

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

SUZYANE BRANCO GONZATTO STAPASSOLI

**IMPLANTAÇÃO DE UM POSTO DE COMBUSTÍVEL
ECOEICIENTE: SUSTENTABILIDADE X CERTIFICAÇÃO**

MONOGRAFIA

CURITIBA

2018

SUZYANE BRANCO GONZATTO STAPASSOLI

**IMPLANTAÇÃO DE UM POSTO DE COMBUSTÍVEL
ECOEICIENTE: SUSTENTABILIDADE X CERTIFICAÇÃO**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Construções Sustentáveis, do Curso de Pós-graduação Lato Sensu da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. MTec Vania Deeke, Arq.

CURITIBA

2018

TERMO DE APROVAÇÃO

IMPLANTAÇÃO DE UM POSTO DE COMBUSTÍVEL ECOEFICIENTE:
SUSTENTABILIDADE x CERTIFICAÇÃO

Por

SUZYANE B. GONZATTO STAPASSOLI

Esta monografia foi apresentada em 29 / 06 / 2018 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Construções Sustentáveis. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Profa. MTec. Vania Deeke
Orientadora

Profa. Dra. Christine Laroca
Membro Titular

Profa. Dra. Libia Patricia Peralta Agudelo
Membro Titular

O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso

RESUMO

STAPASSOLI, Suzyane Branco Gonzatto. **Implantação de um posto de combustível ecoeficiente: sustentabilidade x certificação**. 2018. 100 f. Monografia (Especialização em Construções Sustentáveis) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

Esta monografia visa demonstrar que até mesmo um posto de combustíveis pode ser construído e utilizado de forma sustentável. Esta concepção vem ao encontro do anseio da sociedade, que busca cada vez mais consumir de forma consciente, que se preocupa não somente em consumir produtos, mas sim no impacto que tudo que está em torno deste produto pode gerar ao meio ambiente. O presente trabalho mostra os conceitos de sustentabilidade aplicados à construção de um posto de combustíveis na cidade de São José dos Pinhais - PR, compara-os com o Sistema de Certificação LEED – *LEED Rating System*, e verifica quais pontos devem ser observados para que futuros empreendimentos similares possam obter tal certificação.

Palavras-chave: Construções sustentáveis. Posto de combustíveis. Ecoeficiência. Sistema de Certificação LEED.

ABSTRACT

STAPASSOLI, Suzyane Branco Gonzatto. **Implementation of an eco-efficient fuel station: sustainability x certification.** 2018. 100 f. Monografia (Especialização em Construções Sustentáveis) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

This monograph intend to demonstrate that even a gas station can be built and used in a sustainable way. This conception comes meeting of society necessity, which looking for conscious consumption and are concerned not only to consume, but consider all environment impacts which can be created around those consumption. This monograph shows sustainable ideas applied to build a gas station located in Sao Jose dos Pinhais, Parana State, compare with Certification System LEED – LEED Rating System, check which points should be observed to build similar buildings in the future can get that certification.

Keywords: Sustainable construction. Fuel station. Eco-efficiency. LEED Rating System.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Tripé da Sustentabilidade	12
Figura 2 -	Esquema típico das principais instalações de um posto de combustíveis 18	
Figura 3 -	Tanque de Armazenamento Subterrâneo Jaquetado	19
Figura 4 -	Certificação LEED Gold – Posto Jardim Carioca.....	24
Figura 5 -	Conceito Posto Ecoeficiente	25
Figura 6 -	Domus / luz solar entrando no ambiente através do domus.....	28
Figura 7 -	(a) Torneira de acionamento por infravermelho, (b) Torneira com fechamento automático, (c) Arejador e (d) Pulverizador	31
Figura 8 -	Válvula duplo acionamento e bacia com caixa acoplada.....	31
Figura 9 -	Esquema de funcionamento do Sistema de Aproveitamento de Água da Chuva 33	
Figura 10 -	Estrutura metálica da edificação	35
Figura 11 -	Esquema de uma Cobertura Single Deck	37
Figura 12 -	Representação de cores para coleta seletiva.....	39
Figura 13 -	Medalhão Posto Ecoeficiente	43
Figura 14 -	Caderno de Diretrizes para Canteiros de Obra de Posto Ecoeficiente 44	
Figura 15 -	Representação Certificação LEED	45
Figura 16 -	Sistemas de classificação LEED	45
Figura 17 -	Manual LEED certificação BD+C / Guia para Certificação BD+C (<i>Overview</i>) / Check List LEED BD+C Retail	46
Figura 18 -	Representação do Projeto de Implantação do posto de combustíveis 48	
Figura 19 -	Edificação pré-existente	51

Figura 20 -	Execução de aterro	52
Figura 21 -	Contêiner para instalações provisórias.....	52
Figura 22 -	Acesso ao canteiro de obras	53
Figura 23 -	Retirada de tanques pré-existentes.....	53
Figura 24 -	Tanques novos.....	54
Figura 25 -	Sump's e Spill's instalados	54
Figura 26 -	Fechamento envolta do sump de tanque	55
Figura 27 -	Tubulação em PEAD e sump de bomba	55
Figura 28 -	Concretagem do Radier	56
Figura 29 -	Sapata para cobertura de abastecimento.....	57
Figura 30 -	Execução da pista de abastecimento	57
Figura 31 -	Caixa Separadora de Água e Óleo sendo instalada.....	58
Figura 32 -	Execução Cobertura Single Deck.....	58
Figura 33 -	Vista Superior da Cobertura Single Deck.....	59
Figura 34 -	Estrutura metálica principal da edificação	59
Figura 35 -	Paredes internas da edificação	60
Figura 36 -	Telhado da Edificação.....	60
Figura 37 -	Instalação domus no telhado.....	61
Figura 38 -	Exaustor solar	61
Figura 39 -	Fechamento externo da edificação	62
Figura 40 -	Paredes internas da Troca de Óleo.....	63
Figura 41 -	Fechamento com placas de gesso acartonado	63
Figura 42 -	Revestimento cerâmico áreas úmidas.....	64
Figura 43 -	Shafts de exaustão de ar.....	64
Figura 44 -	Piso em porcelanato.....	65

Figura 45 -	Pintura em epóxi do piso da troca de óleo	65
Figura 46 -	Forro modular instalado.....	66
Figura 47 -	Forro em PVC instalado	66
Figura 48 -	Descarga com controle de fluxo	67
Figura 49 -	Torneira com temporizador	68
Figura 50 -	Luminária LED e domus na loja de conveniência.....	68
Figura 51 -	Sensor de presença instalado no banheiro	69
Figura 52 -	<i>Walk in</i> na loja de conveniência	69
Figura 53 -	Ar Condicionado <i>Inverter</i> instalado	70
Figura 54 -	Esperas para instalação do Elemento de Proteção Solar da vitrine...71	
Figura 55 -	Elemento de Proteção Solar da vitrine instalado.....	71
Figura 56 -	Vitrine com vidro verde.....	72
Figura 57 -	Caixa de testeira com lona instalada.....	72
Figura 58 -	Pátio e canteiros do posto	73
Figura 59 -	Armário de resíduos oleosos.....	73
Figura 60 -	Lixeira dupla	74
Figura 61 -	Medalhão Posto Ecoeficiente na fachada da edificação	74
Figura 62 -	Obra concluída	75
Figura 63 -	<i>Check list</i> LEED	76

LISTA DE ABREVIATURAS

AA – Autorização Ambiental

ABIEPS – Associação Brasileira das Empresas de Equipamentos e de Serviços para o Mercado de Combustíveis e de Conveniência

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANP – Agência Nacional do Petróleo

ANAB – Associação Nacional de Arquitetura Bioecológica

CBCS – Conselho Brasileiro de Construção Sustentável

CDP – Coordenadoria de Desenvolvimento de Projetos

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CSAO – Caixa separadora de água e óleo

GBCB – Green Building Council Brasil

IAP – Instituto Ambiental do Paraná

LED – Light Emitting Diode

LEED – Leadership in Energy & Environmental Design

LSF – Light Steel Framing

MMA – Ministério do Meio Ambiente

NBR - Norma Brasileira

PE – Posto Ecoeficiente

PEAD – Polietileno de Alta Densidade

SASC – Sistema de armazenamento subterrâneo de combustíveis

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

USGBC – U.S. Green Building Council

WBCSD – World Business Council for Sustainable Development

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	7
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA	8
1.2	CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA	8
1.3	OBJETIVOS	9
1.3.1	Objetivo Geral	9
1.3.2	Objetivo Específico	9
1.4	JUSTIFICATIVA	9
1.5	CONTEÚDO	10
2.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
2.1	SUSTENTABILIDADE	11
2.1.1	Sustentabilidade na Construção Civil	12
2.1.2	Sustentabilidade na Construção de Postos de Combustíveis	14
2.1.3	Postos de Combustíveis	16
2.1.4	Histórico da Ipiranga Produtos Combustíveis S.A e os Postos Ecoeficientes	22
2.2	POSTO ECOEFICIENTE	24
2.2.1	Gestão de Energia	25
2.2.2	Gestão da Água	29
2.2.3	Gestão de Materiais	33
2.2.4	Gestão dos Resíduos	37
2.2.5	Gestão do Solo	40
2.2.6	Classificação dos Postos Ecoeficientes Ipiranga	40
2.3	CERTIFICAÇÃO LEED	44
3.	METODOLOGIA	48
3.1	DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA	48
3.2	INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	49
3.3	PRODUTOS DO PROJETO	49
4.	ESTUDO DE CASO	50
4.1	POSTO ECOEFICIENTE	50
4.1.1	Descrição da Obra	50
4.2	ANÁLISE DO POSTO ECOEFICIENTE sob a ótica da certificação leed	75
	RESULTADOS E DISCUSSÃO	82
	CONCLUSÕES	83
	REFERÊNCIAS	84
	ANEXO A – PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO	91
	ANEXO B – PROJETO EXECUTIVO DE ARQUITETURA	92
	ANEXO C – PROJETO DE INSTALAÇÕES	93
	ANEXO D – CHECK LIST LEED	94

1. INTRODUÇÃO

As ações desenvolvidas pelo setor petrolífero, no qual estão inseridos os postos de abastecimento de combustíveis, representam uma ameaça constante para o meio ambiente. Por essa razão, é cada vez mais evidente a preocupação de várias empresas petrolíferas em todo o mundo em atingir e demonstrar um melhor desempenho sustentável e ambiental (ROSA, 2015). Os Postos de Combustíveis são a parte mais visível de toda cadeia do petróleo. É através deles que são efetuadas as vendas de combustíveis automotivos ao consumidor final.

De modo a minimizar o elevado nível de degradação do meio ambiente, as empresas petrolíferas adotam, cada vez mais, ações sustentáveis nos Postos de Combustíveis. A principal vantagem em aplicar medidas sustentáveis em postos de abastecimento de combustíveis é a minimização do consumo de recursos naturais, uma vez que se verifica um menor consumo de água, de energia e uma redução da produção de resíduos gerados (ROSA, 2015)

O termo “Ecoeficiência” foi apresentado pela primeira vez em 1992 pelo Conselho Mundial de Negócios para o Desenvolvimento Sustentável (*World Business Council for Sustainable Development - WBCSD*) e, desde então, tem sido sinônimo de uma filosofia de gerenciamento que leva à sustentabilidade (ECOEFICIENTES, 2015).

O Posto Ecoeficiente agrega soluções de preservação dos recursos naturais, através de Itens de ecoeficiência aplicados de acordo com o objetivo do projeto, o que resulta não só em uma obra (construção) mais sustentável, como também na minimização do consumo de recursos naturais na fase de operação e manutenção do posto, já que este irá consumir menos energia e água, contribuindo também para a redução dos seus custos operacionais mensais.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

De acordo com Agopyan e John (2011), a construção civil deve atender as necessidades e desejos da sociedade, dentre os quais podem se citar: moradia, conforto e qualidade de vida. Ela também estimula o crescimento e produz riquezas não só para as comunidades, mas também para empresas e governo. O setor é responsável pela infraestrutura de base, saneamento básico, geração de energia, transporte, além de construção de edifícios – os quais se destinam a moradia, trabalho, saúde, educação e lazer. Em contra partida, o setor da construção civil se comporta como grande gerador de impactos ambientais e consumidor de significativa parcela de recursos naturais, dentre os quais se destacam água e energia, além de ser um dos maiores geradores de resíduos sólidos e emissores de gases do efeito estufa.

