

ARQUITETURA SUSTENTÁVEL PAULISTANA : DE 1990 À 2015

Ítalo Verni Dias (IC) e Pérola Felipette Brocaneli (Orientadora)

Apoio: PIBIC Mackenzie

Resumo

Este trabalho dedica-se a conscientizar a sociedade acadêmica e científica sobre a relevância do tema arquitetura sustentável, demonstrando a quantidade de edifícios certificados em território nacional e paulista, comparando a capital paulistana com outras cidades do estado e do país nas quais existem projetos certificados, identificando quais são os usos dos edifícios certificados no estado paulista e na capital paulistana, identificando também quais são as empresas de consultoria que mais certificam projetos no estado e na cidade de São Paulo. Para a realização das pesquisas sobre os edifícios certificados foram utilizados critérios relacionados a quantidade e qualidade das edificações certificadas a fim de verificar a quantidade de edifícios analisados, assim como sua qualidade e localização geográfica. A discussão começa de fato com algumas definições de arquitetura sustentável, seguida pela apresentação das histórias de surgimento dos selos (AQUA e LEED) e suas versões, suas formas de pontuação e análise de edifícios. Além disso, foram elaborados gráficos cruzando informações relevantes à pesquisa, como porcentagem de edificações com a maior classificação nos selos e se elas se situam no estado de São Paulo ou na cidade paulistana. Foram listadas algumas universidades que possuem programas de responsabilidade ambiental ou relacionados à sustentabilidade como: UFSCAR, UNICAMP, UPF, UPM, USP.

Palavras-chave: selos verdes, São Paulo, arquitetura sustentável.

Abstract

This work has as its objective to aware and demonstrate to people the amount of certificate buildings in the country and mostly locally, compare the São Paulo capital with the others São Paulo's state cities and also to the rest of Brazil in aspects as quantity and quality of the certificate projects, identify which are the uses that have the biggest amount of certificate buildings in São Paulo state and in the city of São Paulo and also identify which are the consulting firms that most certify project in the state and in São Paulo city. To execute the researches about the certificate buildings were used two methods: one analyzing quantity, to verify the amount of buildings in each compared area and other analyzing quality, filtering among the best projects and their location. The argumentation begins with some definitions of sustainable architecture, followed by the history of the ecolabels (AQUA and LEED) and their versions, forms of scoring and edifications analysis. Besides that, graphics has been

elaborated matching relevant informations to the research, such as the percentage of high scoring edifications in each ecolabel and if these constructions are located in São Paulo's state cities or in São Paulo's capital. Has been listed some universities that have environmental responsibility programs or related to sustainability such as: UFSCAR, UNICAMP, UPF, UPM, USP.

Keywords: ecolabels, São Paulo, sustainable architecture.

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa apresenta os projetos de arquitetura que apresentam classificações que os diferenciam como arquitetura sustentável mapeando onde se encontram exemplos, a partir de quando e com que abundância.

Como também:

- Verificar a quantidade de edifícios certificados em São Paulo e no Brasil.
- Identificar quais são os usos que possuem a maior quantidade de edifícios certificados no estado paulista e na capital paulistana.
- Identificar quais são as empresas de consultoria que mais certificam projetos no estado e na cidade de São Paulo.
- Comparar a capital paulistana com o estado paulista e com o Brasil nos quesitos de quantidade e qualidade de projetos certificados.

REFERENCIAL TEÓRICO

Não se pode falar em arquitetura sustentável paulista sem antes apresentar algumas considerações a respeito desta vertente da arquitetura e do urbanismo, segundo alguns autores.

Para Kato (2007)¹ a arquitetura sustentável é:

“toda construção concebida com o propósito primordial de ordenar o espaço para determinada finalidade e com determinada intenção”

(...) e, que:

“atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades”.

Além dessa definição, que deve ser a mais conhecida de arquitetura sustentável, temos também outras que não são tão conhecidas assim:

Para Vieira e Barros Filho (2009)² o conceito de arquitetura sustentável se baseia na

¹ **Cristiano Arns Kato**, Possui graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Presbiteriana Mackenzie (2000) e mestrado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Presbiteriana Mackenzie (2007). Desde 2004 é sócio do escritório chu & kato arquitetos. Informações coletadas do Lattes em 19/01/2016 site escavador.com

² **Luciane Alves Vieira** é Arquiteta formada pela Faculdade de Ciências Humanas ESUDA em novembro de 2008.

Mauro Normando Macêdo Barros Filho é professor da Faculdade de Ciências Humanas ESUDA e doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano (MDU) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

definição de Corbella³(2003):

“elaboração e execução de empreendimentos que visem ao aumento da qualidade de vida do ser humano quanto ao ambiente construído e ao seu entorno, integrado às características da vida e do clima locais...”, além de um uso mais eficiente dos recursos naturais.”

