualidade Ambiental) é um processo de gestão de projeto implantado pela Fundação Vanzolini com o objetivo de obter a qualidade ambiental de um empreendimento de construção ou de reabilitação. É baseado na certificação francesa Démarche HQE.</p>	<p>Avalia: Programa (definição das necessidades e o desempenho do projeto); Concepção (o sistema de gestão proposto é mantido e há correção de eventuais desvios); Realização (a meta é alcançar o máximo de eficiência com a menor presença de desvios) e Operação (obra até sua conclusão). Em cada uma das etapas, o empreendimento passa por auditorias e recebe uma certificação daquela fase.</p>	<p>Todo o processo conta com 14 categorias ou objetivos distribuídos em quatro bases de ação: ecoconstrução, ecogestão, conforto e saúde. O empreendedor é pontuado por três níveis de desempenho: excelente, superior e bom. Para obter a certificação deve alcançar pelo menos três níveis "excelente" e quatro "superior".</p>	<p>Pelo site <a href="http://www.vanzolini.org.br">www.vanzolini.org.br</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Empreendimentos até 1.500 m<sup>2</sup> pagam R\$ 17.500</li> <li>■ Acima de 1.500 m<sup>2</sup>, R\$ 1.609 por m<sup>2</sup></li> <li>■ Uma edificação com 10 mil m<sup>2</sup>, por exemplo, paga R\$ 31.178,00 (R\$ 17.500 dos 1.500 m<sup>2</sup> e R\$ 13.678,00 dos 8.500 m<sup>2</sup> restantes)</li> </ul>

Figura 04 - Comparativo certificação LEED e AQUA

Fonte: Coelho, 2012.

Dentro de uma cidade, há muita troca de informação entre os cidadãos, muitas vezes ligadas ao comércio. Essa troca aumenta a cultura local e cria a necessidade de espaços edificados para as atividades. Exemplo claro desse movimento foi o surgimento dos primeiros mercados, como citado anteriormente, que viravam agregadores e pontos iniciais de expansão urbana numa cidade.


A sociedade se define dentro do espaço urbano com o uso dos equipamentos. Dentro das cidades os shopping possuem tal apelo já na essência de sua criação. A localização, como exemplo, deve inserir-se aos meios de transportes disponíveis e à malha viária ao seu redor.




### 3. METODOLOGIA

O capítulo tem como objetivo explicitar o método utilizado para pesquisa e análise de resultados. As etapas foram iniciadas pela análise bibliográfica acerca de urbanismo, construção de *Shopping-Centers* e sustentabilidade, aplicação da certificação *LEED* no modelo de Edifícios em operação e por consequência foram criados questionários para serem aplicados em um centro comercial da região de Curitiba.

Nesta etapa retende-se detalhar as etapas do *check-list*, trazendo a intenção do *Green Building Council* em cada item presente na listagem. São apresentados sete macro-temas (Espaço Sustentável; Uso Racional da Água; Energia e Atmosfera; Materiais e Recursos; Qualidade Ambiental Interna; Inovação na Operação; Créditos Regionais) com itens específicos em cada um deles, presentes as figuras 05, 06 e 07.



**LEED para Prédios Existentes:  
Operação e Manutenção 2009  
Pontuação do projeto**



Nome do Projeto: \_\_\_\_\_  
Endereço do Projeto: \_\_\_\_\_

Sim	?	Não		
0	0	0	<b>Espaço Sustentável</b>	<b>26 Pontos</b>
			Credito 1 <b>Construções Certificadas LEED</b>	4
			Credito 2 <b>Plano de Manutenção Áreas Externas</b>	1
			Credito 3 <b>Plano de Manutenção Integrado p/ Controle de Pestes, Erosão e Paisagismo</b>	1
			Credito 4 <b>Transporte Alternativo</b>	3 a 15
			Redução em, 10%	3
			Redução em, 13,75%	4
			Redução em, 17,50%	5
			Redução em, 21,25%	6
			Redução em, 25%	7
			Redução em, 31,25%	8
			Redução em, 37,50%	9
			Redução em, 43,75%	10
			Redução em, 50%	11
			Redução em, 56,25%	12
			Redução em, 62,50%	13
			Redução em, 68,75%	14
			Redução em, 75% ou mais	15
			Credito 5 <b>Desenvolvimento do Espaço - Proteção e Restauração do Habitat</b>	1
			Credito 6 <b>Gestão da Quantidade do Escoamento Superficial</b>	1
			Credito 7.1 <b>Redução das Ilhas de Calor - Não Telhado</b>	1
			Credito 7.2 <b>Redução das Ilhas de Calor - Coberturas</b>	1
			Credito 8 <b>Redução da Poluição Luminosa</b>	1
			<b>Uso Racional da Água</b>	<b>14 Pontos</b>
			Prereq 1 <b>Redução do Consumo de Água Potável</b>	Requisito
			Credito 1 <b>Medição da Performance de Água</b>	1 a 2
			Medição de todo o edifício	1
			Medição segregada do edifício	2
			Credito 2 <b>Redução Consumo de Água Potável</b>	1 a 5
			Redução em, 10%	1
			Redução em, 15%	2
			Redução em, 20%	3
			Redução em, 25%	4
			Redução em, 30%	5
			Credito 3 <b>Paisagismo com uso eficiente</b>	1 a 5
			Redução em 50%	1
			Redução em 62,5%	2
			Redução em 75%	3
			Redução em 87,5%	4
			Redução em 100%	5
			Credito 4 <b>Gestão da Torre de Restriamento</b>	1 a 2
			Gestão de Produtos Químicos	1
			Uso de água não-potável	1

Figura 05: Check-list LEED para Prédios Existentes, parte 01.

Fonte: GBC Brasil, 2009.