1.2 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Postos de Combustíveis, são potencialmente geradores de resíduos perigosos: aqueles que apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente, exigindo tratamento e disposição especiais em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Atualmente devem atender legislações específicas, visando mitigar estes riscos. Não obstante, suas instalações – ambientes construídos – também causam impactos ambientais. Desta forma a adoção de práticas sustentáveis na sua construção contribuirão para a redução dos impactos gerados.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é analisar os requisitos para implantação (projeto, obra e operação) do Posto de Combustíveis Ecoeficiente, avaliando a sustentabilidade do empreendimento.

1.3.2 Objetivo Específico

Traçar um comparativo entre os critérios estabelecidos para a implantação de um Posto de Combustíveis Ecoeficiente, os requisitos da Certificação LEED, e as estratégias para possível Certificação LEED na implantação de futuros postos.

1.4 JUSTIFICATIVA

As instalações de um posto de combustíveis devem ser pensadas – de forma sistêmica – com foco na sustentabilidade – desde a sua concepção (projeto), execução (obra), até sua operação (uso e manutenção) pelo proprietário (empreendedor) e usuários (clientes e funcionários); a fim de não apenas construir de modo sustentável, como tornar a operação deste negócio sustentável.

O comparativo entre os requisitos já adotados pelo Posto Ecoeficiente e os requisitos da Certificação LEED objetiva verificar o que pode ser melhorado nos Postos Ecoeficientes, quer seja traçar estratégias para a eventual Certificação LEED de futuros postos, que traria maior índice de sustentabilidade e menor custo para futuras certificações; quer seja incorporar alguns requisitos do LEED no escopo dos Requisitos para a implantação dos Postos Ecoeficientes – sem necessariamente optar por esta Certificação.

1.5 CONTEÚDO

Esse trabalho contém cinco capítulos.

No primeiro capítulo, Introdução, foi feita a contextualização do tema, apresentando os objetivos e justificativa para tal pesquisa.

No segundo capítulo foi tratado da Fundamentação Teórica, mostrando conceitos de sustentabilidade, ecoeficiência, postos de combustíveis e o posto ecoeficiente Ipiranga.

No terceiro capítulo apresenta-se a Metodologia e os procedimentos adotados para o desenvolvimento desta Pesquisa.

No quarto capítulo apresenta-se o Estudo de Caso propriamente dito – onde descreve-se o processo de implantação do posto ecoeficiente, com a aplicação das estratégias de sustentabilidade aplicadas (quanto na fase de projeto, como construção).

No quinto e último capítulo, apresenta-se a análise dos resultados, relatando as dificuldades encontradas com a execução da obra e aponta-se possíveis dificuldades para implantação da Certificação LEED nos futuros Postos Ecoeficientes.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 SUSTENTABILIDADE

Segundo Heinberg (2007 apud Pereira, 2009) existem várias definições publicadas para *sustentável* e *sustentabilidade*. Sustentável é algo que pode ser mantido ao longo do tempo, algo funcional, que sustente uma sociedade. Já Sustentabilidade é o resultado de produzir bens com o menor impacto ambiental, visando preservar os recursos naturais para as futuras gerações.

A definição mais difundida para sustentabilidade é a feita pela Comissão Brundtland (WCED, 1987 apud BORIN et al, 2008) que diz que o desenvolvimento sustentável deve satisfazer as necessidades da geração presente sem comprometer as necessidades das gerações futuras. Tal definição mostra que um dos princípios básicos da sustentabilidade é a visão a longo prazo, tendo foco no bem-estar e na manutenção dos recursos para as próximas gerações.

De acordo com Elkington (1994 apud MOTTA, 2009) a busca pelo desenvolvimento sustentável deve vislumbrar as três dimensões: ambiental, social e econômica, as quais constituem a busca de equilíbrio entre elas, formando o tripé da sustentabilidade conhecido como triple-bottom-line. “No presente contexto, a sustentabilidade representa um estado idealizado de sociedade onde as pessoas vivem muito tempo, digno, confortável e uma vida produtiva, satisfazendo as suas necessidades em ambientalmente saudável e socialmente justas maneiras, de modo a não comprometer a possibilidade de outros seres humanos de fazer o mesmo agora e no futuro distante. É, com efeito, uma tentativa de mesclar esforços de desenvolvimento e conservação da natureza de uma forma mutuamente benéfica para o bem comum das gerações presentes e futuras do planeta. Na prática, atingir a sustentabilidade ocorre através do processo de desenvolvimento sustentável - a descoberta, a execução, criação e adaptação das instituições apropriadas, políticas, estratégias e tecnologias para produzir uma transição justa na sociedade que se move em direção ao estado imaginado idealizado da existência.” (GARCIA, 2009).

De acordo com Elkington (1994 apud Motta, 2009) a busca pelo desenvolvimento sustentável deve estar baseada no equilíbrio entre três dimensões, sendo elas: ambiental, social e econômica, as quais constituem o tripé da sustentabilidade conhecido como triple-bottom-line (Figura 1).

Figura 1 - Tripé da Sustentabilidade



Fonte: MOTTA, 2009.

A concepção de sustentabilidade prevê uma relação equilibrada entre homem e meio ambiente, partindo do pressuposto de que todos os elementos afetam e são afetados mutuamente pelas ações humanas. Sendo assim, ela diz respeito às escolhas realizadas para a produção, consumo, habitação, alimentação e também nas relações interpessoais e delas com o meio ambiente, considerando os valores éticos, solidários e democráticos (SESC SP, 2018).

Deste modo, para Barbosa (2008) a sustentabilidade consiste em encontrar meios de produção, distribuição e consumo dos recursos existentes de forma mais coerente, economicamente eficaz e ecologicamente viável.

2.1.1 Sustentabilidade na Construção Civil

“Diante do crescimento populacional e dos avanços tecnológicos, a indústria da construção civil no mundo tem buscado sistemas mais eficientes de construção com o objetivo de aumentar a produtividade, diminuir o desperdício e atender a uma demanda crescente.” (FREITAS e CRASTO, 2012)

Ainda segundo FREITAS e CRASTO (2012), no Brasil, a construção civil é conhecida por ser artesanal, com uma baixa produtividade e um grande desperdício de materiais em todo seu ciclo, mas o mercado tem dado sinais de que esta situação deve ser alterada e que o uso de novas tecnologias é a melhor forma de permitir a “industrialização” e a racionalização dos processos.

A construção civil é uma das atividades mais antigas e importantes para o desenvolvimento econômico e social, tendo em vista que ela tem grande capacidade, seja a curto ou médio prazo, de elevar a taxa de emprego, de produtos e de renda, devido a sua eficiência em absorver mão de obra.

Seguindo o mesmo pensamento, CHAVES (2014) afirma que a Construção Civil está entre as atividades humanas que mais causam impactos ambientais no mundo, utiliza cerca de 50% dos recursos extraídos da natureza. No do Brasil, a Construção Civil consome cerca de 40% dos recursos naturais e energia produzida, 34% da água, 55% de madeira não certificada, além de responder pela produção de 67% dos resíduos sólidos urbanos.

Rovers (2003 apud CHAVES, 2014) cita que “no caminho em busca da Sustentabilidade da Construção Civil, a mudança de paradigma nos países em desenvolvimento é fundamental, pois estes países respondem juntos por 23% do volume mundial de construções e esse número só tende a aumentar”.

Segundo Pinheiro (2003) a construção no âmbito da sustentabilidade foi apresentada, pela primeira vez, na Primeira conferência Mundial sobre Construção Sustentável (*First World Conference for Sustainable Construction*) em 1994 no estado da Flórida (EUA). Ainda de acordo com o referido autor, a construção para ser sustentável tem necessariamente que ser pensada de maneira consciente em todas as suas fases: projetos, execução e demolição.

Kibert (1994 apud ROSA, 2015) definiu os cinco princípios básicos da construção sustentável, sendo eles: redução do consumo de recursos; a reutilização sempre que possível de recursos; reciclar materiais e utilizar recursos renováveis; proteger os sistemas naturais e as suas funções em todas as atividades; eliminar os materiais tóxicos e subprodutos em todas as fases do ciclo da construção.

Para Pinheiro (2003 apud ROSA, 2015), a edificação para poder ser classificada como “construção sustentável”, tem, necessariamente, de ser pensada em todas as suas fases: projeto, execução e demolição. Deste modo, e no seguimento dos princípios de Kibert (1994 apud ROSA, 2015), o autor salienta diferentes aspectos a ter em consideração em projetos de edifícios sustentáveis, nomeadamente: a utilização racional da energia, a utilização de tecnologias solares passivas, o uso racional da água, e a implantação dos edifícios.

Pinheiro (2003) afirma que o conceito “sustentável” tornou-se, pelo menos em teoria, indispensável, mas na prática por muitas vezes ele é mítico ou até mesmo ignorado. Na indústria da construção essa questão é bastante presente, pois em muitos casos ela é suprimida e aparece mais como um problema do que como uma solução. Ainda segundo o autor, uma das ideias essenciais é a de que construir sustentavelmente significa construir de forma estável, tendo eficiência energética e que as edificações façam sentido, tanto no ponto de vista econômico, quanto funcional.

2.1.2 Sustentabilidade na Construção de Postos de Combustíveis

De acordo com Techne (2010a apud ROSA, 2015), as distribuidoras de combustível do Brasil têm sido pioneiras no investimento de postos ecoeficientes construídos com sistemas industrializados. Preocupam-se cada vez mais com a gestão de energia, materiais e resíduos e a reutilização da água na concepção dos seus Postos de Combustíveis, e não apenas em projetar e construir edificações convencionais com métodos construtivos conservadores.

No âmbito da gestão de materiais e métodos construtivos são avaliados sistemas construtivos que utilizem menos material, água e energia durante a sua concepção e gerem menos resíduos na obra durante a fase de construção (Tnsustentável, 2012). Deste modo, a construção em Postos de Combustíveis privilegia sistemas pré-fabricados, como estruturas steel framing e coberturas single deck. (TECHNE 2010a apud ROSA, 2015)

A principal vantagem na aplicação de ações sustentáveis consiste na minimização do consumo de recursos naturais, com o menor consumo de água, energia e redução na produção de resíduos. Neste contexto, a componente ambiental deixa de ser vista não só como um custo, mas como uma fonte adicional de eficiência e competitividade. (ROSA, 2015).

A ABIEPS (2012a, apud ROSA, 2015) afirma que cerca de 80% do consumo de um Postos de Combustíveis provém da iluminação, ar condicionado e sistema de refrigeração. A aplicação de ações sustentáveis simples e de baixo custo nos postos, permitem reduzir este valor em cerca de 35%.

De acordo com André de Stefani, gerente executivo de desenvolvimento de varejo da Ipiranga, a redução do consumo de energia chega a 25% e do consumo de água pode chegar a 80% se comparado com postos convencionais (PROCEL INFO, 2017).

Segundo dados da ANP (2017), ao final de 2016 haviam 41.829 postos revendedores operando no Brasil, onde 39,2% ficavam na região Sudeste, 24,7% no Nordeste, 19,5% no Sul, 8,8% na região Centro-Oeste e 7,7% na região Norte. Desse total, 48,4% do volume de combustível comercializado no ano, se dividiu entre quatro das 84 bandeiras atuantes no país, sendo: 19% BR, 14,4% Ipiranga, 11,5% Raízen e 3,4% Alesat. Os postos revendedores Bandeira Branca, os quais podem revender combustíveis de qualquer distribuidora, venderam um volume de 40,9% no ano.

Em 2016 haviam 2.926 postos revendedores em operação no Paraná, conforme tabela 1 dos quais 45,97% pertencem às quatro principais bandeiras do país, 44,19% são bandeira branca e 9,84% pertencem as demais bandeiras do país (ANP 2017).

Os dados apresentados permitem a observação da realidade dos Postos Combustíveis no país, e conseqüentemente detectar o universo a ser trabalhado em prol da sustentabilidade.

Tabela 1 - Quantidade de postos revendedores de combustíveis, por bandeira, segundo grandes regiões e unidades da Federação – 2016.