(CORBELLA, 2003 apud VIEIRA; BARROS FILHO, 2009, pg.2)

Vieira e Barros Filho (2009) se ativeram mais aos aspectos construtivos, da obra em si, sem se apegar muito à parte teórica, ao contrário de Kato (2007), que se utiliza de aspectos mais conceituais para consolidar seu ponto de vista.

Para Jacob (2014)⁴ a definição de arquitetura sustentável é:

“Apesar de muitos teóricos tratarem do assunto e de haver profissionais que se autoproclamam “arquitetos sustentáveis”, ainda não há uma definição clara do que seja a “Arquitetura Sustentável” (JACOB, 2014, pg.13)

E, ainda para Jacob (2014), a definição apresentada no Relatório Brundtland, não é completa ou única, pois muitos teóricos apresentam relações importantes para a formação dos arquitetos e urbanistas do século XXI.

“Não que não haja definições para a expressão. Ao contrário, são tantas existentes, que se torna difícil eleger uma.” (JACOB, 2014, pg.13)

Vieira e Barros Filho (2009) se ativeram mais aos aspectos construtivos, da obra em si, sem se apegar muito à parte teórica, ao contrário de Kato (2007), que se utiliza de aspectos mais conceituais para consolidar seu ponto de vista. Jacob aponta um dado interessante ao dizer que não existe uma definição que podemos aceitar como a definitiva para a arquitetura sustentável, até por que o conceito ainda é muito novo para se desenvolver tal rotulação e pelo fato de existirem definições estabelecidas por tantos intelectuais da área.

³ **Oscar Corbella** Possui graduação em Física, pelo Instituto de Física Balseiro, Bariloche, Argentina (1963), especialização em Física pelo Instituto de Matemática, Astronomía y Física, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina (1966), especialização em Física pelo Instituto di Fisica Marconi, Università di Roma, Itália (1968), doutorado em Física no Instituto de Física Balseiro, Bariloche (1969) e pós-doutorado pelo International Centre for Theoretical Physics, UNESCO-IAEA (1981). Na atualidade, atua principalmente nos seguintes temas: Urbanismo e Arquitetura e sua interação com o clima e a região, sustentabilidade e cidade, sustentabilidade de cidades novas e novas cidades, ambiente construído e eficiência energética

.Retirado do site <http://www.proureb2.fau.ufrj.br/oscar-daniel-corbella/>

⁴ **Priscila Pimentel Jacob** possui especialização em Análise Ambiental e Desenvolvimento Sustentável pelo Centro Universitário de Brasília (2015), graduação em Letras - Português pela Universidade de Brasília (2010), graduação em Arquitetura e Urbanismo pelo Centro Universitário de Brasília (2010) e graduação em Letras - Inglês pela Universidade de Brasília (2009). Tem experiência na área de Arquitetura e Urbanismo, com ênfase em Arquitetura e Urbanismo. Retirado do site escavador.com em 27/03/16.

Pontuadas algumas definições para a arquitetura sustentável, é fundamental apontar como funcionam as atribuições de selos verdes, pois estes selos validam edifícios em diferentes graus de comprometimento com o desenvolvimento de cidades mais sustentáveis.

As certificações analisadas LEED e AQUA apresentam critérios de pontuação e requisitos diferentes para a obtenção de tais selos. A certificação AQUA foi criada por professores da Escola Politécnica da USP, com base no selo francês HQE. Atualmente essa certificação é emitida pela Fundação Vanzolini, que certifica sistemas de qualidade desde 1990. (GODOI, 2010, *apud* VALQUES *et. al.*, 2014).

METODOLOGIA

Foi realizada a revisão bibliográfica sobre o tema, consultando livros, artigos e teses de universidades renomadas, como: USP e UFRJ. Também foram revisados os selos verdes que qualificam as diferentes tipologias de arquitetura sustentável.

O método de coleta de informações e dados para a realização da pesquisa envolveu tanto uma abordagem quantitativa, quanto qualitativa. Na abordagem quantitativa, foram selecionadas amostras com base nas tabelas enviadas pelas empresas de certificação verde (LEED e AQUA), selecionando as edificações por meio do ano da concessão da certificação, adequando ao período desejado (de 1990 a 2015) e a localidade. A abordagem qualitativa foi feita com base nas mesmas tabelas, enfatizando à classificação referente ao grau de sustentabilidade atribuída ao edifício.

Seguem os dados obtidos organizados na tabela abaixo:

Empresa	Tipo de contato	Resultado obtido
AQUA	Telefônico e e-mail	Envio de planilha com dados de edifícios
LEED	Telefônico e e-mail	Envio de planilha com dados de edifícios

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O selo AQUA avalia os projetos em torno de alguns aspectos ligados à implementação do sistema de gestão ambiental, adaptação da edificação ao seu entorno além de informações transmitidas aos usuários. Esta certificação se estrutura:

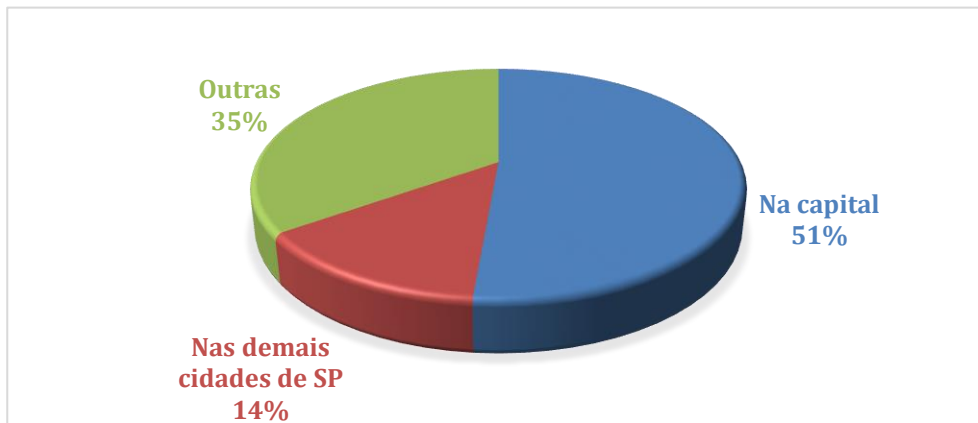
- no Sistema de Gestão de Empreendimento (SGE), que avalia o sistema descrito anteriormente, e;

- no Qualidade Ambiental do Edifício (QAE), que avalia o desempenho técnico e arquitetônico do edifício.

O SGE faz o controle da qualidade ambiental, durante todas as fases do empreendimento, desde o projeto, passando pela obra e finalmente o uso. Já o QAE permite a avaliação da adequação ambiental do empreendimento nessas fases com base em 14 categorias, onde, da categoria 8 à 11 esta em voga o conforto ambiental (higrotérmico, acústico, visual e olfativo), todas essas preocupações são transformadas em critérios e indicadores de desempenho da edificação (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2011, *apud* VALQUES *et. al.*, 2014).

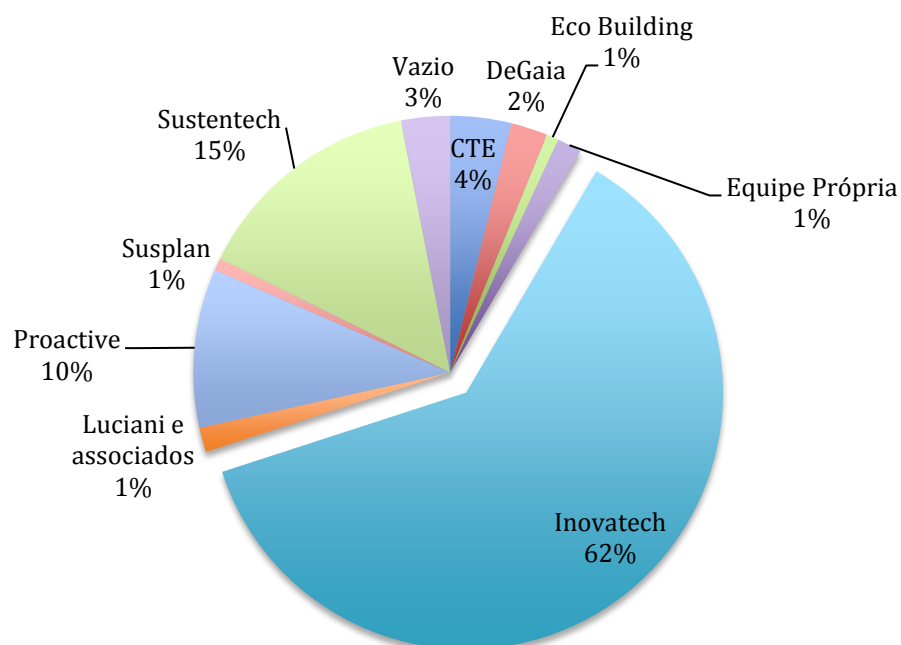
A partir destes dados, seguem alguns gráficos a respeito desse selo verde:

Gráfico 1: Edifícios Certificados no estado de São Paulo – Selo AQUA



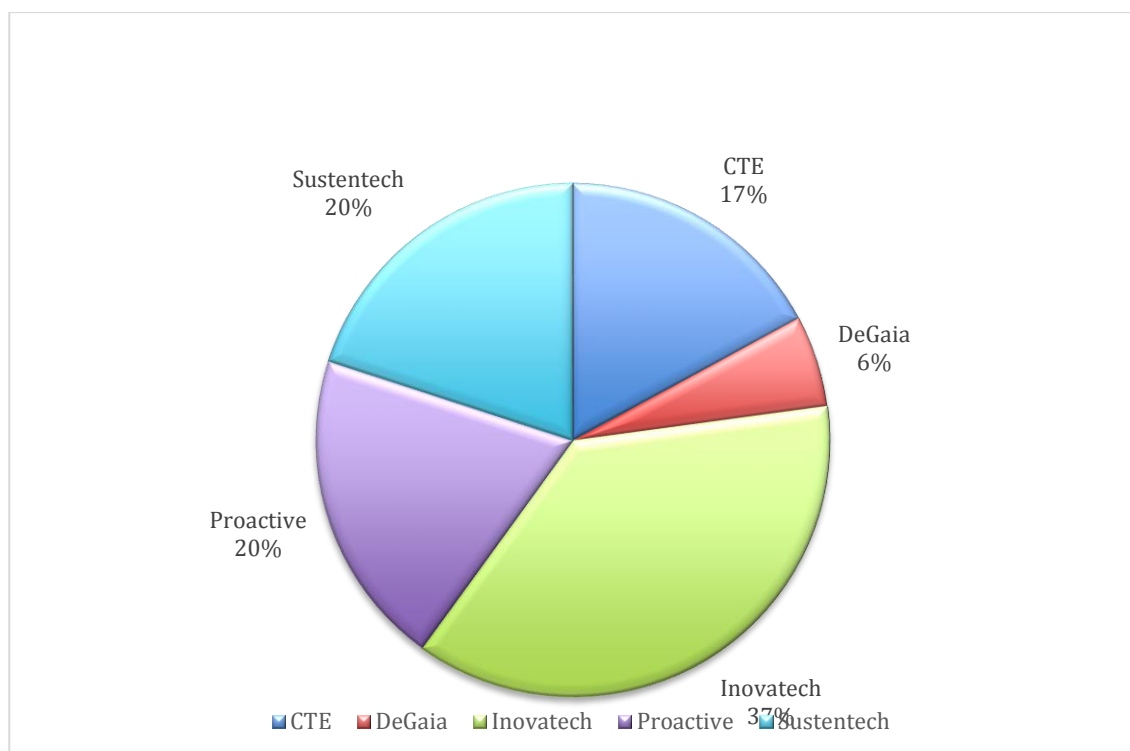
Fonte: Dados obtidos junto ao Selo AQUA e gráfico elaborado pelo autor.

Gráfico 2: Porcentagem de edificações avaliadas por cada consultor na cidade de São Paulo—
Selo AQUA



Fonte: Dados obtidos junto ao Selo AQUA e Gráfico elaborado pelo autor.

Gráfico 3: Consultores dos edifícios certificados nas demais cidades de São Paulo Selo AQUA



Fonte: Dados obtidos junto ao Selo AQUA e gráfico elaborado pelo autor.

Há também outro selo verde importante no cenário sustentável paulistano, o Selo LEED, que chegou em solo nacional antes da criação do selo AQUA, começou a ser desenvolvido em 1996 em território americano pela USGBC (U.S. Green Building Council), tendo sua primeira versão, LEED 1.0, lançada em 1999 pela própria desenvolvedora (VIEIRA, FILHO, 2009). Em 2000, a versão 2.0 foi lançada (LEED Reference Guide) e, em 2002, surgiu a versão 2.1. Em junho de 2008, foi dado início ao desenvolvimento de uma nova versão do LEED, a LEED 2009 lançada no ano que a nomeia, a última versão do LEED é a LEED V4 que começou a ser desenvolvida em 2013 e teve sua previsão de lançamento adiada para outubro de 2016.

A certificação verde LEED tem subdivisões específicas para diferentes tipologias de arquitetura.

Tipos de Certificação LEED

- - LEED NC: Esse selo é voltado para novas construções e grandes projetos de renovação de edificações já existentes.
- - LEED ND: Esta opção é para aqueles projetos com o objetivo de desenvolvimento de

bairros inteiros.

- - LEED CS: O selo CS é para projetos de entorno das edificações e também para a parte central.
- - LEED Retail NC e CI: Foi criado para lojas de varejo.
- - LEED Healthcare: Trata-se da opção de edificações desenvolvidas para abrigar unidades de saúde.
- - LEED EB_OM: Ele foi criado para iniciativas de manutenção de edifícios que já existem.
- - LEED Schools: Foi desenvolvido para escolas e centros de ensino.
- - LEED CI: Projetos de interior ou edifícios comerciais recebem essa certificação.

Fonte: <http://inst.sitesustentavel.com.br/certificacao-leed-selo-da-construcao-sustentavel/>, disponível em 27/02/2016.

O selo LEED é oferecido pela Green Building Council Brasil (GBC-Brasil) que auxilia a desenvolver a construção sustentável no Brasil, integrando para tal a concepção, implantação, construção e gerenciamento das construções com base nos critérios de certificação do selo LEED.