0 0 0			Energia e Atmosfera	35 Pontos
Y			Prereq 1 <b>Melhores Práticas de Gestão para Eficiência Energética</b> : Planejamento, Documentação, Avaliação e Oportunidades	Requisito
Y			Prereq 2 <b>Performance Mínima de Eficiência Energética</b>	Requisito
Y			Prereq 3 <b>Gestão de Gases Refrigerantes</b>	Requisito
			Credito 1 <b>Otimizar Performance da Eficiência Energética</b>	1 a 18
			Energy Star Rating: 71 / Acima da média nacional 21%	1
			Energy Star Rating: 73 / Acima da média nacional 23%	2
			Energy Star Rating: 74 / Acima da média nacional 24%	3
			Energy Star Rating: 75 / Acima da média nacional 25%	4
			Energy Star Rating: 76 / Acima da média nacional 26%	5
			Energy Star Rating: 77 / Acima da média nacional 27%	6
			Energy Star Rating: 78 / Acima da média nacional 28%	7
			Energy Star Rating: 79 / Acima da média nacional 29%	8
			Energy Star Rating: 80 / Acima da média nacional 30%	9
			Energy Star Rating: 81 / Acima da média nacional 31%	10
			Energy Star Rating: 82 / Acima da média nacional 32%	11
			Energy Star Rating: 83 / Acima da média nacional 33%	12
			Energy Star Rating: 85 / Acima da média nacional 35%	13
			Energy Star Rating: 87 / Acima da média nacional 37%	14
			Energy Star Rating: 89 / Acima da média nacional 39%	15
			Energy Star Rating: 91 / Acima da média nacional 41%	16
			Energy Star Rating: 93 / Acima da média nacional 43%	17
			Energy Star Rating: 95+ / Acima da média nacional 45%+	18
			Credito 2.1 <b>Comissionamento do Edifício Existente</b> - Investigação e Análise	2
			Credito 2.2 <b>Comissionamento do Edifício Existente</b> - Implementação	2
			Credito 2.3 <b>Comissionamento do Edifício Existente</b> - Continuidade	2
			Credito 3.1 <b>Medição do Desempenho</b> - Sistemas Automatizados do prédio	1
			Credito 3.2 <b>Medição do Desempenho</b> - Nível do Sistema Medido	1 a 2
			Medição, 40%	1
			Medição, 80%	2
			Credito 4 <b>Energia Renovável</b>	1 a 6
			Gerada no local 3% / Contratada 25%	1
			Gerada no local 4,5% / Contratada 37,5%	2
			Gerada no local 6% / Contratada 50%	3
			Gerada no local 7,5% / Contratada 62,5%	4
			Gerada no local 9% / Contratada 75%	5
			Gerada no local 12% / Contratada 100%	6
			Credito 5 <b>Gestão de Refrigerantes Melhorado</b>	1
			Credito 6 <b>Relatório da Redução das Emissões</b>	1
Sim ? Não				
0 0 0			<b>Materiais e Recursos</b>	10 Pontos
Y			Prereq 1 <b>Política de Compras Sustentáveis</b>	Requisito
Y			Prereq 2 <b>Política de Gestão de resíduos sólidos</b>	Requisito
			Credito 1 <b>Compras Sustentáveis</b> - Consumíveis Contínuos	1
			Credito 2 <b>Compras Sustentáveis</b>	1 a 2
			40% de Eletrônicos	1
			40% de Mobiliário	1
			Credito 3 <b>Compras Sustentáveis</b> - Facilidades de alterações e ampliações	1
			Credito 4 <b>Compras Sustentáveis</b> - Redução do mercúrio em lâmpadas, 90 pg/lum-hr	1
			Credito 5 <b>Compras Sustentáveis</b> - Alimentos	1
			Credito 6 <b>Gestão de Resíduos Sólidos</b> - Auditoria da Geração	1
			Credito 7 <b>Gestão de Resíduos Sólidos</b> - Materiais de Escritório, 50%	1
			Credito 8 <b>Gestão de Resíduos Sólidos</b> - Bens Duráveis	1
			Credito 9 <b>Gestão de Resíduos Sólidos</b> - Facilidades de alterações e ampliações	1
Sim ? Não				

Figura 06: Check-list LEED para Prédios Existentes, parte 02.

Fonte: GBC Brasil, 2009.

0	0	0	Qualidade Ambiental Interna		15 Pontos
Y			Prereq 1	Performance Mínima da Qualidade Ambiental Interna	Requisito
Y			Prereq 2	Controle Ambiental da Fumaça do Tabaco	Requisito
Y			Prereq 3	Política de Limpeza Verde	Requisito
			Credito 1.1	Programa de Gestão da Qualidade Ambiental Interna	1
			Credito 1.2	Monitoramento da Qualidade do Ar	1
			Credito 1.3	Acréscimo da Ventilação	1
			Credito 1.4	Redução das partículas na distribuição do ar	1
			Credito 1.5	Plano de Qualidade do Ar - Durante a Construção	1
			Credito 2.1	Conforto dos Ocupantes - Pesquisa satisfação dos ocupantes	1
			Credito 2.2	Controle dos Sistemas - Iluminação	1
			Credito 2.3	Conforto dos Ocupantes - Monitoramento do conforto térmico	1
			Credito 2.4	Conforto dos Ocupantes - Luz do dia e Vista, 50% Luz do dia / 45% Vista	1
			Credito 3.1	Limpeza Verde - Programa de limpeza verde de alta performance	1
			Credito 3.2	Limpeza Verde - Avaliação da Eficácia - Pontuação ≤ 3	1
			Credito 3.3	Limpeza Verde - Compras de materiais e produtos sustentáveis	1
			Credito 3.4	Limpeza Verde - Equipamentos de limpeza sustentáveis	1
			Credito 3.5	Limpeza Verde - Controle de fontes de poluentes e químicos internos	1
			Credito 3.6	Limpeza Verde - Manutenção integrada de pragas internas	1

Sim	?	Não	Inovação na Operação		6 Pontos
0	0	0	Credito 1	Inovação na Operação	1 a 4
				Inovação ou Performance Exemplar	1
				Inovação ou Performance Exemplar	1
				Inovação ou Performance Exemplar	1
				Inovação	1
			Credit 2	Profissional Acreditado LEED® AP	1
			Credit 3	Documentação dos impactos do custos da construção sustentável	1

0	0	0	Créditos Regionais		4 Pontos
			Credito 1	Prioridades Ambientais Especificas da Região	1 a 4
				Prioridades Ambientais Especificas da Região	1
				Prioridades Ambientais Especificas da Região	1
				Prioridades Ambientais Especificas da Região	1
				Prioridades Ambientais Especificas da Região	1

Sim	?	Não	Project Totals (pre-certification estimates)		110 Points
0	0	0			

Certified: 40-49 pontos, Silver: 50-59 pontos, Gold: 60-79 pontos, Platinum: 80+ pontos

Figura 07: Check-list LEED para Prédios Existentes, parte 03.

Fonte: GBC Brasil, 2009.

### 3.1 LEED PARA PRÉDIOS EXISTENTES: OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO 2009 (LEED 2009 FOR EXISTING BUILDINGS: OPERATION AND MAINTENANCE)

#### 3.1.1 ESPAÇO SUSTENTÁVEL (SUSTAINABLE SITES)

##### Crédito 1: Construções Certificadas LEED

Neste crédito é possível escolher uma das opções de certificação em sua origem de projeto (*LEED for New Construction; LEED for Schools; LEED for Core & Shell Development; LEED for Commercial Interiors*) que tem como objetivo recompensar o ambiente com construções e operações sustentáveis que possam se manter e promover os principais requisitos da certificação.

##### Crédito 2: Plano de Manutenção Áreas Externas

Promove a manutenção do exterior dos edifícios sob o viés da sustentabilidade, com requisitos principais focados em limpeza, manutenção dos equipamentos, materiais utilizados nas fachadas e conservação de calçadas e pavimentações externas.

**Crédito 3: Plano de Manutenção Integrado para Controle de Pestes, Erosão e Paisagismo**

Preserva o entorno da edificação, mantendo a integridade de maciços de vegetação existentes, controlando o uso de produtos químicos no paisagismo, gastos de energia e água, poluição do ar, destinação do lixo, dentre outros.

**Crédito 4: Transporte alternativo**

O crédito objetiva a redução de poluição e impactos no trânsito em função do movimento de usuários para acessar o edifício. Os índices variam em função da porcentagem de redução de trechos percorridos com apenas um usuário no veículos (quando não há compartilhamento ou utilização do transporte público).

**Crédito 5: Desenvolvimento do Espaço - Proteção e Restauração do Habitat**

Promove a preservação de áreas naturais no terreno e a restauração de espaços danificados durante a construção e consequente operação do edifício. A proporção é de 25% do total do terreno para possível pontuação no crédito.

**Crédito 6: Gestão da Quantidade do Escoamento Superficial**

Para prevenir o desregulamento da hidrologia natural da região o crédito prevê áreas de infiltração da água pluvial, diminuindo coberturas não-absorventes. Há que se definir um plano de infiltração, sob o regime de chuvas do projeto.

**Crédito 7.1: Redução das Ilhas de Calor - Não telhado**

Para reduzir ilhas de calor e minimizar impactos no microclima da região instalada, o crédito seleciona duas opções a serem aplicadas no edifício. Dentre elas, destacam-se estacionamentos no subsolo, pavimentos de calçada com materiais renováveis, tecnologias aplicadas à arquitetura em geral que possuam níveis de reflexão aceitáveis para a edificação.