GRANDES REGIÕES E UNIDADES DA FEDERAÇÃO	QUANTIDADE DE POSTOS REVENDEDORES DE COMBUSTÍVEIS AUTOMOTIVOS						
	TOTAL	BR	IPIRANGA	RAÍZEN	ALESAT	BANDEIRA BRANCA ¹	OUTRAS ²
BRASIL	41.829	7.960	6.007	4.828	1.434	17.128	4.472
Região Norte	3.241	605	459	134	53	1.280	710
Rondônia	579	114	108	14	-	226	117
Acre	176	67	20	4	-	45	40
Amazonas	702	86	69	24	-	191	332
Roraima	117	45	8	1	-	45	18
Pará	1.122	182	185	66	30	471	188
Amapá	124	32	35	3	-	54	-
Tocantins	421	79	34	22	23	248	15
Região Nordeste	10.327	1.848	631	789	454	5.082	1.523
Maranhão	1.400	141	110	42	71	788	248
Piauí	917	128	62	31	26	545	125
Ceará	1.551	335	97	192	110	568	249
Rio Grande do Norte	585	165	30	33	85	187	85
Paraíba	768	116	46	33	47	390	136
Pernambuco	1.456	289	121	150	40	605	251
Alagoas	564	189	41	47	20	212	55
Sergipe	296	107	4	28	4	72	81
Bahia	2.790	378	120	233	51	1.715	293
Região Sudeste	16.415	3.280	2.541	2.627	712	6.700	555
Minas Gerais	4.517	981	490	487	315	1.967	277
Espírito Santo	674	134	100	121	55	190	74
Rio de Janeiro	2.122	488	325	443	113	736	17
São Paulo	9.102	1.677	1.626	1.576	229	3.807	187
Região Sul	8.173	1.377	2.025	992	122	2.400	1.257
Paraná	2.926	421	571	334	19	1.293	288
Santa Catarina	2.026	260	500	206	83	526	451
Rio Grande do Sul	3.221	696	954	452	20	581	518
Região Centro-Oeste	3.673	850	351	286	93	1.666	427
Mato Grosso do Sul	633	226	61	44	-	164	138
Mato Grosso	1.096	196	60	86	20	535	199
Goiás	1.629	273	158	102	71	935	90
Distrito Federal	315	155	72	54	2	32	-

Fonte: ANP, 2017

2.1.3 Postos de Combustíveis

Conforme a resolução CONAMA nº 273 (2000), posto revendedor de combustível é definido como:

“[...] instalação que exerce a atividade de revenda varejista de combustíveis líquidos derivados de petróleo, álcool combustível e outros combustíveis, dispondo de equipamentos e sistemas para armazenamento de combustíveis automotivos e equipamentos medidores.”

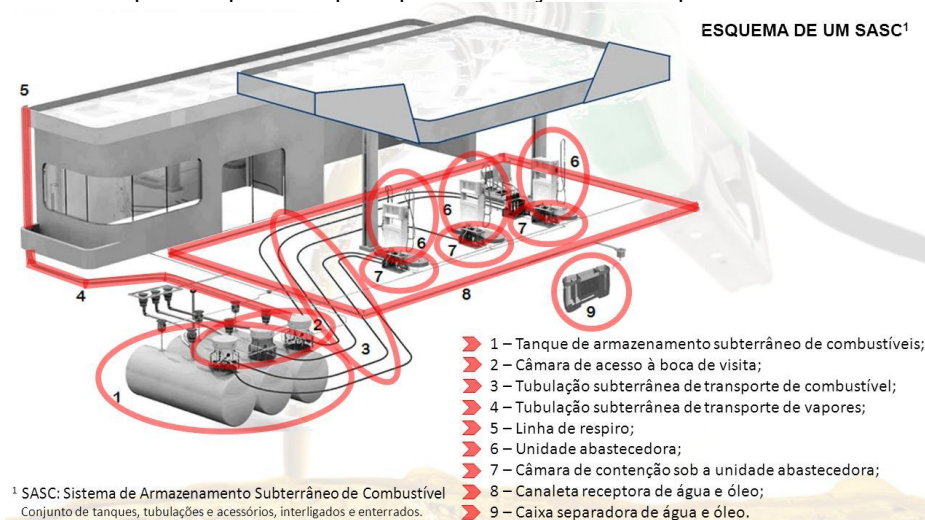
A atividade básica desenvolvida pelos postos revendedores de combustíveis é a mesma desde o século passado, que é a de vender combustíveis para veículos e automóveis. Porém, com o passar dos anos outras atividades foram agregadas a eles, fazendo com que a gama de serviços oferecidos para os consumidores se expandisse.

Resumidamente, as atividades mais frequentemente desenvolvidas pelos postos revendedores são: o recebimento de combustíveis, a armazenagem desses em tanques subterrâneos, o abastecimento de veículos, a troca de lubrificante dos motores, a lavagem e a operação das lojas de conveniência e escritório do posto (SANTOS, 2005).

Para Santos (2005), para que possa desenvolver essas atividades os Postos revendedores devem possuir os elementos a seguir, visualizados na figura 2:

- a) Bombas de abastecimento;
- b) Tanques de armazenamento de combustíveis, que devem ser subterrâneos por questão de segurança;
- c) Pontos de descarga de combustíveis, que podem ser à distância ou diretamente sobre os tanques;
- d) Tanque para armazenamento de óleo lubrificante usado;
- e) Tubulações enterradas de ligação entre as descargas e o tanque, e entre o tanque e as bombas de abastecimento;
- f) Sistemas de separação de água e substâncias oleosas, também chamadas de caixas separadoras de água e óleo (CSAO);
- g) E as edificações onde se encontram, normalmente, a loja de conveniência, a troca de óleo, a lavagem de veículos, o escritório e demais unidades de apoio para a administração do posto.

Figura 2 - Esquema típico das principais instalações de um posto de combustíveis



Fonte: REGIS, 2014

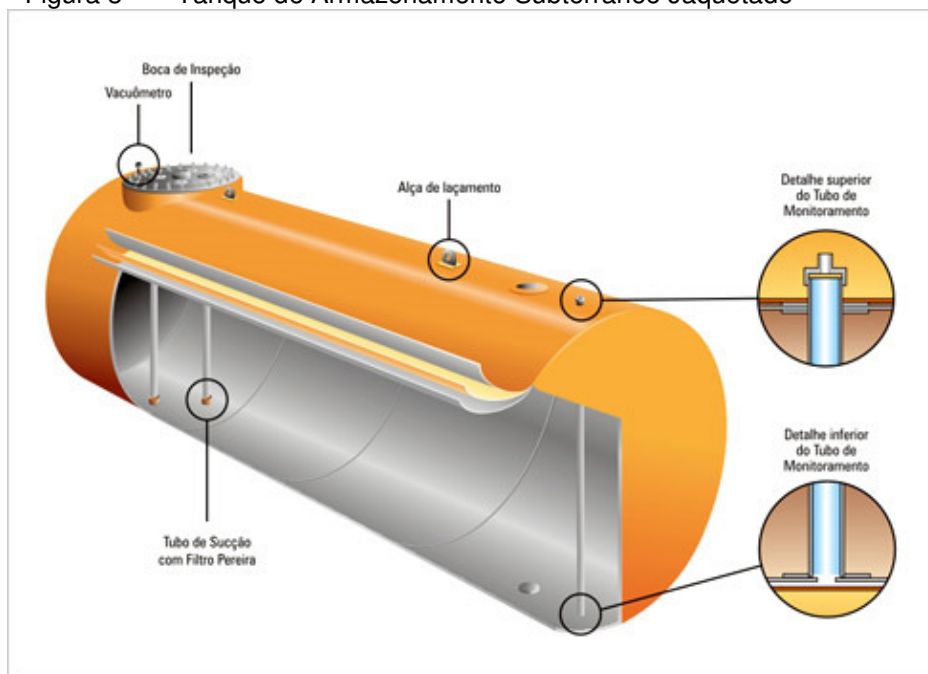
Conforme VODONIS (2014), os postos revendedores de combustíveis, ao mesmo tempo em que são instrumentos tecnológicos que propiciam benefícios sociais e econômicos para a sociedade, como a energia para os veículos automotores se locomoverem, também podem gerar condições de risco aos seres humanos, e ao meio ambiente por meio de suas instalações.

De acordo com Netto et al (2005), o Sistema de Armazenamento Subterrâneo de Combustíveis (SASC) é caracterizado pelos tanques, tubulações e acessórios, que são interligados subterraneamente, e por ter grande potencial de vazamentos e de explosões, é considerado a área de maior perigo ao meio ambiente e aos humanos no posto.

Os tanques de armazenamento são os principais causadores de contaminações ao solo nos postos de combustíveis, pois se encontram em contato direto com o solo. Até o ano de 2000, os tanques utilizados possuíam paredes simples, ou seja, eram fabricados com uma única parede de aço-carbono, a qual devido ao contato direto com o solo estava sujeita a corrosão ocasionando vazamentos. Após a edição da Resolução CONAMA N° 273 no ano de 2000, em decorrência das novas exigências estabelecidas por ela em relação aos vazamentos e contaminação do solo, tornou-se obrigatória a instalação de tanques de paredes duplas, conhecidos também como tanques jaquetados (Figura 3), os quais possuem uma parede em aço-carbono e um

revestimento externo feito com uma resina termofixa reforçada com fibra de vidro (PASQUALETTO; JERONIMO JUNIOR, 2008).

Figura 3 - Tanque de Armazenamento Subterrâneo Jaquetado



Fonte: MCM POSTO, 2018

Segundo a Fecombustíveis (2011 apud KARAM, 2016), acima da boca de visita dos tanques deve ser instalada uma câmara de contenção, chamada de Sump de tanque, a qual deve ser confeccionada de Polietileno de Alta Densidade (PEAD) e tem a função de conter possíveis vazamentos e servir de caixa de passagem para as instalações das tubulações do tanque. O Sump deve ser instalado também logo abaixo das bombas de abastecimento de combustíveis e dos filtros, com o intuito de conter vazamentos e a contaminação do solo. Os tanques e Bombas são dotados, além dos Sump's, de outros equipamentos que fazem parte do SASC e que auxilia na proteção contra vazamentos, os quadros 1 e 2 a seguir representam tais componentes e suas funcionalidades.

Os impactos ambientais causados pelos postos revendedores de combustíveis são bastante elevados, e com o emprego dos equipamentos citados de forma adequada os riscos de vazamentos e contaminações devido aos combustíveis podem ser minimizados, evitando prejuízos à sociedade e ao meio ambiente.

Quadro 1 - Componentes da instalação dos Tanques de Armazenamento

Tanques de Armazenamento		
Item		Descrição
Boca de descarga	Válvula antitransbordamento	Instalada no interior do tanque subterrâneo, tem como função impedir o transbordamento durante operações de descarga de combustível.
	Câmara de contenção (SPILL da boca de descarga)	Sua função é criar uma câmara estanque de acesso sob a boca de descarga.
Câmara de contenção (SUMP de tanque)		Sua função é criar uma câmara estanque de acesso sobre a boca de visita do tanque.
Tubulação	Flange de vedação (Boot)	Utilizado para vedar a passagem da tubulação. É essencial em qualquer perfuração feita em reservatórios de contenção para a passagem das linhas, pois este procedimento garante a estanqueidade do sistema.
	Flexíveis	Tubos em aço inoxidável, com a função de compensar possíveis movimentos entre os equipamentos conectados em suas extremidades.
	Válvula de esfera flutuante (Float Ball)	Elemento de proteção da linha de respiro para evitar a infiltração de combustíveis em seu interior.
	Respiros	Linhas, em parte subterrâneas e em parte aéreas, individuais. Devem terminar em área aberta para que qualquer vapor do combustível seja dispersado
	Terminal de respiro	Dispositivo instalado na extremidade externa da tubulação de respiro, impede a infiltração de água, insetos e outros detritos no interior do tanque.

Fonte: ZEPPINI, 2016 apud KARAM, 2016.

Quadro 2 - Componentes da instalação das Bombas de Abastecimento

Bomba de Abastecimento		
Item	Descrição	
Câmara de contenção (SUMP de Bomba)	Função: criar uma câmara estanque de acesso sob a unidade abastecedora. Esta câmara também isola os pontos de conexão existentes no local, passíveis de vazamento.	
Tubulações	Flange de Vedação (Boot)	Utilizado para vedar a passagem da tubulação. É essencial em qualquer perfuração feita em reservatórios de contenção para a passagem das linhas para garantir a estanqueidade do sistema.
	Unidade Seladora	Para utilização nas instalações elétricas em áreas com classificação de risco. Tem a função de evitar a passagem de gases explosivos em casos onde o eletroduto transpõe de uma área não classificada para uma área classificada.
	Check Válvula	É uma válvula de retenção responsável por manter a linha de abastecimento em sistemas de sucção sempre preenchida de combustível, permitindo que a Bomba de Abastecimento e filtros operem adequadamente.
	Válvula antiabalroamento	Utilizada em linhas de pressão, com o objetivo de impedir grandes vazamentos de combustível em acidentes onde a unidade abastecedora é abalroada. Gatilho de acionamento rápido garante que em caso de colisão, a saída de combustível seja fechada.

Fonte: ZEPPINI, 2016 apud KARAM, 2016.