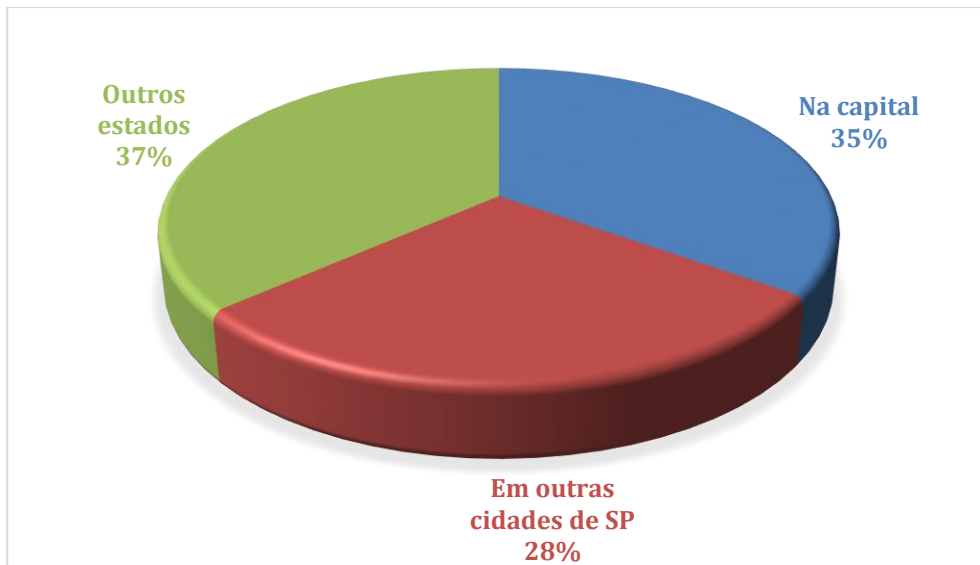
Essa certificação quantifica em níveis o grau de proteção ambiental obtido no empreendimento e avalia-se o projeto por meio de documentos que indicam como que a edificação atendeu aos itens classificatórios e obrigatórios (aqueles que sem os quais a certificação não é concedida). A classificação do edifício é obtida pela soma dos pontos, sendo necessários no mínimo 40 pontos de 110 para se obter o nível mais baixo. Os níveis são: verde (40 a 49 pontos), prata (50 a 59 pontos), ouro (60 a 79 pontos) e platina (80 a 110 pontos).

As categorias avaliadas pela certificação LEED são: eficiência do uso da água, energia e atmosfera, espaço sustentável, materiais e recursos, qualidade ambiental interna e inovação e processos.

A seguir alguns gráficos que quantificam e ilustram a pesquisa sobre esta certificação desde seu surgimento em solo nacional, seus níveis e seus critérios para a concessão da certificação verde:

No gráfico 4, pode-se observar que a importância da capital paulista no que tange à concentração de projetos com certificação verde é imensa, chegando a ter quase a soma de todos os outros estados do Brasil juntos. É possível observar que o Estado de São Paulo apresenta 63% de todos os projetos certificados no país.

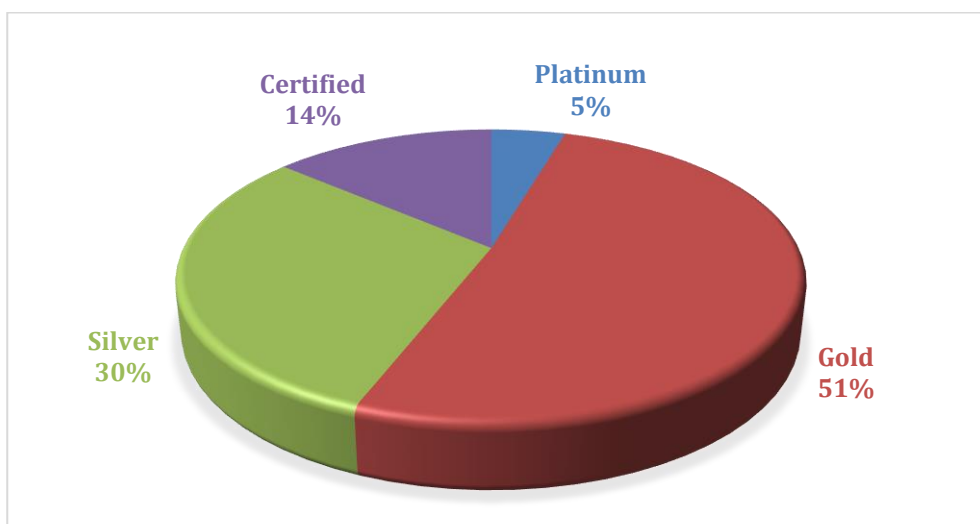
Gráfico 4: Edifícios certificados no Brasil – Selo LEED



Fonte: Dados obtidos junto ao Selo LEED e gráfico elaborado pelo próprio autor.

O gráfico 5, demonstra que mais da metade (51%) dos edifícios certificados em São Paulo possuem a certificação Gold e, que 86% dos edifícios certificados possuem certificação Silver, Gold ou Platinum.