#### Crédito 7.2: Redução das Ilhas de Calor - Coberturas

Leva em consideração o índice de refletância solar, sendo que o crédito será pontuado caso a superfície do telhado atinja níveis mínimos de 75%. Outra opção de pontuação será através da instalação de cobertura verde, cobrindo uma área mínima de 50% da cobertura da edificação. Ou ainda os dois critérios anteriores combinados, otimizando ainda mais a redução de ilhas de calor na região em que o edifício foi implantado.

#### Crédito 8: Redução da Poluição Luminosa

O crédito objetiva minimizar o excesso de iluminação interna e externa da edificação. Através de um programa de controle, as luminárias internas devem funcionar dentro de um período máximo de 2190 horas por ano, sendo desligadas após o intervalo estipulado para cada dia de operação.

### 3.1.2 USO RACIONAL DA ÁGUA (*WATER EFFICIENCY*)

#### Pré-requisito: Redução do Consumo de Água Potável

Para reduzir o consumo de água na edificação, propõe-se sistemas de redução de vazão e controle mínimo de consertos no encanamento. Para pontuação, há um índice de porcentagem sobre o gasto de água. Caso a infra-estrutura hidráulica tenha sido instalada a partir de 1994, a base será de 120% de gasto. Caso a instalação ou qualquer tipo de reforma seja de antes de 1994, o índice sobe para 160%.

#### Crédito 1: Medição da Performance da Água

Avalia o consumo de água com medições e identifica oportunidades de economizar em outros itens. Uma possibilidade de pontuação é pela instalação de medidores em toda rede hidráulica da edificação. A outra possibilidade é a de medição de ao menos 80% do consumo dos seguintes sistemas prediais (quando presentes no edifício): irrigação; consertos da rede de encanamento; torres de resfriamento; sistemas de aquecimento de água; outros processos.

#### Crédito 2: Redução Consumo de Água Potável

Para pontuar, é necessário maximizar a eficiência da manutenção do encanamento, contendo qualquer tipo de vazamento ou problemas na infra-estrutura instalada. Através de níveis de redução do consumo é possível atingir pontos no crédito. Com 10% a pontuação será 1; com 15%, 2; com 20%, 3; com 25%, 4 e com 20%, 5 pontos.

#### Crédito 3: Paisagismo com Uso Eficiente

Tem como objetivo eliminar ou limitar o uso de água potável para irrigação de jardins ou paisagismo presente no edifício. Para tanto, a escala de pontuação acompanha a porcentagem de redução do uso: 100% de redução, a pontuação é de 5 pontos; 87,5%, 4 pontos; 75%, 3 pontos; 62,5%, 2 pontos e 50% de redução, 1 ponto.

#### Crédito 4: Gestão da Torre de Resfriamento

Para reduzir o consumo de água potável nos sistemas de refrigeração do edifício através de tratamentos químicos e controles biológicos ou ainda o uso de água pluvial ou outras fontes da proporção de 50% do consumo total para resfriamento do sistema.

### 3.1.3 ENERGIA E ATMOSFERA (*ENERGY & ATMOSPHERE*)

Pré-requisito 1: Melhores Práticas de Gestão para Eficiência Energética: Planejamento, Documentação, Avaliação e Oportunidades

Há que se documentar, através de um programa de estratégias de operação do edifício, incluindo relatórios de fluxo de usuários, programação de manutenção nos grandes equipamentos instalados, designar pontos de equilíbrio para uso dos equipamentos de ar condicionado e ainda controlar os níveis de iluminação artificial presentes na edificação.

#### Pré-requisito 2: Performance Mínima de Eficiência Energética

Para reduzir impactos econômicos e ao meio ambiente pelo consumo excessivo de energia, é necessário estabelecer níveis mínimos de operação, como por exemplo, comprovar que ao menos 69% do edifício é eficiente energeticamente quando comparado com seus similares em infra-estrutura instalada e parâmetros de consumo.

#### Pré-requisito 3: Gestão de Gases Refrigerantes

Este crédito tem como objetivo principal a redução da emissão de gases que contribuam com a diminuição da camada de ozônio. Para tanto, faz-se necessária a implementação de normativas internas para proibir o uso de gases CFC e bases de compostos químicos na ventilação, aquecimento, refrigeração e condicionamento do ar interno no edifício.

#### Crédito 1: Otimizar Performance da Eficiência Energética

Para melhorar a política de consumo energético, o crédito incentiva uma alta performance da operação padrão sem aumento de energia consumida, comparando o projeto com prédios semelhantes. No crédito é possível atingir pontuação de até 18 pontos, quando a eficiência nivela-se em porcentagens acima de 95%, com base em guias *LEED*. A partir de 71% de eficiência, o crédito inicia com 1 ponto.

#### Crédito 2.1: Comissionamento do Edifício Existente - Investigação e Análise

Para contemplar o resultado final em eficiência energética, o crédito impõe a adoção de processos internos, planos de investimentos e de manejo, objetivando um entendimento da operação padrão.

#### Crédito 2.2: Comissionamento do Edifício Existente - Implementação

Para implementar o plano estudado é necessário o acompanhamento do consumo de energia, da reparação dos equipamentos, da manutenção efetiva nos sistemas e na otimização da performance. Para tanto, faz-se necessários treinamentos na mão de obra de ponta, demonstração de custos e cronogramas e atualização dos equipamentos instalados.

#### Crédito 2.3: Comissionamento do Edifício Existente - Continuidade

Este crédito tem como propósito a continuidade dos procedimentos adotados na operação. Com a implementação de mudanças operacionais, o consumo tende a diminuir, sempre baseado em plano de manutenção eficiente, análise do ciclo de operação e treinamento constante da mão de obra contratada.

#### Crédito 3.1: Medição do Desempenho - Sistemas Automatizados do prédio

Com o objetivo de disponibilizar informações acerca de toda otimização predial, o crédito sistematiza a implementação de manuais, programas de controle e políticas institucionais para operação do edifício contemplando: iluminação, manutenção, climatização, paisagismo, limpeza, dentre outros.

#### Crédito 3.2: Medição do Desempenho - Nível do Sistema Medido

Com o controle do sistema de medição no prédio, nesse caso, especificamente o consumo energético da edificação, é possível acompanhar e gerar relatórios comprobatórios de economia e de justificativas para futuros investimentos. Caso a porcentagem de consumo de energia medido anualmente seja de até 40%, o crédito tributa 1 ponto; caso essa margem suba para 80%, o crédito fica em 2 pontos.



#### Crédito 4: Energia Renovável

O crédito pontua a porcentagem de energia utilizada no edifício que têm sua fonte dentro ou fora da edificação. Para tanto, o número de pontos aumenta na seguinte proporção: quando a fonte de energia renovável acontece no próprio edifício, com 3%, 1 ponto; com 4,5%, 2 pontos; 6%, 3 pontos; 7,5%, 4 pontos; 9%, 5 pontos e 12% de energia renovável gerada local confere ao projeto mais 6 pontos.

Quando a fonte energética acontece em alguma geradora fora dos limites do prédio, a graduação acontece da seguinte sequência: caso 25% da energia utilizada no edifício provenha de fontes renováveis, o crédito garante 1 ponto; com 37,5%, 2 pontos; com 50%, 3 pontos; com 62,5%, 4 pontos; com 75%, 5 pontos e por fim, com 100% da edificação atendida com energia renovável, o crédito tributa pontos no *check-list*.

#### Crédito 5: Gestão de Refrigerantes Melhorado

Para pontuar no item, uma das opções é não utilizar refrigerantes nos sistemas de ventilação, aquecimento e ar condicionado. Caso seja necessário o uso, uma das possibilidades é selecionar produtos que minimizem ou eliminem a emissão de compostos que agredem a camada de ozônio. A proporção dessa minimização é de dez vezes elevada à quinta potência.

#### Crédito 6: Relatório da Redução das Emissões

Para documentar as reduções de emissão de poluentes da edificação, faz-se necessária a identificação dos parâmetros de análise, acompanhamento no consumo e reporte de rotina da eficiência do sistema.