2.1.4 Histórico da Ipiranga Produtos Combustíveis S.A e os Postos Ecoeficientes

A Ipiranga é a segunda maior rede de distribuição de combustíveis e lubrificantes do país, com uma rede de mais de 8 mil pontos de revenda e a mais completa oferta de produtos e serviços de seu segmento. (ULTRA, 2018).

Foi em Rio Grande, pequena cidade do Rio Grande do Sul, que surgiu a Ipiranga em 1937, como uma pequena refinaria. Na década de 40 tornou-se a primeira empresa a produzir asfalto no Brasil. Já no final da década de 50 a Ipiranga comprou a multinacional Gulf Oil Corporation no Brasil e assim nasceu a Companhia Brasileira de Petróleo Ipiranga. A década de 60 pontua o crescimento e a consolidação da Ipiranga como um grande sucesso empresarial. A Ipiranga fez uma grande aquisição na década de 90, comprou a Atlantic, tal fato fez com que a Ipiranga fosse capa da revista Exame, comparado pelo periódico ao nascimento de um gigante. (PORTAL IPIRANGA, 2018a).

Em 2007, a empresa passou por mais uma fase de mudanças e foi incorporada ao Grupo Ultra, que é uma das maiores companhias multinegócios do país, e passou a se chamar Ipiranga Produtos de Petróleo. No ano de 2009, a Ultrapar fez a aquisição da operação brasileira do grupo norte-americano Texaco e incorporou 2 mil postos de combustíveis a rede Ipiranga, permitindo a ela atender de forma mais eficiente e em escala nacional, já que os postos adquiridos estavam em sua grande maioria nas regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte, área esta que a Ipiranga não tinha tanta abrangência (PORTAL IPIRANGA, 2018a).

Nesta nova fase, derivando da Gestão de Sustentabilidade do Grupo Ultra surgiu o Posto de Serviço Ecoeficiente, idealizado em 2007 por duas equipes internas da Ipiranga: o Departamento de Desenvolvimento de Engenharia e Arquitetura e o Departamento de Segurança e Meio Ambiente. A equipe envolvida encarou o desafio de repensar o modelo tradicional de posto de serviços, introduzindo conceitos de sustentabilidade, e reduzindo a pegada ambiental dos postos Ipiranga sem aumentar os custos de investimento (MCCORMACK, 2014). A partir daí o Posto Ecoeficiente foi adotado como modelo.

Em 2009 foi inaugurado o primeiro Posto Ecoeficiente Ipiranga, o Posto Caminho Verde em Porto Alegre – RS. A obra de execução deste posto foi conduzida pela área de engenharia da matriz e de campo da Ipiranga, contratou-se uma construtora local e foram feitos treinamentos referente ao Posto Ecoeficiente para que a obra seguisse o novo padrão que estava sendo implantado.

Os primeiros Postos Ecoeficientes foram executados pelas equipes de engenharia de campo da Ipiranga, contratando diretamente as construtoras para a execução obras. Em seguida pode-se abrir o leque para que os próprios revendedores contratassem as construtoras para executarem as obras ecoeficientes, sempre com a orientação e acompanhamento da engenharia de campo Ipiranga.

A iniciativa inovadora da Ipiranga trouxe além de ganhos financeiros e ambientais, o reconhecimento através de prêmios e certificações. No ano de criação dos postos Ecoeficientes, a empresa recebeu o “Prêmio Nacional de Conservação e uso racional de Energias 2009” cedido pela Eletrobás/Procel em conjunto com a Petrobrás, o qual tinha por objetivo incentivar e reconhecer ações de eficiência energética que contribuam para o desenvolvimento sustentável do Brasil (IPIRANGA, 2018). Em 2012, o projeto virou capítulo da publicação do IBP “Boas Práticas de Responsabilidade Social corporativa na Indústria do Petróleo, Gás e Biocombustíveis” e em 2014, recebeu o Prêmio Saint-Gobain Edição Habitat Sustentável. (CDP, 2017)

De acordo com a Procel Info (2017), 15 Postos Ecoeficientes receberam o Selo Procel Edificações, que foi criado em 2014 com o objetivo de identificar edificações que apresentem os melhores índices de eficiência energética nos sistemas de envoltória, iluminação e condicionamento de ar.

Além disso, o posto Jardim Carioca no Rio de Janeiro foi o primeiro posto a receber a certificação LEED, obteve 64 pontos – atingindo o GOLD (Figura 4), concedido pelo USGBC – *United States Green Building Council*. No capítulo 4, o presente trabalho apresentará mais detalhadamente este Sistema de Certificação.

Segundo Farias (2008), a busca pela ecoeficiência é, sobretudo, a utilização de uma ferramenta estratégica para a competitividade. Seguindo o mesmo pensamento, Valentini e Falcão (2015) acreditam que para as empresas a vantagem trazida pela ecoeficiência é econômica, e que os investimentos acometidos por elas geram retorno

também na visibilidade do negócio, já que atendem a crescente preocupação da sociedade em encontrar um equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e ambiental, fazendo assim com que haja maior procura pelos bens fornecidos.

Figura 4 - Certificação LEED Gold – Posto Jardim Carioca



Fonte: CDP, 2017.

De acordo com André de Stefani, gerente executivo de desenvolvimento de varejo da Ipiranga, a redução do consumo de energia chega a 25% e do consumo de água pode chegar a 80% se comparado com postos convencionais (PROCEL INFO, 2017). A obra dos postos ecoeficientes segue as boas práticas da construção sustentável, preza pela segurança e pela correta destinação dos resíduos gerados. O seu sistema construtivo consome menos energia, água, materiais e mão de obra, além de gerar menos resíduos e ser mais rápida que a obra convencional.

2.2 POSTO ECOEFICIENTE

O Desenvolvimento do Projeto dos Postos Ecoeficientes, com foco na sustentabilidade, em sua conceituação, baseia-se em cinco vertentes: Gestão da Energia, Gestão da Água, Gestão de Materiais, Gestão de Resíduos, e Gestão do Solo (Figura 5).

Figura 5 - Conceito Posto Ecoeficiente



Fonte: PORTAL IPIRANGA, 2018b.

2.2.1 Gestão de Energia

A gestão de energia é um dos principais desafios que a sociedade moderna tem pela frente em nível mundial. O desenvolvimento econômico, que teve predominância nas últimas décadas, caracterizou-se pela intensa utilização de recursos de origens fósseis, os quais são finitos e sua produção e consumo causam grandes impactos ambientais, o que alertou a sociedade sobre a necessidade de investir em novas formas de geração de energia que não tenham tanto impactos negativos ao meio ambiente (GABRIEL, 2005).

Neste âmbito, surge o conceito de Eficiência Energética que, de acordo com ABESCO (2015), é uma atividade que busca otimizar o uso das fontes de energia e consiste da relação entre a quantidade de energia empregada em uma atividade e a quantidade disponibilizada para a sua realização. O seu emprego remete também a utilização racional de energia, que consiste na adoção de medidas que permitam a sua melhor utilização e a diminuição dos desperdícios, tanto para uso doméstico quanto para os setores de serviços e industriais.

Uma forma de evitar e diminuir os impactos gerados ao meio ambiente mantendo o fornecimento de energia é através da adoção de novas tecnologias e buscando a sua geração através de fontes limpas e renováveis. Na construção civil, a busca pela eficiência energética das edificações está cada vez mais presente, sendo adotada a fim de racionalizar o consumo de energia sem que haja o comprometimento do bem-estar e produtividade do seu usuário. Construir edificações que ofereçam conforto aos ocupantes e que apresente baixo consumo de energia, depende do alinhamento entre as variáveis humanas, climáticas e arquitetônicas, onde a última deve aproveitar da

melhor forma possível à capacidade climática local para atender as necessidades do usuário, de modo a reduzir a necessidade de equipamentos e diminuir o consumo de recursos energéticos (CORRÊA, 2009).

A eficiência energética constitui-se como uma valiosa oportunidade para as empresas se afirmarem como parte da solução, com criação de valor real para o negócio e simultaneamente para a sociedade e para o ambiente. (GABRIEL, 2005).

Estratégias de projeto e tecnologias aplicadas:

2.2.1.1 Iluminação em LED

De acordo com o Portal da Energia (2018), a tecnologia utilizada nas lâmpadas de LED, Diodos Emissores de Luz (*Light Emitting Diode* – LED), existe desde a década de 60, mas é mais recente sua utilização prática e cotidiana, pois há alguns anos, lâmpadas de LED eram muito caras, inviabilizando o seu uso. Embora ainda seja um investimento alto, em comparação a outros tipos de lâmpada, essa tecnologia ganha cada vez mais espaço em imóveis, e já é considerado um ótimo investimento para fazer melhorias e redução de custos na conta de energia.

Diferente das lâmpadas comuns, as de LED não possuem filamentos que precisam ser aquecidos. Quando uma lâmpada incandescente “queima”, isso quer dizer que o filamento sofreu um dano, inutilizando o equipamento. Como lâmpadas de LED não possuem filamentos, elas têm uma durabilidade muito superior. O consumo das lâmpadas LED é quase 90% menor do que das incandescentes comuns, o que significa uma grande economia de eletricidade a longo prazo. (PORTAL DA ENERGIA, 2018)

A vida útil das lâmpadas de LED é estimada entre 20.000h a 50.000h, o que em média, para as últimas, seriam 17 anos utilizando-as durante 8 horas por dia, e a quantidade de vezes que a lâmpada é acesa ou apagada não influenciam na sua vida útil. Elas também são mais eficientes que as lâmpadas comuns, pois transformam 95% da energia elétrica em luz, e já as incandescentes, por exemplo, dispensam 50% da energia em forma de calor. Devido a sua eficiência elas consomem menos energia

e podem gerar uma economia de 60% a 90% nos gastos com a conta de luz (G20 BRASIL, 2016).

Segundo Benedetto (2017), por não conter mercúrios, as lâmpadas de LED até poderiam ser descartadas no lixo comum, mas, como se trata de equipamentos eletrônicos recicláveis, o correto é encaminhar para a reciclagem da mesma maneira que se faz com computadores, celulares e carregadores.

Portanto, a utilização da iluminação em LED contribui para a eficiência energética das edificações e ainda traz benefícios ao meio ambiente e aos usuários através da economia de energia elétrica.

2.2.1.2 Domus

Segundo Andrade (2004), a qualidade da luz natural é a principal justificativa para o seu uso dentro das edificações, ela reúne a luz do sol e a luz do céu, sendo a única fonte de luz que satisfaz por completo às exigências da visão humana.

De acordo com Baker (1993 apud ANDRADE, 2004), a luz natural proporciona uma sutil variabilidade que proporciona ambientes mais agradáveis, se comparados com a monotonia dos ambientes determinada por projetos que contemplam apenas luz artificial. Ela também ajuda a gerar melhores condições de trabalho, pois promove a percepção da cor natural dos objetos, além de trazer bem-estar ao homem e sensação de amplitude nos ambientes.

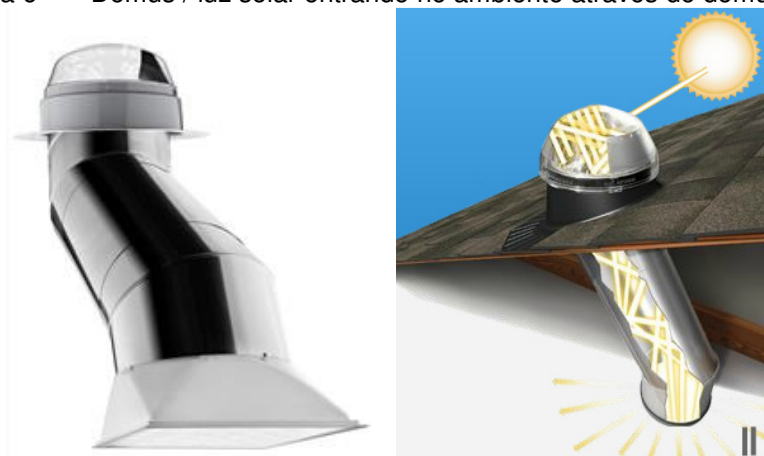
A variabilidade na luz natural permite com que os homens tenham percepção de espaço e tempo, o que estimula a região responsável do cérebro por indicar ao resto do corpo que está na hora de acelerar ou diminuir as atividades vitais. No entanto, a ausência de luz natural pode trazer aos homens diversos problemas de saúde, incluindo a depressão, e para que isso seja evitado, é de grande importância adotar soluções de iluminação que proporcionem entrada de luz natural, contribuindo para gerar ambientes mais agradáveis (AEC WEB, 2018).