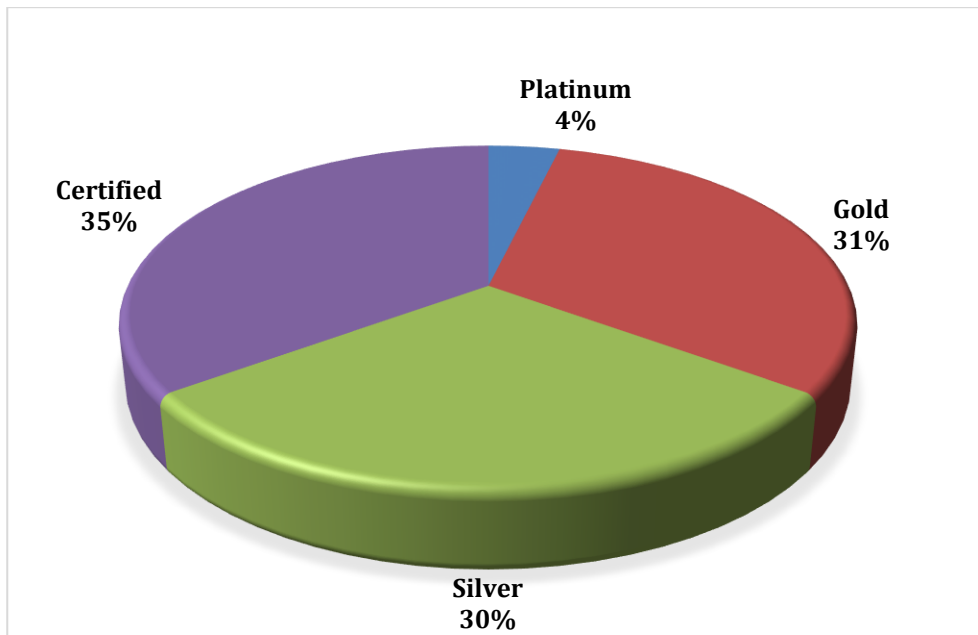
Gráfico 5: Tipos de certificação dos edifícios em São Paulo – Selo LEED



Fonte: Dados obtidos junto ao Selo LEED e gráfico elaborado pelo próprio autor.

O gráfico 6, demonstra que nos outros estados brasileiros a maioria dos edifícios tem a certificação mais simples (Certified), enquanto na capital paulista a maior parte dos edifícios foi certificada como Gold, evidenciando a maior preocupação com a sustentabilidade em um dos principais centros comerciais do país.

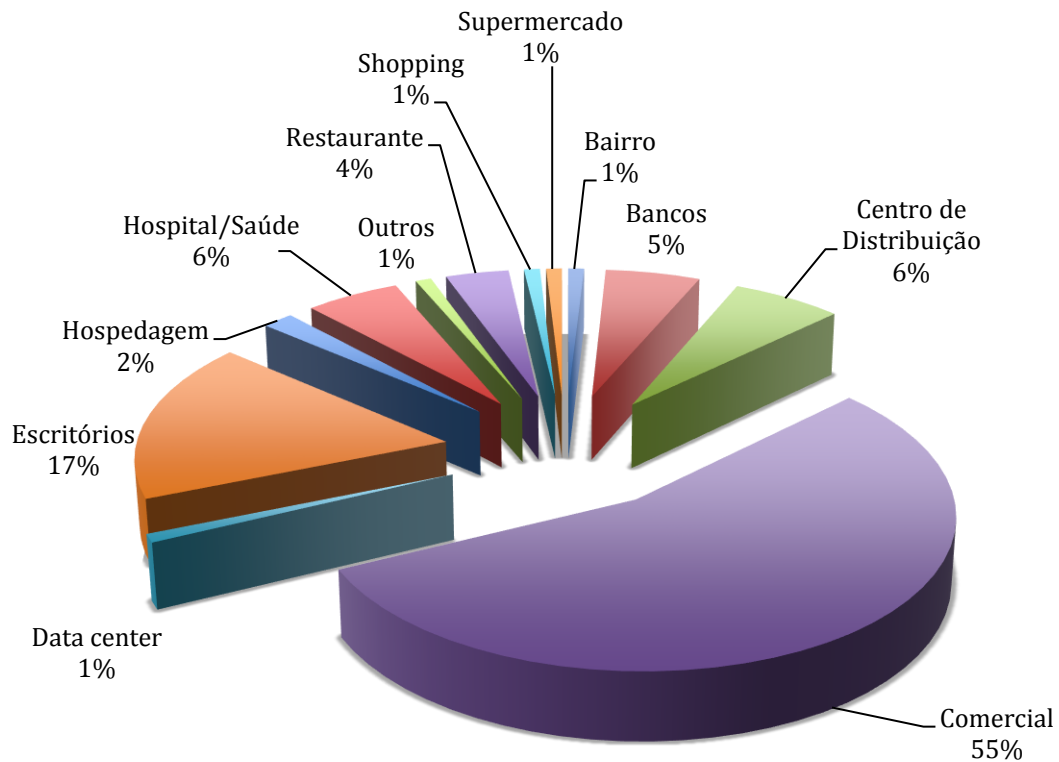
Gráfico 6: Tipos de certificação nas demais cidades do Estado de São Paulo – Selo LEED



Fonte: Dados obtidos junto ao Selo LEED e gráfico elaborado pelo próprio autor.