### 3.1.4 MATERIAIS E RECURSOS (*MATERIALS & RESOURCES*)

#### Pré-requisito 1: Política de Compras Sustentáveis

Para iniciar o processo no item materiais e recursos, há que se ter implementado um programa completo na administração do edifício de compras

sustentáveis, para redução dos impactos gerados na aquisição de materiais de insumo, inerentes à operação e manutenção. O *LEED* nomeia tal programa como EPP, do inglês, *Environmentally Preferable Purchasing*.

#### Pré-requisito 2: Política de Gestão de Resíduos Sólidos

Com o objetivo principal de reduzir a quantidade de resíduos e destiná-los corretamente, há que se implementar, em caráter de regras condominiais, uma política eficiente com níveis mínimos de controle acerca do lixo gerado na edificação, e no seu entorno(calçamentos, fachadas, entradas, docas, por exemplo).

#### Crédito 1: Compras Sustentáveis - Consumíveis Contínuos

Este crédito contempla um dos itens mais impactantes na qualidade da operação do edifício, sua manutenção de rotina, possíveis reformas e pleno funcionamento. Trata-se de materiais de uso contínuo, insumos consumidos diariamente pelos usuários do empreendimento.

A pontuação acontece quando a edificação atinge níveis mínimos de 60% para compra de produtos sustentáveis. A certificação define tais produtos contendo ao menos 10% de materiais reciclados (ou ainda 20% de materiais ainda no processo fabril); durante sua produção, no mínimo 50% dos materiais têm que ser renováveis, sem agredir o entorno da área industrial; ao menos 50% da matéria-prima têm de ter sido retirado em um raio máximo de 800 quilômetros; toda a madeira há que ser certificada pelo FSC (*Forest Stewardship Council*), incluindo o papel utilizado na edificação, cuja origem é a mesma; e por fim, as baterias são sempre recarregáveis, quando não há descarte.

#### Crédito 2: Compras Sustentáveis

O crédito delimita a manutenção de um vasto programa de compras, onde o controle é feito desde a seleção dos fornecedores, a análise dos produtos ofertados, a verificação de documentação e legislação, o acompanhamento do consumo e a correta destinação dos resíduos gerados. Sempre com o objetivo de garantir a

qualidade do ambiente para os usuários, garantido os produtos necessários para operação e manutenção do edifício.

Consideram-se as compras de equipamentos eletrônicos e mobiliário neste crédito, com um nível mínimo de 40% para aparelhos eficientes energeticamente e 40% para móveis com matéria-prima renovável e certificada.

### Crédito 3: Compras Sustentáveis - Facilidades de alterações e ampliações

Tem como propósito reduzir o impacto ao meio ambiente e garantir a qualidade do ar no interior da edificação quando da necessidade de reformas, ampliação e alterações no layout e estrutura predial.

Crédito 4: Compras Sustentáveis - Redução do mercúrio em lâmpadas, 90 pg/lum-hr

Este crédito trata especificamente das lâmpadas fluorescentes, que contém mercúrio, substância tóxica e prejudicial aos usuários do edifício. Há que se desenvolver programas de troca das lâmpadas instaladas, ou níveis máximos para toda edificação conter tal produto.

### Crédito 5: Compras Sustentáveis - Alimentos

O item tem como objetivo reduzir os impactos no transporte de alimentos até a edificação para consumo. A pontuação acontece com normativa local de leis sanitárias e controle da distância com raio máximo de cerca de 180 quilômetros do local da produção.

### Crédito 6: Gestão de Resíduos Sólidos - Auditoria da Geração

Com um controle total sobre descarte de resíduos dentro do edifício, este crédito tem como objetivo promover uma gestão correta e eficiente dos resíduos sólidos gerados, bem como auditar a origem desse material, quantificando e qualificando os pólos geradores dentro do empreendimento.

#### Crédito 7: Gestão de Resíduos Sólidos - Materiais de Escritório, 50%

Quando aplicado, o crédito pontua a gestão sobre o lixo gerado com materiais de escritório, dentre eles: papel; carregadores de tinta; vidro, plástico, cartões em geral, baterias de aparelhos, restos de alimentos, metais, dentre outros. A pontuação acontece com um mínimo de 50% para reuso, reciclagem ou destinação correta dos materiais acima citados.

#### Crédito 8: Gestão de Resíduos Sólidos - Bens duráveis

Para o item de bens duráveis, há que se considerar a resistência dos materiais empregados dos resíduos que são descartados. São eles: equipamentos eletrônicos (computadores, monitores, copiadoras, impressoras, telefones, por exemplo); eletrodomésticos (refrigeradores, aparelhos de ar condicionado, microondas, televisores, dentre outros). O crédito se completa com um mínimo de 75% dos aparelhos descartados comprovadamente sem possibilidade de utilização ou renovação no local.

#### Crédito 9: Gestão de Resíduos Sólidos - Facilidades de alterações e ampliações

Com o propósito de desviar os detritos gerados em novas construções e demolições no interior do edifício, e ainda redirecionar estes resíduos para processos de manufatura, tornando-os matéria-prima novamente, o crédito define um mínimo de 70% de todo material descartado que seja destinado, com certificados e documentações locais comprobatórias. Tais materiais incluem: portas; janelas; revestimentos cerâmicos; placas de gesso; carpetes; adesivos; tintas, dentre outros.

### 3.1.5 QUALIDADE AMBIENTAL INTERNA (*INDOOR ENVIRONMENTAL QUALITY*)

#### Pré-requisito 1: Performance Mínima da Qualidade Ambiental Interna

Atende a níveis mínimos de qualidade do ar, contribuindo para a saúde e bem-estar dos usuários do edifício.

#### Pré-requisito 2: Controle Ambiental da Fumaça do Tabaco

Com a proibição de fumar em áreas comuns, minimiza-se a exposição dos usuários dos espaços à fumaça do tabaco.

#### Pré-requisito 3: Política de Limpeza Verde

Mantém um programa fixo de operação de limpeza estabelecendo procedimentos corretos e guias eficientes para os operadores de campo.

#### Crédito 1.1: Programa de Gestão da Qualidade Ambiental Interna

Classifica as melhores práticas para aumentar a qualidade do ar e manter o bem-estar dos ocupantes do empreendimento.

#### Crédito 1.2: Monitoramento da Qualidade do Ar

Através de três casos específicos, a qualidade do ar é controlada, buscando o conforto dos usuários. São eles: sistemas mecânicos de ventilação, sistemas automáticos que prevêm a ocupação dos espaços e os sistemas de ventilação natural.

#### Crédito 1.3: Acréscimo da Ventilação

Tem como objetivo melhorar a qualidade do ar interno por meio da adição de ventilação natural nos espaços, através de aberturas existentes ou sistemas mecânicos.

#### Crédito 1.4: Redução das Partículas na Distribuição do Ar

Com a instalação de filtros na infra-estrutura de tubulação, reduz-se a exposição dos usuários à partículas malélicas para a saúde. Cabe à administração do

edifício a correta manutenção dos equipamentos para eficácia do controle e consequente pontuação.

#### Crédito 1.5: Plano de Qualidade do Ar - Durante a construção

Este crédito busca diminuir qualquer alteração na qualidade do ar decorrente de construções e reformas no edifício e em seu entorno. Leva em consideração os trabalhadores desses projetos diretamente expostos e os ocupantes do prédio em operação.

#### Crédito 2.1: Conforto dos Ocupantes - Pesquisa satisfação dos ocupantes

Promove constantes pesquisa acerca dos usuários do espaço, para analisar a percepção sobre o conforto térmico, acústico, qualidade do ar, níveis de iluminação, e limpeza em geral.