Uma forma de aproveitamento da iluminação natural é através da iluminação zenital, a qual é realizada através da cobertura da edificação, tendo como uma das suas principais características a maior uniformidade na distribuição da luz e uma maior

capacidade de iluminação. Esse tipo de iluminação pode ser realizado através de diversas alternativas, sendo as mais usuais: sheds, claraboias, domus e átrio (AEC WEB, 2018).

Os domus, também conhecidos como claraboias tubulares, são aberturas verticais ou inclinadas construídas na cobertura da edificação, com a função de transmitir a luz exterior para o interior da edificação através de tubos reflexivos, como pode ser visto na Figura 6. Eles conseguem captar a luz, seja qual for a posição do sol, transmitir e a espalhar no ambiente de forma homogênea. Eles são constituídos da seguinte estrutura, um coletor de luz, que fica situado na cobertura; um tubo reflexivo e uma lente difusora que distribui a luz no ambiente (GUIA DA CASA EFICIENTE, 2014).

Figura 6 - Domus / luz solar entrando no ambiente através do domus



Fonte: EFILUX, 2018.

A iluminação natural transmitida pelos domus traz grandes benefícios como a redução do consumo de energia, e o conforto visual e térmico da edificação, já que eles transmitem apenas os raios de luz para dentro da edificação, sem que haja a transmissão de o calor.

Segundo Andrade (2004), para um uso eficiente da energia elétrica e para uma melhor iluminação dos ambientes, a iluminação artificial deve ser combinada à iluminação natural, sendo que esta combinação pode ainda conduzir a economia com os gastos em energia e trazer o bem-estar dos usuários da edificação.

2.2.2 Gestão da Água

A água é um recurso determinante para a nossa sobrevivência, e que deve ser usado de forma consciente. O uso sustentável deste recurso, independe de tecnologias sofisticadas ou de conhecimento científico, no nosso dia-a-dia, com atitudes simples, podemos contribuir para que ela não se esgote e, assim não comprometa as atividades econômicas e a vida no Planeta (TOCCHETTO, 2013).

A gestão de recursos hídricos pode ser definida como um conjunto de ações destinadas a regular o uso, o controle e a proteção das águas, conforme as legislações e normas pertinentes, integrando projetos e atividades com o objetivo de propiciar a preservação e a recuperação da qualidade e quantidade dos recursos hídricos (PORTAL EDUCAÇÃO, 2008).

Para o Brasil, ainda é um desafio aprimorar a gestão de recurso hídricos nas cidades com o intuito de reduzir impactos ambientais. Porém, essa questão vem ganhando cada vez mais espaço, e na construção civil isso não é diferente, já que o setor é um dos maiores consumidores de água do país e, de acordo com o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS) o setor, em áreas urbanizadas, chega a utilizar 50% da água potável. Com isso nasce a necessidade de racionalizar o uso da água pelo setor e investir em inovações para a boa utilização do recurso (WORD WATER FORUM, 2017).

Segundo Lima (2010), as ações que visam à conservação e a redução do consumo de água potável abrangem a área humana – na qual se busca a conscientização e sensibilização dos usuários quanto à importância da conservação da água e a diminuição dos desperdícios, fazendo com que eles adotem medidas conscientes – e a área técnica, onde estão inseridas as aplicações de tecnologias que resultem na redução do consumo de água potável e que estimulem o reuso das águas e o aproveitamento de água da chuva.

Ainda de acordo com o autor, uma forma de diminuir os desperdícios em edificações é através da utilização de equipamentos economizadores de água que usam tecnologias que funcionam com vazão reduzida e evitam o desperdício devido ao mau uso dos equipamentos convencionais, sendo assim, apresentam uma maior

eficiência em relação a esses e, conseqüentemente, maiores benefícios ao meio ambiente.

Estratégias de projeto e tecnologias aplicadas:

2.2.2.1 Dispositivos Economizadores de Água

Uma forma de diminuir o desperdício e aumentar a eficiência é a utilização dos aparelhos economizadores de água, que apresentam uma maior eficiência hídrica em relação aos convencionais, pois, utilizam tecnologias que funcionam com vazão reduzida e/ou evitam o desperdício devido ao mau fechamento de componentes convencionais. A concepção de sistemas economizadores de água indica um menor consumo, melhor desempenho e menor influência da ação do usuário na economia de água. (LIMA 2010). Os equipamentos que funcionam através do controle de vazão mais comuns são: torneiras, bacias sanitárias com duplo acionamento e chuveiros.

As torneiras são utilizadas em vários locais da edificação e seu consumo está diretamente ligado a sua vazão e ao seu período de utilização. As convencionais apresentam um elevado consumo de água, o qual é reduzido através de acessórios incorporados (figura 7), como por exemplo: arejadores, pulverizadores, fechamento automático e acionamento por sensor infravermelho (LOMBARDI, 2012).

Os arejadores e pulverizadores são instalados na saída da torneira, sendo que o primeiro reduz a seção de passagem e injeta ar durante o escoamento da água e pode trazer uma redução de 50% no consumo, já o segundo divide a saída de água em vários jatos e diminui a sua vazão, resultando em uma redução de 70% no consumo de água (LIMA, 2010).

As torneiras automáticas e as de acionamento por sensor infravermelho podem trazer uma redução de 55% e 70%, respectivamente. As automáticas são dotadas de um dispositivo mecânico que liberam o fluxo de água apenas durante um curto período de tempo, normalmente liberam um litro de água por acionamento e as por infravermelho são dotadas de sensores que detectam a presença das mãos do

usuário e liberam o fluxo de água, normalmente liberando 0,7 litros por utilização (LIMA, 2010).

Figura 7 - (a) Torneira de acionamento por infravermelho, (b) Torneira com fechamento automático, (c) Arejador e (d) Pulverizador



Fonte: LOMBARDI, 2012.

As bacias sanitárias podem ser com caixa acoplada de volume reduzido, com caixa acoplada de duplo acionamento ou ainda contar com válvula de descarga de duplo acionamento. Segundo Tomaz (2001 apud LOMBARDI, 2012) a comercialização de bacias de volume reduzido, as quais liberam 6 litros de água por acionamento, teve início no Brasil em 1999, e proporcionam diminuição no consumo de água e de emissão de efluentes. As bacias com caixa acoplada e as válvulas de descarga de duplo acionamento (Figura 8), proporcionam ainda mais redução no consumo de água, pois podem ser acionadas de acordo com o tipo de dejetos a ser eliminado, sendo que para dejetos líquidos elas liberam 3 litros de água e para dejetos sólidos 6 litros de água. Com a diferença apenas de as válvulas serem instaladas na parede.

Figura 8 - Válvula duplo acionamento e bacia com caixa acoplada



Fonte: LOMBARDI, 2012.

2.2.2.2 *Captação de água da chuva*

De acordo com a ABNT NBR 15527: 2007, as águas pluviais são aquelas que provem de precipitações atmosféricas e são captadas após o escoamento em coberturas e telhados, onde não haja a circulação de pessoas, animais e veículos. As águas coletadas da chuva se destinam apenas para fins não potáveis podendo ser utilizada, após um tratamento adequado, em descargas de bacias sanitárias, irrigação de áreas verdes, lavagem de veículos e calçadas, espelhos d'água e usos industriais.

Os aspectos positivos do uso de sistemas de aproveitamento de água são abundantes, pois ele possibilita a redução do consumo de água potável, a economia com os custos de água fornecidos pelas companhias de abastecimento – o qual pode chegar a 50% a menos do valor na conta de água – diminui o risco de enchentes, já que diminui a quantidade de água da chuva introduzida nas redes de esgoto, e preserva o meio ambiente reduzindo a escassez dos recursos hídricos (MAY, 2004 apud LIMA, 2010).

Para Marinowski (2007 apud Lima, 2010), a viabilidade de implantação do sistema de coleta de água da chuva depende essencialmente de fatores como: a precipitação, a área de captação e a demanda por água. E para se projetar este sistema deve-se levar em conta o clima, as condições ambientais locais, fatores econômicos e a finalidade do uso.

O sistema de captação de água da chuva é composto basicamente pela área de coleta, que são os telhados, coberturas e lajes; dos sistemas de condução da água, que são as calhas e dutos; da unidade de tratamento, que são os filtros; e do reservatório de acumulação, ou seja, a cisterna (SANTOS, 2002 apud LIMA, 2010).

De acordo com Sickermann (2018), o funcionamento do sistema de aproveitamento se dá através da coleta, o transporte da água da chuva até o filtro, onde ocorre a retirada de impurezas, e depois o armazenamento para utilização para fins que não necessitem de água potável, como é possível analisar na Figura 9 a seguir:

Figura 9 - Esquema de funcionamento do Sistema de Aproveitamento de Água da Chuva



Fonte: SICKERMANN, 2018.

2.2.3 Gestão de Materiais

Na construção civil, ações sustentáveis podem ser empregadas principalmente no que diz respeito à escolha dos materiais e métodos construtivos, pois é fundamental a atenção para os impactos ambientais causados pelos produtos, e sendo assim, deve-se dar preferência a materiais menos agressivos e mais duráveis. Essa escolha deve levar em consideração o processo como um todo, desde a verificação do fornecedor e de uma procedência ambiental segura, até ponderações quanto ao ciclo de vida e a vida útil dos materiais utilizados. (MERCADO EM FOCO, 2018).

A gestão de materiais é muito importante dentro de uma organização, já que a partir dela se controla e fiscaliza todas as questões que envolvem os materiais utilizados para o melhor desempenho das atividades por ela executadas. Sua função é a de contribuir para a identificação, aquisição, distribuição e estocagem dos materiais necessários para a produção de um bem. O principal objetivo da gestão de materiais é garantir que insumos de qualidade estejam disponíveis na quantidade necessária para que não haja excessos e desperdícios, contribuindo assim para uma menor geração de resíduos (SZAJUBOK et al, 2006).

De acordo com o site ECODESENVOLVIMENTO (2012), os materiais e métodos tradicionalmente utilizados na construção civil, são muito prejudiciais ao meio

ambiente e a saúde dos trabalhadores e devem, sempre que possível, ser substituídos por materiais que evitem tais danos. As tintas, seladores e colas, por exemplo, em sua grande maioria, contém substâncias tóxicas derivadas do petróleo e compostos voláteis altamente poluidores e danosos à saúde. Porém, estes materiais podem ser substituídos pelos fabricados a base de água e óleos vegetais, os quais descartam o uso de produtos químicos prejudiciais à saúde.

A gestão de materiais pode ser uma grande aliada tanto para as empresas, no que diz respeito à utilização de materiais ecologicamente corretos e a ganhos financeiros, quanto para o meio ambiente através da redução da utilização de recursos não renováveis e poluidores.

A construção civil vem apresentando alguns materiais que estão tornando as edificações mais resistentes e mais eficientes, esses novos materiais possibilitam obras mais rápidas, limpas e econômicas (GREENBUILDING, 2013).

De acordo com VAZ (2014), diante do cenário de inovação tecnológica atual, surgem novas técnicas construtivas focadas na modernização dos processos construtivos, objetivando a adoção e desenvolvimento de produtos inovadores, e dentro do possível adotando conceitos de sustentabilidade.

Características como construção rápida, precisa e com menor desperdício de material podem ser consideradas vantagens pelo uso de sistemas construtivos industrializados, que garantem um melhor custo-benefício se comparado ao sistema convencional (KRÜGER, 2000 apud OLIVEIRA, 2013).

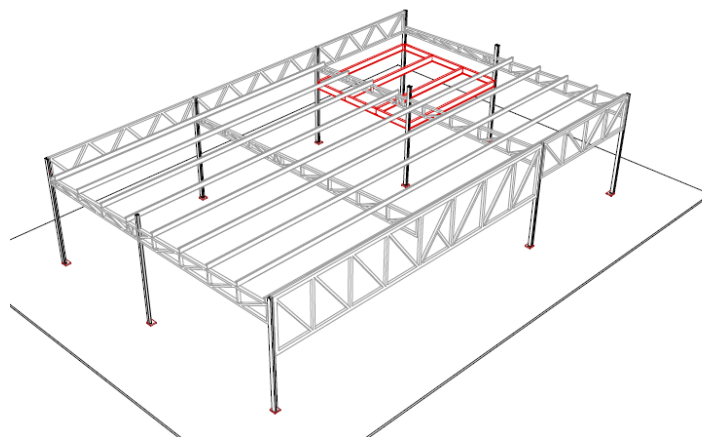
Para a edificação do Posto Ecoeficiente, utiliza-se o Sistema de Construção Seca, que é modular, com estrutura em aço 100% reciclável e permite uma obra mais rápida, gerando bem menos resíduo que uma obra convencional (TNSUSTENTÁVEL, 2012).