No gráfico 7, é possível observar a variedade de usos, assim como a predominância de edifícios certificados com uso comercial.

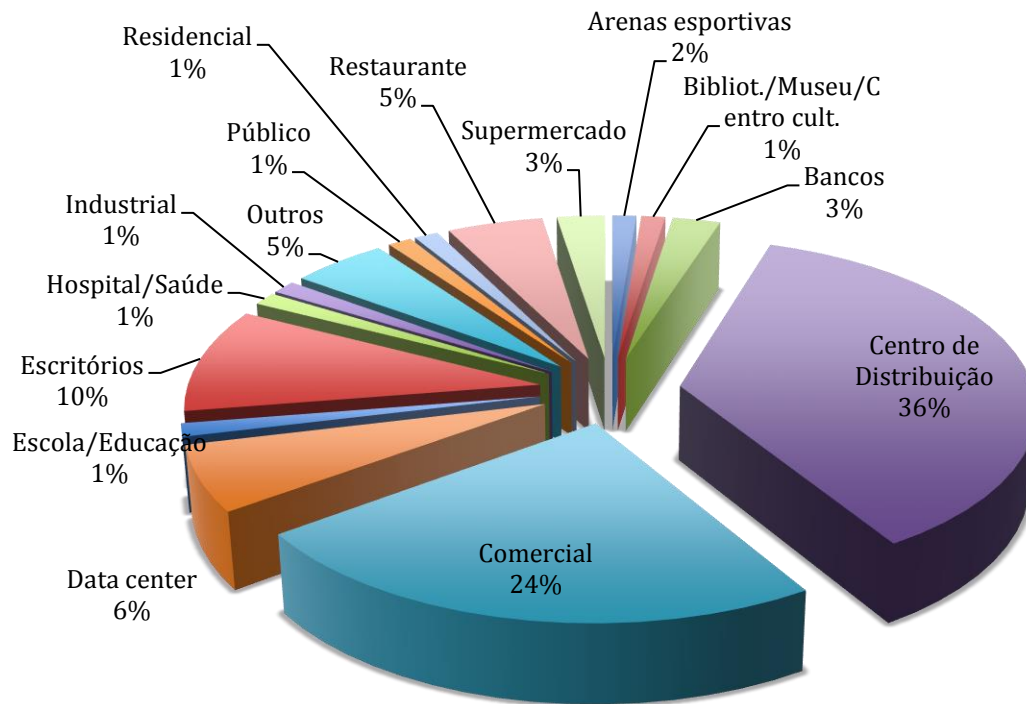
Gráfico 7: Tipos de usos dos edifícios certificados na cidade de São Paulo – Selo LEED



Fonte: Dados obtidos junto ao Selo LEED e gráfico elaborado pelo próprio autor.

O gráfico 8, apresenta o principal uso dos edifícios certificados, nas cidades paulistas (excluído a capital), sendo 36% de Centros de Distribuição e 24% de uso Comercial.

Gráfico 8: Tipos de usos dos edifícios certificados nas demais cidades de São Paulo – Selo LEED



Fonte: Dados obtidos junto ao Selo LEED e gráfico elaborado pelo próprio autor.

ARQUITETURA SUSTENTÁVEL E AS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS

Algumas universidades brasileiras apresentam programas dedicados ao desenvolvimento teórico e prático de questões relativas ao exercício da sustentabilidade.

Seguem abaixo alguns exemplos de programas sustentáveis em campus universitários brasileiros, mapeados nesta pesquisa:

UFSCAR- Universidade Federal de São Carlos:

Desenvolvimento de um campus sustentável em Sorocaba, com a primeira parte do projeto concluída em março de 2008.

UNICAMP- Universidade de Campinas:

Implantação de um novo Plano Diretor com propostas sustentáveis para solucionar os problemas de funcionamento e em relação ao meio ambiente no campus universitário.

UPF- Universidade de Passo Fundo:

Implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) no campus em Passo Fundo.

UPM- Universidade Presbiteriana Mackenzie:

Na Universidade Presbiteriana Mackenzie temos algumas iniciativas como o Mackenzie Ambientalmente Responsável (MAR). Essa iniciativa promove atividades de educação ambiental para os estudantes da universidade, alertando as pessoas em relação aos desperdícios relacionados a atividade acadêmica, como papéis impressos e uma otimização da energia elétrica por todo o campus, sem esquecer dos 3 R's da Responsabilidade Ambiental e Sustentabilidade (Reduzir, Reciclar e Reutilizar), seja na coleta seletiva, na economia e na separação de derivados do papel nos campi do Mackenzie.

Após esse trabalho de coleta e separação dos materiais, eles são enviados para empresas parceiras que os reutilizam, garantindo assim um ciclo cada vez mais sustentável de uso e destino de materiais. O Mackenzie também possui um minhocário construído em setembro de 2010, para a decomposição de parte dos resíduos de alimentos gerados pelos restaurantes e lanchonetes situados dentro do campus Higienópolis e possuem a capacidade para tratar aproximadamente 2000 litros de resíduos orgânicos por mês, produzindo húmus de minhoca e biofertilizante líquido que é utilizado na adubação e rega dos jardins e hortas da Universidade. A construção desse minhocário também faz parte do programa Mackenzie Ambientalmente Responsável (MAR).