#### Crédito 2.2: Controle dos sistemas - Iluminação

Como a certificação é específica para edifícios existentes, com sistemas luminotécnicos já instalados, há que se controlar os índices de luminância, promovendo a produtividade dos diversos compartimentos, como áreas de trabalho, áreas de venda, áreas de circulação, por exemplo.

#### Crédito 2.3: Conforto dos Ocupantes - Monitoramento do conforto térmico

A intenção do crédito é sustentar o edifício de maneira eficiente termicamente, sem comprometer investimentos a médio e longo prazo. Toma como bases alguns quesitos como temperatura interna, umidade, velocidade do ar, dentre outros.

Crédito 2.4: Conforto dos Ocupantes - Luz do dia e Vista, 50% Luz do dia, 45% Vista

Tem por objetivo principal promover a conexão dos usuários do espaço interior com seu exterior, por meio de aberturas para a luz natural, referenciados por meio da proporção de 50% de luz para 45% de vista para o exterior.

#### Crédito 3.1: Limpeza Verde - Programa de limpeza verde de alta performance

Contempla vários quesitos dentro do programa, incluindo mão-de-obra com treinamentos constantes, apropriação adequada de produtos químicos na operação de limpeza, utilização de insumos próprios para cada tipo de revestimento presente na edificação, dentro outros.

#### Crédito 3.2: Limpeza Verde - Avaliação da Eficácia

Avalia a eficácia do programa de limpeza através de auditorias internas, objetivando sempre a redução da exposição dos usuários do edifício à produtos perigosos.

#### Crédito 3.3: Limpeza Verde - Compras de materiais e produtos sustentáveis

Com o intuito principal de reduzir os impactos no meio ambiente através dos produtos de limpeza é possível adotar políticas de compras, onde os insumos são estabelecidos através de critérios sustentáveis.

#### Crédito 3.4: Limpeza Verde - Equipamentos de limpeza sustentáveis

Através dos equipamentos utilizados na conservação e limpeza do edifício é possível controlar a qualidade do ambiente, sem comprometer a saúde dos ocupantes. Exemplos de equipamentos são aspiradores de pó certificados por órgãos controladores, máquinas de varrição e lavação de pisos com sistemas de reaproveitamento da água em seus compartimentos, dentre outros.

Crédito 3.5: Limpeza Verde - Controle de fontes de poluentes e químicos internos

Tem como objetivo manter o ambiente interno do edifício livre de pragas e partículas que comprometam a qualidade do ar. O controle é feito por meio de filtros para capturar diversas sujidades.

#### Crédito 3.6: Limpeza Verde - Manutenção integrada de Pragas Internas

Busca diminuir os impactos de aplicações químicas de controle de pragas e integra a inserção de produtos específicos, sem produtos tóxicos que afetem a saúde dos usuários do espaço. Contemplam nesse quesito o controle do ar e o controle sanitário dos ambientes.

#### 3.1.6 INOVAÇÃO NA OPERAÇÃO (*INNOVATION IN OPERATIONS*)

##### Crédito 1: Inovação na Operação

Avalia estratégias de manutenção eficiente no edifício, seleciona inovações operacionais e credita performances exemplares para replicação e aplicação piloto em outros projetos.

##### Crédito 2: Profissional Acreditado *LEED AP*

Tem como intenção sustentar a operação de maneira eficiente e alinhada com as exigências *LEED*. Para tanto um funcionário da administração do prédio há que ser um profissional creditado *LEED (LEED Accredited Professional AP)*

##### Crédito 3: Documentação dos impactos dos custos da construção sustentável

Avalia os custos de operação do edifício desde sua construção, em um período de pelo menos 5 anos, documentando impactos de projeto e identificando avanços positivos na performance sustentável.

#### 3.1.7 CRÉDITOS REGIONAIS (*REGIONAL PRIORITY*)

##### Crédito 1: Prioridades Ambientais Específicas da Região



Analisa a localização do projeto e prioriza créditos na operação. Há que se estabelecer prioridades baseadas em créditos específicos da base do *Green Building Council*.

## 4 ANÁLISE DE RESULTADOS E PROPOSTAS

Para o estudo, o checklist foi aplicado em um centro comercial da região de Curitiba, capital do estado do Paraná. O *Shopping* analisado possui cerca de 50.000m<sup>2</sup> de área construída, com uma média de 150 lojas e 1000 vagas de estacionamento, construído no começo dos anos 2000. Com esta base é possível equivaler o empreendimento com outros edifícios comerciais da região, bem como propagar o modelo para os demais centros comerciais brasileiros, analisando os mesmos aspectos de técnica construtiva e política de manutenção predial.

A administração de um centro comercial funciona como um condomínio, onde cada espaço comercial torna-se um condômino, e cabe à administradora a operação e manutenção do edifício. A operação desse condomínio pretende sempre preparar os profissionais envolvidos de gerenciamento da manutenção para a gestão eficiente dos recursos técnicos da edificação, garantindo a segurança, o bem-estar e o conforto dos usuários.

Para didática do trabalho, a aplicação prática no centro comercial de exemplo ficou dividida sob os sete macro-temas presentes no *check-list LEED*.

### 4.1 RESULTADOS - ESPAÇO SUSTENTÁVEL

O edifício analisado está inserido em um contexto urbano da região metropolitana de Curitiba, fato que facilita a pontuação deste capítulo, sendo que sua inserção urbana, próximo a terminais de ônibus e importantes eixos estruturais garantem para o crédito uma boa análise do local.

15	0	0	<b>Espaço Sustentável</b>		26
2			Credit	<b>Construções Certificadas LEED</b>	4
				A origem do projeto é de <i>New Construction</i> , baseados em sua operação a partir de 2008.	
1			Credit	<b>Plano de Manutenção Áreas Externas</b>	1
				O centro comercial se insere dentro de uma quadra total no centro urbano, portanto contempla em seu entorno zonas centrais e residenciais. Sob o viés da sustentabilidade, a conservação de calçadas, pavimentações e iluminação já acontece durante a operação e manutenção padrão.	
1			Credit	<b>Plano de Manutenção Integrado p/ Controle de Pestes, Erosão e Paisagismo</b>	1
				Observa-se um controle total do entorno, quanto à animais intrusos, insetos, erosão do solo, dentre outros aspectos.	
9			Credit	<b>Transporte Alternativo</b>	15
				O Shopping se insere em um raio de 900 metros de distância do Terminal Central da região, atingindo redução aproximada de 37,50% no uso de automóveis individuais de seus funcionários.	
0			Credit	<b>Desenvolvimento do Espaço - Proteção e Restauração do Habitat</b>	1
				Não é possível pontuar no crédito visto que a edificação ocupa 100% do lote.	
0			Credit	<b>Gestão da Quantidade do Escoamento Superficial</b>	1
<b>POSSÍVEL PONTUAR</b>				O centro comercial não pontua este crédito por não possuir nenhum sistema de coleta e reaproveitamento da água pluvial.	
1			Credit	<b>Redução das Ilhas de Calor - Não Telhado</b>	1
				O item é pontuado pelo estacionamento no subsolo e pela implantação de <i>paver</i> que possibilita a infiltração parcial de água no solo (presente no calçamento externo).	
0			Credit	<b>Redução das Ilhas de Calor - Coberturas</b>	1
<b>POSSÍVEL PONTUAR</b>				O crédito poderia ser contemplado com a instalação de coberturas verdes ao longo da laje de cobertura, onde não houvesse placas de geração de energia solar, atingindo níveis mínimos de 75% da cobertura (em torno de 5000 metros quadrados).	
1			Credit	<b>Redução da Poluição Luminosa</b>	1
				Para redução da poluição luminosa, todos os letreiros externos possuem graduação das lâmpadas, com níveis mínimos de luminância. Bem como as áreas com fachadas transparentes (peles de vidro) não contemplam refletores voltados diretamente para o ambiente externo da edificação.	