O emprego de estrutura metálica requer um sistema construtivo com características próprias, que essencialmente deve estar em conformidade com as várias etapas que estão na composição da construção, desde sua concepção até a sua execução (SILVA, 2004 apud VAZ, 2014).

De acordo com CASTRO (2005b apud OLIVEIRA, 2013), a técnica construtiva estruturada em aço convencional é composta basicamente por pilares e vigas

metálicas estruturais (Figura 10). Esse sistema permite a criação de grandes vãos com estruturas de dimensões pequenas, que são compostas de perfis metálicos. Para os fechamentos e a cobertura podem ser utilizados diversos materiais, sendo necessário a possibilidade de serem compatíveis com o processo construtivo e com a estrutura metálica.

Figura 10 - Estrutura metálica da edificação



Fonte: AUTOR, 2017.

Estratégias de Projeto e Tecnologias aplicadas:

2.2.3.1 Construção Racional e Steel Framing

O “Light Steel Framing” (LSF) é um sistema construtivo industrializado, autoportante, com grande precisão, versatilidade, simplicidade e rapidez de execução, além de segurança estrutural. Possui uma concepção racional para fabricação e montagem industrializada e em grande escala, onde os perfis formados a frio, em chapa de aço zincado de pequena espessura, são utilizados na composição de painéis de parede, vigas de piso e estruturas de cobertura. (BEVILAQUA, 2005).

Pelo fato de ser um sistema versátil, é empregado em construções populares e de alto padrão. São sistemas leves, excelentes para ampliar residências, comércios ou indústrias, sem necessidade de amplas alterações estruturais, podendo ser aliado a sistemas complementares, como alvenaria.

O LSF traz bons resultados quando a questão é sustentabilidade, pois a sua principal matéria-prima – o aço – pode ser reciclada, sem perder suas qualidades, e

os resíduos da sua produção podem ser reutilizados; além disso, economiza materiais, já que por ser um sistema leve permite fundações que não exijam grandes escavações e grandes quantidades de concreto; economiza água, por ser um sistema construtivo a seco; e reduz o desperdício e a geração de entulhos (FREITAS E CRASTO, 2012).

Outras vantagens do sistema construtivo metálico são: não apresentar grandes restrições a projetos e ser customizável; a rapidez na execução; a durabilidade; é possível ser fiel ao custo orçado, sem que haja imprevistos; permite manutenção fácil e rápida com baixo custo; permite conforto térmico e acústico igual ou superior a de uma parede convencional; é flexível com relação a acabamentos, podendo ser utilizado qualquer tipo de acabamento interno e externo; e a facilidade de montagem e manuseio (SMART SISTEMAS CONSTRUTIVOS, 2017).

2.2.3.2 Cobertura do Abastecimento em Single Deck

A cobertura da zona de abastecimento em single deck é montada juntamente com a estrutura em metálica da edificação. O single deck é um sistema modular de montagem fácil e rápida, que não produz faíscas de solda, com a possibilidade de fabricação em série. (Peruzzo, 2012).

A cobertura single deck é um sistema totalmente aparafusado, que apresenta uma camada única, onde a telha metálica faz a função de forro (Figura 11), dispensando a utilização de mais uma camada de PVC (TNsustentável, 2012). Segundo Peruzzo (2012), a cobertura single deck apresenta uma elevada resistência à corrosão atmosférica, que lhe confere uma maior durabilidade, e um sistema de coleta de água, que possibilita um melhor escoamento das águas pluviais. Quanto às instalações elétricas, todos os circuitos estão acima das telhas, dentro de eletrodutos vedados, com acesso livre para qualquer trabalho de manutenção. (ROSA 2015).

A estrutura da cobertura single deck é projetada para que o telhado tenha a inclinação necessária para que a água da chuva seja coletada pelas calhas que são ligadas aos dutos coletores.

Figura 11 - Esquema de uma Cobertura Single Deck



Fonte: CDP, 2017.

2.2.4 Gestão dos Resíduos

De acordo com Stephanou (2013), a geração de resíduos sólidos é uma das maiores causadoras de impactos ambientais geradas pelas atividades econômicas desenvolvidas na sociedade. Para o autor, a geração de resíduos sólidos é uma medida de ineficiência ou, até mesmo, de desperdício no processo de produção de um bem, pois um resíduo é gerado quando um insumo não se converteu em produto final ou sua geração é inerente a este processo. E por conta disso, conceitos de sustentabilidade necessitam ser aplicados como forma de minimizar os impactos ambientais causados pela geração de resíduos.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA), a Lei nº 12.305/10 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos pressupõe a prevenção e a redução na geração de resíduos, através de hábitos de consumo sustentável e instrumentos para possibilitar o aumento da reciclagem, da reutilização e da destinação ambientalmente adequada dos resíduos. Além de instituir a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos exigindo, dos setores públicos e privados, transparência no seu gerenciamento e cria metas para a eliminação dos lixões.

Atualmente, especialistas afirmam que qualquer tipo de resíduo tem uma destinação mais adequada do que simplesmente o descarte e que tudo tem valor e pode até se tornar fonte de renda e um meio de criação de novos negócios. Os

volumes de resíduos gerados pelas atividades humanas estão superando, cada dia mais, a capacidade de regeneração e absorção de impactos da natureza, e por este motivo são necessárias atitudes que visem à diminuição dos impactos ambientais causados por essas atividades (SEBRAE – MG, 2012).

3. REDUZIR: Este é o princípio do consumo racional, sem excessos. Exige que não se adquira algo que não será utilizado ou consumido, seja nas residências ou nas empresas;

4. REPARAR: Verificar, antes de destinar algo ao lixo, se tem conserto;

5. REUTILIZAR: Buscar novas utilidades para materiais sem agredir o meio ambiente;

6. RECICLAR: Transformar materiais e objetos em novos produtos para consumo;

7. REINTEGRAR: É uma ação relacionada a alimentos e outros produtos orgânicos, que podem retornar à natureza. Um dos principais meios é a compostagem, para a produção de adubo.”

A possibilidade de aplicação destes conceitos vai além das atividades das indústrias, e devem ser aplicados também pela população em geral, já que geram excelentes benefícios ao meio ambiente, à economia e a sociedade.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, mais de 50% dos resíduos sólidos gerados pela atividade humana é proveniente da Construção Civil. Daí a preocupação de repensar a relação entre construção, meio ambiente e qualidade de vida. O compromisso com a sustentabilidade na construção civil deve ser de todos os envolvidos: clientes, profissionais, empresas e comunidade. (SIENGE, 2016).

Em 2002, com a edição da Resolução nº 307 do CONAMA, as prefeituras foram proibidas de receber os resíduos da construção e demolição em aterros sanitários, devendo cada município ter um plano integrado de gerenciamento de resíduos para a construção civil (CORRÊA, 2009).

Segundo Oliveira e Mendes (2008), a Resolução criou ainda uma classificação para os resíduos da construção civil, sendo eles divididos em:

“CLASSE A: resíduos reutilizáveis ou recicláveis, como agregados, tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, argamassas, concretos, tubos, meio-fio, solos de terraplanagem, etc.

CLASSE B: resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel/papelão, metais, madeiras, etc.

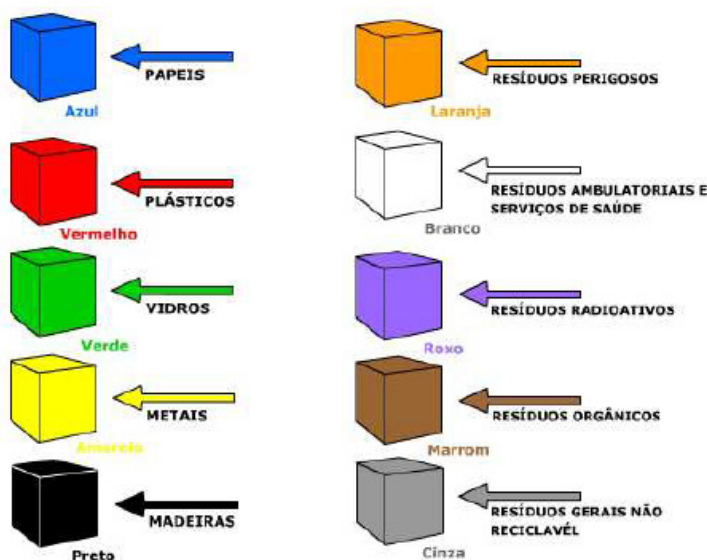
CLASSE C: resíduos ainda sem tecnologias ou aplicações economicamente viáveis para a sua reciclagem/recuperação, tais como os oriundos do gesso;

CLASSE D: perigosos, como tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados.”

Tais medidas possibilitam a separação apropriada e uma disposição adequada para cada tipo de resíduo gerado, além de possibilitar a identificação de pontos de desperdício na execução da atividade e de contribuir significativamente com a redução dos impactos ambientais.

Deve haver critério na escolha dos materiais de construção de forma a minimizar os resíduos gerados durante a obra. É importante que o projeto arquitetônico leve em consideração a gestão dos resíduos de uso e operação do edifício. Ou seja, um edifício sustentável deve prever área destinada ao armazenamento correto do lixo gerado e possibilitar a coleta seletiva (Figura 12) (MERCADO EM FOCO, 2018).

Figura 12 - Representação de cores para coleta seletiva



Fonte: LEITE, 2011.

De acordo com Stephanou (2013), a geração de resíduos sólidos é uma das maiores causadoras de impactos ambientais geradas pelas atividades econômicas desenvolvidas na sociedade. Para o autor, a geração de resíduos sólidos é uma medida de ineficiência ou, até mesmo, de desperdício no processo de produção de um bem, pois um resíduo é gerado quando um insumo não se converteu em produto final ou sua geração é inerente a este processo. Por conta disso, conceitos de sustentabilidade necessitam ser aplicados como forma de minimizar os impactos ambientais causados pela geração de resíduos.

A obra dos postos ecoeficientes segue as boas práticas da construção sustentável, preza pela segurança e pela correta destinação dos resíduos gerados. O seu sistema construtivo consome menos energia, água, materiais e mão de obra, além de gerar menos resíduos e ser mais rápida que a obra convencional.

2.2.5 Gestão do Solo

As gestões de água, materiais e resíduos estão diretamente ligadas com a gestão do solo dos Postos Ecoeficientes, já que cada uma contribui para a não contaminação dos solos e das águas subterrâneas. A gestão dos solos leva em consideração também a segurança dos equipamentos utilizados para armazenagem e distribuição de combustíveis, já que estes estão em contato direto com o solo e qualquer vazamento pode causar grandes impactos ao meio ambiente, por isso os equipamentos utilizados, como tanques de paredes duplas, tubulações e caixas separadoras são comprados de fornecedores homologados que atendem as legislações vigentes, e suas instalações são realizadas por profissionais habilitados, certificados por órgão competentes, diminuindo assim as chances de contaminação

2.2.6 Classificação dos Postos Ecoeficientes Ipiranga

Os itens de ecoeficiência são elementos incluídos ao projeto e à obra que exercem papel direto na preservação dos recursos naturais, e são classificados conforme a gestão onde atuam – água, energia, materiais, resíduos e preservação do solo – e conforme a obrigatoriedade de instalação: Padrão (itens incorporados ao Padrão e que qualquer Posto Ipiranga deve ter), Pré-requisito (obrigatórios para que o posto seja Ecoeficiente) e Extra (itens desejáveis, mas não obrigatórios). Em algumas situações a aplicação de um item obrigatório pode ser inviável. Nesse caso a ausência desse item é justificada como “não se aplica” – NA (Quadro 3).