USP- Universidade de São Paulo:

Na FAU-USP (Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP), foi desenvolvido um selo verde chamado SELO LABVerde no início de 2008, com o objetivo de avaliar e certificar ambientalmente empreendimentos e projetos, enfatizando na Localização Sustentável. Além disso, essas avaliações são postas em prática nos laboratórios da Faculdade, nos cursos de

pós-graduação. Essas certificações são plicadas em quatro níveis, de forma que os projetos só obtêm os selos LABVerde se pontuarem acima dos 55 pontos.

Os níveis são:

- **Reprovado:** de 0 a 34 pontos
- **Em Desenvolvimento:** 35- 54 pontos
- **Eficiência :** 55- 69pontos
- **Qualidade:** 70- 89 pontos
- **Excelência:** 90- 100 pontos

No LABVerde, também foi elaborado um Plano de Infraestrutura Verde para o Campus Cidade Universitária, com sugestões e formas de melhorar a qualidade dos ecossistemas existentes dentro da cidade e melhorar a qualidade de vidas das pessoas que convivem dentro do ambiente universitário da USP.

Na USP, há um Programa Permanente para o Uso Eficiente de Energia na USP, criado em 1997 e tem o papel de conscientizar toda a universidade sobre o uso racional da energia elétrica e recursos naturais.

A grande mudança foi em 2001, quando a universidade foi submetida a um racionamento de energia elétrica, gerando assim metas a serem atingidas. Devido a isso, foi necessário a criação de um programa específico para atingir essas metas estabelecidas, foi nesse período que surgiu o Programa de Economia de Energia na USP. Este programa tem os seguintes objetivos:

- Economizar pelo menos 20% de energia elétrica todo mês.
- Não alterar o funcionamento normal da universidade para isso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa apresenta a quantidade de edifícios certificados em São Paulo e no Brasil, identificando o uso para os edifícios certificados no estado paulista e na capital paulistana, quais são as empresas de consultoria que mais certificam projetos no estado e na cidade de São Paulo, além de comparar a capital paulistana, com outras cidades do estado de São Paulo e demais cidades brasileiras, apresentando um importante panorama dos quesitos de quantidade e qualidade de projetos certificados.

Cidades “mais” sustentáveis serão construídas com edifícios que consumam menor quantidade de recursos, tanto em sua construção quanto em sua manutenção, os selos verdes e as certificações verdes auxiliam na diferenciação e na valorização das diferentes

tipologias existentes e, os investimentos em educação formam os cidadãos que construirão estas cidades de forma consciente.

A existência de construções sustentáveis em instituições de ensino superior particulares, como a Universidade Presbiteriana Mackenzie, demonstra em um cenário nacional, que é possível investir não apenas em edificações mais sustentáveis ou com selos verdes, mas principalmente em pesquisa e educação para a produção de edificações com maior responsabilidade ambiental, comprovando ser possível a produção de arquitetura para cidades mais sustentáveis.

REFERÊNCIAS

JACOB, Priscila Pimentel. *A FORMAÇÃO DE ARQUITETOS PARA A SUSTENTABILIDADE: Uma investigação acerca do ensino de técnicas construtivas sustentáveis nos cursos de Arquitetura e Urbanismo*. 2014. 202 f. Monografia (Especialização) - Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Análise Ambiental e Desenvolvimento Sustentável, Centro Universitário de Brasília (uniceub/icpd), Brasília, 2014. Disponível em: <<http://repositorio.uniceub.br/bitstream/235/7768/1/51206825.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2016.

KATO, Cristiano Arns. *ARQUITETURA E SUSTENTABILIDADE: PROJETAR COM CIÊNCIA DA ENERGIA*. 2007. 58 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://dspace.mackenzie.br:8080/handle/10899/6059>>. Acesso em: 03 fev. 2016.

VALQUES, Igor José Botelho; SOARES, Paulo Fernando; CARAM, Rosana Maria. *Protocolos para Avaliação da Confortabilidade Ambiental Urbana: Use of external solar protection elements in the central square of Foz do Iguaçu - PR*. *Revista de Arquitetura da Imed*, São Paulo, v. 3, n. 1, p.1-10, 01 jan. 2014. Semestral. Disponível em: <<https://seer.imed.edu.br/index.php/arqimed/article/view/638>>. Acesso em: 25 abr. 2016.

VIEIRA, Luciana Alves; BARROS FILHO, Mauro Normando Macêdo. *A emergência do conceito de Arquitetura Sustentável e os métodos de avaliação do desempenho ambiental de edificações*. *Humanae*, v.1, n.3, p. 1-26, Dez. 2009

Contatos italoverni@gmail.com e perola.brocaneli@mackenzie.br