Figura 08: Espaço Sustentável.

Fonte: GBC, modificado pelo autor, 2015.

## 4.2 RESULTADOS - USO RACIONAL DA ÁGUA

Acerca do consumo de água, o centro comercial estudado, por ter sido construído em 2007, apresentou qualidades em sua infra-estrutura hidráulica, o que contribui com pontuações em alguns créditos do tema.

4	0	0	<b>Uso Racional da Água</b>		14
Y			Prereq	<i>Redução do Consumo de Água Potável</i>	<i>Required</i>
				Ao longo da operação de 2014 foi notada redução de 11% no consumo total de água potável com mudança de alguns procedimentos na operação de limpeza do estacionamento.	
2			Credit	<i>Medição da Performance da Água</i>	2
				O empreendimento possui medição total do sistema hidráulico, que atende as áreas comuns e lojas individualizadas.	
0			Credit	<i>Redução Cosumo de Água Potável</i>	5
<b>POSSÍVEL PONTUAR</b>				Através da instalação de novos equipamentos sanitários e políticas de uso consciente da água possibilitaria a pontuação total no	
2			Credit	<i>Paisagismo com uso eficiente</i>	5
<b>POSSÍVEL PONTUAR</b>				Na operação atual o centro comercial não contempla o uso de água pluvial na irrigação do paisagismo instalado porém já adota espécies que demandam regas semanais apenas.	
0			Credit	<i>Gestão da Torre de Resfriamento</i>	2
				Não se aplica pelo centro comercial não possuir tal sistema de refrigeração.	

Figura 09: Uso Racional da Água.

Fonte: GBC, modificado pelo autor, 2015.

### 4.3 RESULTADOS - ENERGIA E ATMOSFERA

O capítulo de energia exerce grande importância sobre o edifício analisado. Tendo seu propósito como um centro de compras, onde vários espaços são locados para terceiros, o consumo das áreas comuns de uso, estacionamentos, corredores técnicos, praça de alimentação e sanitários torna-se de grande relevância para o custo condominial. O acompanhamento das economias e na gestão eficiente dos equipamentos instalados torna-se primordial para analisar possíveis investimentos sobre novos sistemas, projetos de geração própria, por exemplo.

22	0	0	<b>Energia e Atmosfera</b>		35
Y			Prereq	Melhores Práticas de Gestão para Eficiência Energética : Planejamento, Documentação, Avaliação e Oportunidades	Required
				O corpo técnico que trabalha na administração do centro comercial é formado por Arquitetos, Engenheiros Civis e Eletricistas que garantem a documentação de consumo e análises acerca da infra-estrutura elétrica instalada, bem como avaliação constante de equipamentos.	
Y			Prereq	Performance Mínima de Eficiência Energética	Required
				Para o quesito, o edifício já apresenta eficiência energética se comparado a outros centros comerciais similares em método construtivo e padrão de operação.	
Y			Prereq	Gestão de Gases Refrigerantes	Required
				Há normativa interna para proibição do uso de gases CFC que comprometem a camada de ozônio.	
11			Prereq	Otimizar Performance da Eficiência Energética	18
				Através da instalação de equipamentos que consumam menos energia, lâmpas LED e retrofit de escadas rolantes e elevadores. Atingindo 32% de economia acima da média nacional.	
2			Credit	Comissionamento do Edifício Existente - Investigação e Análise	2
				Anualmente é realizado um cronograma de investimentos e em 2015 recebeu incentivo da distribuidora de energia local para incremento da infra-estrutura instalada e substituição total das lâmpadas para a tecnologia LED.	
1			Credit	Comissionamento do Edifício Existente - Implementação	2
				Com a parceria firmada entre a administradora e a distribuidora, a gestão da mão-de-obra já acontece e o processo já está implementado.	
2			Credit	Comissionamento do Edifício Existente - Continuidade	2
				A projeção para 2016 é continuar a substituição para as áreas externas e de estacionamento.	
1			Credit	Medição do Desempenho - Sistemas Automatizados do prédio	1
				Toda a infra-estrutura instalada do edifício está mapeada e automatizada, dentre elas, aparelhos de chillers, geradores de energia, sistemas de câmeras, dentre outros.	
2			Credit	Medição do Desempenho - Nível do Sistema Medido	2
				A porcentagem de medição atinge cerca de 95%, fato que confere 2 pontos ao crédito.	
0			Credit	Energia Renovável	6
POSSÍVEL PONTUAR				Há grandes áreas de cobertura no edifício, acima de 7000 metros quadrados, sem a interferência de edifícios vizinhos com maior altura.	
2			Credit	Gestão de Refrigerantes Melhorado	1
				O edifício não possui sistema de aquecimento com a tecnologia de ar refrigerado, sem emissão portanto de gases poluentes, apenas consumo de energia elétrica.	
1			Credit	Relatório da Redução das Emissões	1
				O relatório já é realizada por empresas contratadas e que emitem documentação e ART legais.	

Figura 10: Energia e Atmosfera.

Fonte: GBC, modificado pelo autor, 2015.

#### 4.4. RESULTADOS - MATERIAIS E RECURSOS

Cabe à administração do centro comercial a tarefa de quantificar os materiais necessários para operação normal do edifício e este capítulo do LEED pontua todas as mudanças necessárias para processos de aquisições mais eficientes e sustentáveis.

4	0	0	<b>Materiais e Recursos</b>		<b>10</b>
Y			Prereq	<i>Política de Compras Sustentáveis</i>	<i>Required</i>
				O viés sustentável para efetuar novas compras já está inserido na administração do edifício.	
Y			Prereq	<i>Política de Gestão de resíduos sólidos</i>	<i>Required</i>
				Desde a inauguração, no ano de 2008, o centro comercial opera com uma gestão correta do lixo gerado, incluindo o manuseio de resíduos sólidos e sua correta destinação, alinhada à normativa local.	
1			Credit	<i>Compras Sustentáveis - Consumíveis Contínuos</i>	1
				O centro comercial já adere ao crédito efetuando a compra de insumos contínuos que apresentam em seu processo fabril métodos sustentáveis, inclusive em seu transporte, manuseio e embalagens.	
1			Credit	<i>Compras Sustentáveis</i>	2
POSSÍVEL AUMENTAR PONTUAR				Com a treinamentos à equipe de compras é possível pontuar no crédito, contemplando somente equipamentos eficientes energeticamente e materiais de escritório que possibilitem o reuso e reciclagem.	
1			Credit	<i>Compras Sustentáveis - Facilidades de alterações e ampliações</i>	1
				Através de um rigoroso manual técnico de obras, o centro comercial consegue diagnosticar falhas nas reformas, controlar o uso de insumos, analisar os materiais descartados e promover melhorias aos canteiros.	
1			Credit	<i>Compras Sustentáveis - Redução do mercúrio em lâmpadas, 90 pg/lum-hr</i>	1
				O centro comercial já adota uma política de compras com lâmpadas sem mercúrio e incentiva a troca das atuais.	
0			Credit	<i>Compras Sustentáveis - Alimentos</i>	1
				Os alimentos consumidos não provêm da região e nem respeitam o raio máximo proposto pelo LEED.	
1			Credit	<i>Gestão de Resíduos Sólidos - Auditoria da Geração</i>	1
				Com certificados específicos, normas condominiais que determinam horários de retirada de lixo e contratos comerciais, o centro comercial pontua com êxito no crédito.	
1			Credit	<i>Gestão de Resíduos Sólidos - Materiais de Escritório, 50%</i>	1
				Com tal porcentagem é possível atingir 1 ponto neste crédito, visto que nas operações comerciais o controle não consegue ser totalmente efetivo.	
1			Credito	<i>Gestão de Resíduos Sólidos - Bens Duráveis</i>	1
				Com contratos específicos, o centro comercial consegue destinar os objetos considerados como bens duráveis a locais adequados, conforme legislação local.	
1			Credito	<i>Gestão de Resíduos Sólidos - Facilidades de alterações e ampliações</i>	1
				O centro comercial possui a prática da destinação de resíduos sólidos, provenientes da praça de alimentação. Incluindo áreas de banheiros e resíduos humanos.	