Quadro 3 - Itens de Ecoeficiência Construções Novas

LISTAGEM DE ITENS DE ECOEFICIÊNCIA - CONSTRUÇÃO NOVA				
	PADRÃO	PRÉ REQUISITO	EXTRA	NÃO SE APLICA
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA				
01. ILUMINAÇÃO EM LED EM TODOS OS AMBIENTES DO POSTO	<input type="checkbox"/>			
02. INTEGRAÇÃO DA ILUMINAÇÃO NATURAL À ARTIFICIAL:				
2.1. DOMUS + INTEGRAÇÃO AM/PM (ou áreas compensatórias)		<input type="checkbox"/>		
2.2. DOMUS + INTEGRAÇÃO JET OIL BOX (ou troca de terceiros tipo box)		<input type="checkbox"/>		
03. SENSOR DE PRESENÇA PARA ACIONAMENTO DE ILUMINAÇÃO	<input type="checkbox"/>			
SOMBREAMENTO				
04. BRISE-SOLEIL NA VITRINE (am/pm, loja terceiro, demais vitrines)		<input type="checkbox"/>		
05. BRISE-SOLEIL NO ESCRITÓRIO		<input type="checkbox"/>		
06. VIDRO VERDE NA VITRINE (todas as vitrines)	<input type="checkbox"/>			
SISTEMA DE EXAUSTÃO				
07. SHAFTS EM DRY WALL + VENEZIANAS + EXAUSTOR SOLAR (OU EXAUSTÃO MECÂNICA)	<input type="checkbox"/>			
08. FORRO COM ISOLAMENTO TÉRMICO	<input type="checkbox"/>			
ENERGIA SOLAR				
09. ENERGIA SOLAR PARA AQUECIMENTO DE ÁGUA			<input type="checkbox"/>	
10. ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA			<input type="checkbox"/>	
GESTÃO DE RESÍDUOS				
11. KIT DE PROTEÇÃO AMBIENTAL			<input type="checkbox"/>	
12. LIXEIRAS PARA A COLETA SELETIVA (EDIFICAÇÃO E CALÇADA)		<input type="checkbox"/>		
SISTEMAS CONSTRUTIVOS				
13. TELHADO BRANCO		<input type="checkbox"/>		
14. CONSTRUÇÃO RACIONAL NAS EDIFICAÇÕES		<input type="checkbox"/>		
15. REVESTIMENTO MODULAR NA FACHADA	<input type="checkbox"/>			
16. COBERTURA DA PISTA APARAFUSADA			<input type="checkbox"/>	
17. TUBULAÇÃO HIDRÁULICA FLEXÍVEL			<input type="checkbox"/>	
CONTROLE DE CONSUMO DE ÁGUA				
18. FLUXO DE ÁGUA CONTROLADO NAS DESCARGAS	<input type="checkbox"/>			
19. TORNEIRAS COM FECHAMENTO AUTOMÁTICO	<input type="checkbox"/>			
20. CHUVEIROS COM FECHAMENTO AUTOMÁTICO			<input type="checkbox"/>	
ÁGUAS PLUVIAIS				
21. COLETA PARA DESCARGAS SANITÁRIAS OU LAVAGEM DE VEÍCULOS		<input type="checkbox"/>		
REUSO DA ÁGUA DA LAVAGEM				
22. REAPROVEITAMENTO DA ÁGUA DA LAVAGEM DE VEÍCULOS OU LAVAPOR		<input type="checkbox"/>		
CADERNO DE DIRETRIZES				
23. ATENDIMENTO AO CADERNO DE DIRETRIZES PARA CANTEIRO DE OBRAS		<input type="checkbox"/>		

Fonte: CDP, 2017.

O posto só é chamado de Ecoeficiente quando tiver, além de todos os Itens “Padrão”, todos os demais itens classificados como “Pré-requisito”. Um Posto Ecoeficiente sempre terá ações de preservação em todas as gestões propostas pelo modelo da Companhia, e isso não se restringe apenas a construção de novos postos, mas também a reformas. Quando há uma reforma em um posto já existente com aplicação de itens de ecoeficiência, é chamado de Reforma Consciente. Parte-se do princípio de que não se deve demolir a edificação existente – para que se construa de acordo com os novos padrões – se esta ainda puder ser aproveitada; evitando-se a geração de Resíduos de Demolição. Sendo assim, existem regras específicas para as reformas, onde alguns itens que são obrigatórios para obras novas podem não ser adotados para as reformas (Quadro 4).

Quadro 4 - Itens de Ecoeficiência Reformas Conscientes

LISTAGEM DE ITENS DE ECOEFICIÊNCIA - REFORMA				
	PADRÃO	PRÉ REQUISITO	EXTRA	NÃO SE APLICA
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA				
01. ILUMINAÇÃO EM LED EM TODOS OS AMBIENTES DO POSTO	<input type="checkbox"/>			
02. INTEGRAÇÃO DA ILUMINAÇÃO NATURAL À ARTIFICIAL:				
2.1. DOMUS + INTEGRAÇÃO AM/PM (ou áreas compensatórias)		<input type="checkbox"/>		
2.2. DOMUS + INTEGRAÇÃO JET OIL BOX (ou troca de terceiros tipo box)		<input type="checkbox"/>		
03. SENSOR DE PRESENÇA PARA ACIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO	<input type="checkbox"/>			
SOMBREAMENTO				
04. BRISE-SOLEIL NA VITRINE (am/pm, loja terceiro, demais vitrines)		<input type="checkbox"/>		
05. BRISE-SOLEIL NO ESCRITÓRIO		<input type="checkbox"/>		
06. VIDRO VERDE OU PELÍCULA NA VITRINE (todas as vitrines)	<input type="checkbox"/>			
SISTEMA DE EXAUSTÃO				
07. SHAFTS EM DRY WALL + VENEZIANAS + EXAUSTOR SOLAR (OU EXAUSTÃO MECÂNICA)	<input type="checkbox"/>			
08. FORRO COM ISOLAMENTO TÉRMICO	<input type="checkbox"/>			
ENERGIA SOLAR				
09. ENERGIA SOLAR PARA AQUECIMENTO DE ÁGUA			<input type="checkbox"/>	
10. ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA			<input type="checkbox"/>	
GESTÃO DE RESÍDUOS				
11. KIT DE PROTEÇÃO AMBIENTAL			<input type="checkbox"/>	
12. LIXEIRAS PARA A COLETA SELETIVA (EDIFICAÇÃO E CALÇADA)		<input type="checkbox"/>		
SISTEMAS CONSTRUTIVOS				
13. TELHADO BRANCO		<input type="checkbox"/>		
14. PAREDES A CONSTRUIR EXECUTADAS EM CONSTRUÇÃO RACIONAL		<input type="checkbox"/>		
15. REVESTIMENTO MODULAR NA FACHADA	<input type="checkbox"/>			
16. COBERTURA DA PISTA APARAFUSADA			<input type="checkbox"/>	
17. TUBULAÇÃO HIDRÁULICA FLEXÍVEL			<input type="checkbox"/>	
CONTROLE DE CONSUMO DE ÁGUA				
18. FLUXO DE ÁGUA CONTROLADO NAS DESCARGAS	<input type="checkbox"/>			
19. TORNEIRAS COM FECHAMENTO AUTOMÁTICO	<input type="checkbox"/>			
20. CHUVEIROS COM FECHAMENTO AUTOMÁTICO			<input type="checkbox"/>	
ÁGUAS PLUVIAIS				
21. COLETA PARA DESCARGAS SANITÁRIAS OU LAVAGEM DE VEÍCULOS		<input type="checkbox"/>		
REUSO DA ÁGUA DA LAVAGEM				
22. REAPROVEITAMENTO DA ÁGUA DA LAVAGEM DE VEÍCULOS OU LAVAPOR		<input type="checkbox"/>		
OBRA ECOEFICIENTE				
23. ATENDIMENTO AO CADERNO DE DIRETRIZES PARA CANTEIRO DE OBRAS		<input type="checkbox"/>		

Fonte: CDP, 2017

A Ipiranga disponibiliza aos seus postos ecoeficientes um Selo Posto Ecoeficiente, que é composto por elementos de imagem visual como uma marca diferenciada para o posto. Para que receba o Selo, o posto precisa atender a todos os itens classificados como “padrão” e “pré-requisito”, atendendo a isso, o posto ganhará uma sinalização composta de um Medalhão iluminado (figura 13), que é instalado na fachada ao lado da vitrine da Loja.

Figura 13 - Medalhão Posto Ecoeficiente



Fonte: IPIRANGA, 2018

Os primeiros Postos Ecoeficientes foram executados pelas equipes de engenharia de campo da Ipiranga, contratando diretamente as construtoras para a execução obras. Em seguida pode-se abrir o leque para que os próprios revendedores contratassem as construtoras para executarem as obras ecoeficientes, sempre com a orientação e acompanhamento da engenharia de campo Ipiranga.

A Ipiranga fornece materiais internos que servem para nortear a execução dos Postos Ecoeficientes. No conjunto de pranchas arquitetônicas do Projeto Executivo existem várias informações técnicas e elementos obrigatórios que devem ser executados. É fornecido também o “Caderno de Especificação de Materiais” a ser utilizado na construção dos postos, visando manter o padrão das franquias e a utilização de materiais que contribuem para a ecoeficiência do posto. Este caderno contém a especificação dos materiais homologados pela Ipiranga, bem como a relação dos fornecedores homologados para cada material. Tais fornecedores devem atender todo o território nacional, e é levado em conta a eficiência dos materiais a serem utilizados.

Outro documento importante fornecido pela Ipiranga é o “Caderno de Diretrizes para Canteiros de Obra de Posto Ecoeficiente” (Figura 14), que trata desde a sinalização de obra, escolha de fornecedor, gerenciamento de materiais e resíduos até normas de segurança do trabalho (AUTOR, 2018).

com a quantidade de pontos obtida nas diferentes áreas, de acordo com USGBC, 2016 (apud ROCHA 2016).

Figura 15 - Representação Certificação LEED



Fonte: FISCHER, 2018

A Certificação LEED está em sua quarta versão, e apresenta cinco grupos de sistemas de classificação, conforme mostra Fischer (2018) (Figura 16):

- Projeto e Construção da Edificação (Building Design and Construction – LEED BD + C)
- Projeto e Construção de Interiores (Interior Design and Construction – LEED ID + C)
- Operação e Manutenção de Edificações (Building Operations and Maintenance – LEED O+M)
- Desenvolvimento de Bairros (Neighborhood Development – LEED ND)
- Casas (LEED Homes)

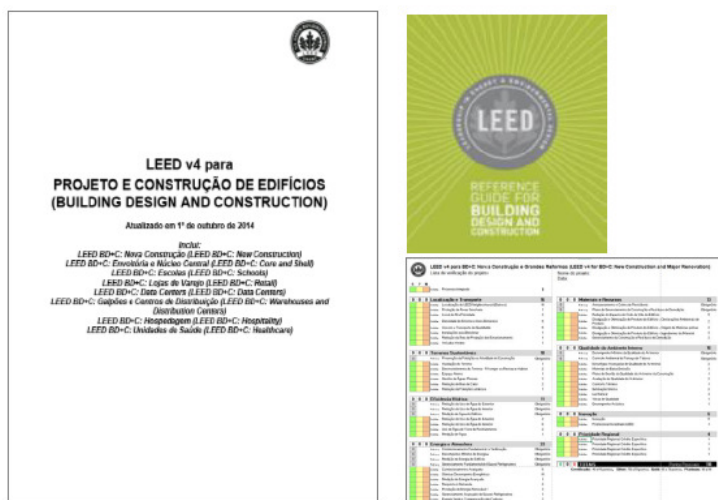
Figura 16 - Sistemas de classificação LEED

BD&C	ID&C	EB:O&M	ND	HOMES
BUILDING DESIGN & CONSTRUCTION RATING SYSTEMS	INTERIOR DESIGN & CONSTRUCTION RATING SYSTEMS	EXISTING BUILDINGS: OPERATIONS & MAINTENANCE RATING SYSTEMS	NEIGHBORHOOD DEVELOPMENT RATING SYSTEMS	HOMES RATING SYSTEMS
New Construction	Commercial Interiors	Existing Buildings: Operations & Maintenance	Neighborhood Development Plan	Homes
Core & Shell	Retail	Schools	Neighborhood Development	Mid-Rise
Schools	Hospitality	Retail		
Retail		Hospitality		
Hospitality		Data Centers		
Data Centers		Warehouses & Distribution Centers		
Warehouses & Distribution Centers				
Healthcare				

Fonte: EVERLY, 2014.

Cada uma destas tipologias possui um manual específico com seu respectivo check list (Figura 17):

Figura 17 - Manual LEED certificação BD+C / Guia para Certificação BD+C (*Overview*) / Check List LEED BD+C Retail



Fonte: GBC Brasil, 2018.

Ainda segundo Rocha (2016), o LEED foi criado para atender os seguintes objetivos:

- a) definir green building, estabelecendo um padrão de medida comum;
- b) promover práticas de projeto que integrem o edifício como um todo;
- c) reconhecer líderes ambientais na indústria da construção;
- d) estimular a competição sustentável;
- e) aumentar consciência do público sobre os benefícios do green building;
- f) transformar o mercado de construções.