Figura 11: Materiais e Recursos.

Fonte: GBC, modificado pelo autor, 2015.

#### 4.5 RESULTADOS - QUALIDADE AMBIENTAL INTERNA

É possível observar que o centro comercial apresenta um controle rigoroso de impurezas no ar, bem como implementa a instalação de equipamentos que melhorem a qualidade do ar no interior do edifício.



11	0	0	Qualidade Ambiental Interna		15
Y			Prerequisito	Performance Mínima da Qualidade Ambiental Interna	Required
				Com controles diários de impurezas presentes no ar, o centro comercial garante e confirma a qualidade mínima do ar interno da edificação.	
Y			Prerequisito	Controle Ambiental da Fumaça do Tabaco	Required
				Através da lei federal 12.546/2014, que proíbe o ato de fumar em ambientes fechados, o centro comercial se enquadra no pré-requisito.	
Y			Prerequisito	Política de Limpeza Verde	Required
				Prevenindo o consumo excessivo de insumos para a limpeza do centro comercial o pré-requisito fica atendido.	
1			Credito	Programa de Gestão da Qualidade Ambiental Interna	1
POSSÍVEL PONTUAR				O centro comercial ainda não tem documentado toda a rotina de acompanhamento.	
1			Credito	Monitoramento da Qualidade do Ar	1
				O centro comercial já desenvolve um programa eficiente da qualidade do ar, medindo impurezas e substâncias tóxicas aos usuários, possibilitando o controle interno na edificação.	
1			Credito	Acréscimo da Ventilação	1
				Há que se considerar as aberturas físicas nas esquadrias do edifício para estudo e acréscimo de ventilação forçada, que no caso estudado, promove a renovação interna do ar em áreas comuns e nos espaços comerciais.	
1			Credito	Redução das partículas na distribuição do ar	1
				Com a instalação de filtros em toda tubulação atual o centro comercial já alcança qualidade e controle das partículas em suspensão.	
1			Credito	Plano de Qualidade do Ar - Durante a Construção	1
				Com base nas normativas do manual técnico, as obras internas são vistoriadas diariamente para garantia total da qualidade do ar interno do centro comercial.	
0			Credito	Conforto dos Ocupantes - Pesquisa satisfação dos ocupantes	1
POSSÍVEL PONTUAR				O centro comercial conseguiria pontuar no crédito com pesquisa de opinião sobre os usuários do espaço comum, bem como pesquisa com os funcionários das lojas.	
1			Credito	Controle dos Sistemas - Iluminação	1
				O caso de estudo já opera com um controle total da iluminação instalada, inclusive com sistemas de automação para monitoramento de uso, consumo e necessidades de ligação.	
1			Credito	Conforto dos Ocupantes - Monitoramento do conforto térmico	1
				Para conquista do crédito e respectiva pontuação, o centro comercial controla a temperatura interna com medições diárias (a cada 1 hora), respeitando sempre os horários de funcionamento comercial do edifício.	
1			Credito	Conforto dos Ocupantes - Luz do dia e Vista, 50% Luz do dia / 45% Vista	1
				A proporção acontece por meio de aberturas transparentes no projeto da cobertura, praça de alimentação e acessos principais.	
0			Credito	Limpeza Verde - Programa de limpeza verde de alta performance	1
POSSÍVEL PONTUAR				O programa de limpeza pode se efficientizar com adoção de novas práticas e troca de equipamentos de alta performance.	
1			Credito	Limpeza Verde - Avaliação da Eficácia - Pontuação ≤ 3	1
				Com auditorias internas já realizadas, o programa padrão de limpeza tende a melhorar suas práticas e adquirir novas normas para eficiência da operação.	
0			Credito	Limpeza Verde - Compras de materiais e produtos sustentáveis	1
POSSÍVEL PONTUAR				O centro comercial não possui política de compras somente com empresas certificadas e produtos sustentáveis.	
0			Credito	Limpeza Verde - Equipamentos de limpeza sustentáveis	1
POSSÍVEL PONTUAR				Os equipamentos que já operam no edifício não compreendem as normas de sustentabilidade em seu uso e produção fabril. Necessária troca e substituição.	
1			Credito	Limpeza Verde - Controle de fontes de poluentes e químicos internos	1
				O centro comercial possui um controle das emissões de poluentes, principalmente das operações presentes na praça de alimentação. O controle prevê a instalação de filtros, lavador de gases, dentre outros sistemas.	
1			Credito	Limpeza Verde - Manutenção integrada de praças internas	1
				Com um programa de controle de praças eficiente foi possível pontuar no crédito, sem demasia da aplicação de produtos que agridam a saúde dos usuários.	

Figura 12: Qualidade Ambiental Interna.

Fonte: GBC, modificado pelo autor, 2015.



#### 4.6 RESULTADOS - INOVAÇÃO NA OPERAÇÃO

O centro comercial estudado, por ter uma estrutura nova, datada de 2007, contempla algumas inovações na manutenção que permitem performar operacionalmente de maneira eficaz.

3	0	0	Inovação		6
3			Credito	Inovação na operação	4
				No caso a pontuação acontece através de um plano de manejo dos resíduos sólidos.	
0			Credito	Profissional Acreditado LEED	1
POSSÍVEL PONTUAR				O centro comercial estudado não possui nenhum profissional creditado pelo LEED.	
0			Credito	Documentação dos impactos dos custos da construção sustentável	1
POSSÍVEL PONTUAR				Não há um modelo desse estudo, mas observa-se que, baseados nas normas locais, é possível seu desenvolvimento e implementação.	

Figura 13: Inovação.

Fonte: GBC, modificado pelo autor, 2015.

#### 4.7 RESULTADOS - CRÉDITOS REGIONAIS

O estudo de caso insere-se em um contexto urbano bastante local, exercendo influência direta em seus visitantes, funcionários e usuários do espaço.

1	0	0	Créditos Regionais		4
1			Credito	Prioridades Ambientais	1
				Desenvolvimento da região instalada, com incentivo ao uso de transportes alternativos, consumo eficiente de insumos, energia elétrica e água.	

Figura 14: Créditos Regionais.

Fonte: GBC, modificado pelo autor, 2015.

Tratando sobre propostas ao empreendimento, um dos itens levantados durante a análise foi sobre a gestão do lixo, fato que já ocorre de maneira seletiva na operação de limpeza do *Shopping*. Uma solução para tornar a ação eficiente seria transmiti-la por meio de vídeos educativos promovendo a campanha interna antes das sessões de cinema, já que esta é uma importante opção de lazer na região.

Outro ponto possível de se realizar seria a inserção de novo paisagismo, a nível interno da edificação, criando micro-climas no espaço e também na parte exterior, com o objetivo de integrar o edifício à cidade.

Para maior comunicação com a sociedade local, fomento de educação ambiental, outra proposta seria a instalação de novas tecnologias para geração de energia limpa. O edifício seria transformado em um laboratório de estudos para escolas da cidade e universidades estaduais.

Para promoção de campanha interna e consequente divulgação interna, a implantação de novos equipamentos sanitários que consumam menos água, e desperdicem o menor volume possível. Em se tratando de atendimento ao público, a análise da água fornecida segue rigorosos controles ambientais e condominiais. Por essa razão, nos banheiros sociais oferecidos aos clientes, o insumo continuaria conectado à rede pública de fornecimento.

A proposta de reaproveitamento da água pluvial basearia-se no armazenamento adequado desta água para fins exclusivos de lavagem dos pisos de estacionamento e rega do novo paisagismo proposto.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Além dos pontos levantados na introdução, o trabalho conseguiu resgatar os princípios sustentáveis que o já praticava, como a gestão correta do lixo produzido, por exemplo, porém sem divulgação em sua operação.

É possível observar que o processo de certificação *LEED* se inicia já na localização do prédio no terreno, quais vias dão assistência ao mesmo e o quão conectado à malha urbana ele está, estando desta forma o *LEED* em alinhamento com os princípios de sustentabilidade urbana.

Aplicando-se o *LEED* ao edifício consolidado o resultado geral foi a obtenção da pontuação que o enquadra na categoria *Silver*.

O resultado deste estudo mostra alguns itens que funcionaram como os principais para a pontuação final do empreendimento estudado. Foram eles: as ilhas de calor, que ficaram evidenciadas pelos materiais empregados na edificação (cobertura e redução de poluição visual e luminosa); o consumo de água, que fica estruturado em um único tópico e condicionou o projeto à redução do consumo, rega do paisagismo existente de maneira eficiente e gestão dos equipamentos de refrigeração; sobre energia, a lista prioriza a eficiência energética, seja por meio de tecnologias economizadoras e geração no próprio edifício, que no caso do edifício estudado, ficou evidente a relação entre tecnologia LED instalada no projeto luminotécnico com a economia final na redução do consumo e consequente sustentabilidade econômica do condomínio; a compra de materiais destinados à operação, a certificação *LEED* privilegia os produtos com selos próprios, produzidos em regiões próximas e com melhorias perante o mercado padrão, algo praticado na maioria do fluxo de compras do centro comercial estudado; a qualidade ambiental interna, a manutenção dos prédios já premeditam o assunto perante a equipe e perfazem na rotina operacional diversos itens para contemplação, como limpeza correta dos materiais, monitoramento do ar, controle da iluminação, dentre outros.

Com os resultados da análise, embasada nos conceitos *LEED*, foi possível concluir que a manutenção de um edifício já construído, consolidado e em funcionamento pleno permeia assuntos urbanos, como sua conectividade ao transporte, bem como os princípios de uso do espaço, como campanhas internas promovendo economia de água, por exemplo.

O modelo aplicado em um centro comercial da região de Curitiba poderá servir de estímulo para que outros empreendimentos adotem políticas sustentáveis, alinhadas à preceitos de certificação. A equivalência de operação dos *Shopping* promove uma questão acerca da certificação *LEED* de auxílio para tornar as cidades mais sustentáveis. Que o centro comercial seja um propagador de bons procedimentos quanto à sua manutenção, que os usuários percebam o espaço e carreguem a influência de boas práticas em seu cotidiano.

Há que se tirar proveito da dinâmica do Shopping perante a cidade, mesmo este causando impactos negativos ao fluxo e à dinâmica de funcionamento diário.

Com a pesquisa foi possível observar que, sob o prisma de um *check-list* embasado em certificação internacional, os centros comerciais são capazes de performar uma série de ações em sua operação objetivando a sustentabilidade.

Ainda torna-se possível constatar que apesar dos resultados encontrados, sob o ponto de vista profissional, outras ações fazem-se necessárias para possibilitar que os centros comerciais atinjam níveis cada vez mais eficientes em sua manutenção de rotina, previsão de investimentos e projetos que melhorem sua operação.

A certificação *LEED* no caso do trabalho norteou as principais atividades operacionais de um empreendimento como o *Shopping-Center*, cujo mote é comercial, voltado ao varejo, porém que exerce influência e afeta o movimento urbano do seu entorno.

No estudo do trabalho foram encontrados resultados satisfatórios para os níveis de sustentabilidade na operação de um edifício. Mesmo o exemplo não tendo sido projetado desde sua concepção para tal propósito. O desafio real se dá na projeção dessas ideias e na aplicação dos certificados acima de edifícios com idade mais avançada, que demandam mais investimentos de infra-estrutura, para atingir pontuações equivalentes.

## REFERÊNCIAS

ABBATE, Vinicius. “**Como obter uma certificação ambiental**”. Disponível em: <[www.au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/195/exercicio-profissional-175871-1.aspx](http://www.au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/195/exercicio-profissional-175871-1.aspx)> Acesso em agosto de 2015.

ALEX, Sun. L. “**Projeto da praça: convívio e exclusão no espaço público**”. 2ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2008.

BAUMAN, Zygmunt. “**Confiança e medo na cidade**”. Rio de Janeiro: Zahar, 2009.

BENEVOLO, Leonador. “**História da Cidade**”. São Paulo: Perspectiva, 1983.

BOFF, Leonardo. “**Sustentabilidade: o que é: o que não é**”. Petrópolis: Vozes, 2012.

COELHO, Laurimar. “**Certificação ambiental**”. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/155/carimbo-verde-287728-1.aspx> > Acesso em novembro de 2015.

DEMANTOVA, Graziella Cristina, RUTKOWSKI, Emília Wanda. “**A sustentabilidade urbana: simbiose necessária entre a sustentabilidade ambiental e a sustentabilidade social**”. Disponível em: <[www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/08.088/210](http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/08.088/210)> Acesso em setembro de 2015.

FONTOURA, Milton. “**Expansão e comprometimento – Censo Brasileiro de Shopping Centers 2012-2013**”. ABRASCE Associação Brasileira de Shopping Centers: São Paulo, 2012.

FRIEDMANN, Reinhard, GASALLA, Gabriel Fernández. “**Arte y gestión. Una poética para el gerente del tercer milenio**”. Gijón: CICEES, 2009.

GOMES, Paulo César da Costa. “**A condição urbana: ensaios de geopolítica da cidade**”. Rio de Janeiro, 2002.

HALL, Peter, TEWDWR-JONES, Mark. “**Urban and regional planning**”. 5ed. Great Britain: Rutledge, 2011.

LEITE, Carlos. “**Cidades Sustentáveis, cidades inteligentes: desenvolvimento sustentável num planeta urbano**”. Porto Alegre: Bookman, 2012.

LYNCH, Kevin. “**A imagem da cidade**”. 3ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2011.

MORENO, Júlio. “**O futuro das Cidades**”. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2002.

PRADO, Thays. “**AQUA: o primeiro referencial técnico brasileiro para construções sustentáveis**”. Disponível em:  
<[planetasustentavel.abril.com.br/noticia/desenvolvimento/conteudo\\_275506.shtml](http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/desenvolvimento/conteudo_275506.shtml)>  
Acesso em setembro de 2015.

ROSA, Marcos L. “**Micro planejamento: práticas urbanas criativas = Microplanning, Urban Creative Practices**”. São Paulo: Editora de Cultura, 2011.

RYKWERT, Joseph. “**A sedução do lugar: a história e o futuro da cidade**”. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

SIQUEIRA, Vanessa. “**Como construir: certificação de projeto LEED**”. Disponível em: < <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/217/certificacao-de-projeto-leed-343741-1.aspx> > Acesso em setembro de 2015.

SPITZCOVSKY, Débora. “**Certificação LEED: tudo sobre o principal selo de construção sustentável do Brasil**”. Disponível em: <[planetasustentavel.abril.com.br/noticia/desenvolvimento/certificacao-leed-o-que-e-como-funciona-o-que-representa-construcao-sustentavel-675353.shtml](http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/desenvolvimento/certificacao-leed-o-que-e-como-funciona-o-que-representa-construcao-sustentavel-675353.shtml)> Acesso em setembro de 2015.

WALL, Ed, WATERMAN, Tim. “**Desenho Urbano**”. Porto Alegre: Bookman, 2012.