Alguns benefícios desta certificação que podemos citar, conforme GBC Brasil, (2016a apud Rocha, 2016), são: redução dos custos operacionais, que é um atrativo para vender ou alugar um imóvel certificado, gerando um ganho de competitividade no mercado, principalmente para edifícios comerciais, conscientização de trabalhadores e usuários, mão de obra com capacitação, utilização de fornecedores locais, maior conforto, bem-estar e saúde para seus ocupantes, uso racional de recursos, gestão de resíduos, redução dos impactos gerados durante a obra sobre a comunidade no entorno e o meio ambiente.

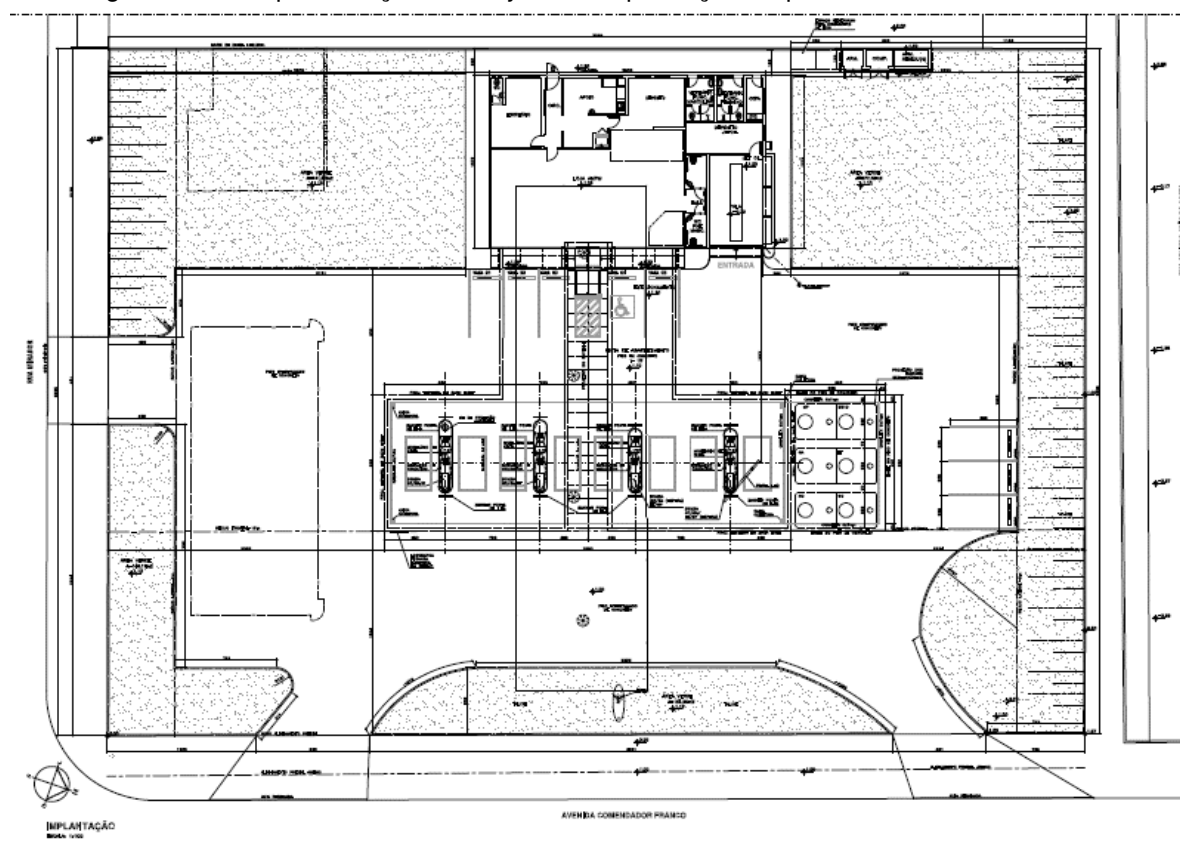
Como mostra GBC Brasil (2016a apud Rocha, 2016), através do processo de certificação é possível mensurar o quão sustentável é uma edificação, verificando seu desempenho e em quais áreas é mais necessário aplicar melhorias. O Sistema de Certificação funciona como um guia para desenvolver os aspectos sustentáveis do edifício. Ao receber a certificação, a edificação tem a garantia de uma construção que atende critérios sustentáveis e de que haverá economia no consumo de recursos durante a sua operação.

3. METODOLOGIA

3.1 DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA

Este trabalho consiste em pesquisa na forma de um Estudo de Caso Exploratório, cujo universo compreende o Posto Ecoeficiente Ipiranga, situado a Avenida das Torres, 1640, São José dos Pinhais, PR (figura 18); e executado no período de 09/10/2017 a 09/01/2018.

Figura 18 - Representação do Projeto de Implantação do posto de combustíveis



Fonte: Autor, 2017.

3.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Quadro 5 - Instrumento de coleta de dados

Instrumento de coleta de dados	Universo pesquisado	Finalidade do Instrumento
Projetos, Memoriais, Cadernos de Especificações.	Profissionais do Departamento de Arquitetura e Engenharia da Ipiranga e Gestão de Sustentabilidade.	Coletar as informações sobre o desenvolvimento de projeto e implantação dos Postos Ecoeficientes, desde as primeiras obras inauguradas.
Observação Direta.	Acompanhamento da Obra realizado pela Autora * (2017 / 2018) para a Implantação do Posto Ecoeficiente em estudo. *assessora de Obras do Departamento de Engenharia da Ipiranga.	Verificar e analisar as práticas sustentáveis adotadas pelos Postos Ecoeficientes, e que são oferecidas à sociedade e contribuem com o meio ambiente.
Documentos LEED	Documentos referentes à Certificação LEED, Guias e Livros e site GBC Brasil com os conceitos fundamentais da Certificação LEED.	Determinar os critérios e requisitos que estão relacionadas à Certificação em questão.
Dados Arquivados	Artigos digitais, relatórios, vídeos e <i>home-pages</i> que tratam sobre a construção e operação do Posto Ecoeficiente, e sobre medidas a serem adotadas em empreendimentos sustentáveis.	Analisar e correlacionar as medidas construtivas e procedimentos sustentáveis adotados pelos Postos Ecoeficientes e os conceitos da Certificação LEED para buscar propostas de melhorias.

Fonte: Autor, 2018 (adaptado de STEFANUTO e HENKES, 2013)

3.3 PRODUTOS DO PROJETO

Traçar um comparativo entre a implantação de um Posto de Combustíveis Ecoeficiente e a Certificação LEED, e as estratégias para possível certificação de postos futuros. O produto final será uma tabela comparativa entre os requisitos para a Implantação de um Posto Ecoeficiente segundo às exigências da Ipiranga e os Requisitos da Certificação LEED, analisando a viabilidade da Certificação LEED e/ou apenas indicando a incorporação de novos requisitos (baseados no LEED) – com o objetivo de tornar os Postos Ecoeficientes ainda mais sustentáveis.

4. ESTUDO DE CASO

4.1 POSTO ECOEFICIENTE

4.1.1 Descrição da Obra

O posto em questão está localizado na Avenida das Torres, 1640, São José dos Pinhais, PR; foi executado no período de 09/10/2017 a 09/01/2018.

O escopo da obra em questão compreendia: demolição de edificação e pistas existentes; aterro do terreno para acompanhar o nível da via principal; execução de fundações em concreto armado; execução de caixa de contenção de cheias; construção da edificação em estrutura metálica com todos os acabamentos inerentes ao projeto; cobertura da edificação com telha metálica tipo sanduiche; fechamento interno em Dry-wall; revestimentos internos em cerâmica e porcelanato; fechamento / revestimento externo em Painel Isotérmico; execução de toda a infraestrutura e acabamentos para as instalações elétricas, hidrossanitárias, bombeiros; execução de pista e cobertura de abastecimento, pátio de manobras, passeios e acessos.

O posto foi construído em um terreno com área de 3.634, 02 m², e possui, conforme projeto executivo de implantação (ANEXO A) e projeto executivo de arquitetura (ANEXO B): edificação de 263,38 m², composta pela loja de conveniência, apoio e depósito da loja, banheiros, escritório, troca de óleo e seu depósito, vestiários e copa; cobertura de abastecimento de 435,23 m² e os armários de armazenamento de resíduos com 9,76 m².

A instalação dos equipamentos do SASC contempla: 03 tanques subterrâneos jaquetados de 30m³ bipartidos (15x15) e 4 bombas sêxtuplas, tal instalação foi realizada por uma empresa especializada neste serviço e ocorreu de acordo com projeto de instalações (ANEXO C) em conjunto com a execução da obra civil.

4.1.1.1 Serviços Preliminares

O posto que havia anteriormente neste local (Figura 19) precisou ser demolido em decorrência da alteração de nível que a Avenida das Torres sofreu neste local. O posto ficou cerca de 1,50 m mais baixo que a rua, dificultando a visibilidade do mesmo, e com isso comprometendo a rentabilidade do negócio. A demolição e desmonte foram executados reaproveitando o máximo de materiais possíveis, como o telhado da edificação, esquadrias e cobertura da pista de abastecimento.

Figura 19 - Edificação pré-existente



Fonte: Autor, 2017.

Após a demolição foi executado o serviço de aterro e compactação do solo conforme nível do projeto executivo (Figura 20), e na sequência foram feitas as instalações provisórias do canteiro de obras, através da utilização de contêineres (Figura 21), instalação de sinalização de canteiro e a execução de baias para separação dos resíduos gerados na obra, conforme sua classificação.

Figura 20 - Execução de aterro



Fonte: Autor, 2017.

Figura 21 - Contêiner para instalações provisórias



Fonte: Autor, 2017.

No local de entrada e saída de veículos foi colocado brita e paver para evitar que a terra do aterro sujasse a rua (Figura 22).

Figura 22 - Acesso ao canteiro de obras



Fonte: Autor, 2017.

4.1.1.2 Instalação do Sistema de Abastecimento Subterrâneo de Combustível

Já haviam tanques de parede dupla pré-existentes no local, mas os mesmo precisaram ser removidos (Figura 23) pois ficavam exatamente no local da nova edificação; para a retirada destes tanques foi solicitado ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP) a Autorização Ambiental (AA) para troca de tanques.

Figura 23 - Retirada de tanques pré-existentes



Fonte: Autor, 2017

A instalação do SASC iniciou-se com a abertura da cava para a colocação dos 03 tanques novos (Figura 24), os quais após a abertura estar nas proporções necessárias foram içados e acomodados de forma a ficarem nivelados. Feito isso, os tanques foram cheios de água para que não se deslocassem, caso vertesse água do solo, ou no momento do reaterro e compactação do solo.

Figura 24 - Tanques novos



Fonte: Autor, 2017.

Após os tanques estarem em sua posição final foram instalados os Sump's (câmara de contenção de vazamento na boca de visita do tanque), os Spill's de descarga (câmara de contenção de vazamento na boca de descarga do tanque) e os Spill's dos sensores de monitoramento (Figura 25), criando câmaras estanques sobre as bocas de visita, pontos de descarga de combustíveis e sobre os sistemas de monitoramento do interstício dos tanques.

Figura 25 - Sump's e Spill's instalados



Fonte: Autor, 2017.

Estes reservatórios de contenção são instalados em torno dos locais a serem vedados e sua fixação é realizada através de anéis multipartidos, juntas de vedação e um adesivo. Em volta dos sump's ainda foram instaladas manilhas de concreto para a fixação da tampa de calçada, por onde posteriormente veículos podem transitar (Figura 26).

Figura 26 - Fechamento envolta do sump de tanque



Fonte: Autor, 2017.

Em seguida, foram lançadas as tubulações em PEAD que interligam os tanques às bombas, ao filtro, ao sistema de monitoramento e aos respiros dos tanques, seguindo o projeto de instalação. As tubulações que vão dos tanques até as bombas são levadas até os sump's de bombas, os quais foram instalados ao lado de onde foram locados os pilares da cobertura de bombas (Figura 27). Neles foram realizadas as ligações das linhas hidráulicas e elétricas para funcionamento das bombas.

Figura 27 - Tubulação em PEAD e sump de bomba



Fonte: Autor, 2017.

4.1.1.3 Fundações

A fundação empregada para a edificação do posto foi o radier, com alguns reforços em locais pontuais onde o projeto da estrutura metálica exigia. Esse sistema otimiza os custos e o prazo da obra, por utilizar um menor volume de concreto e por ser de rápida execução.

A construção desta fundação teve início com o aterro e compactação de toda a área onde ela seria empregada – sendo que nela já estavam alocadas todas as tubulações subterrâneas de elétrica, hidráulica e ar comprimido – e com o lançamento das armaduras em formato de telas.

Em seguida, foram montadas as formas dos esquadros da edificação e, com elas prontas, o radier foi concretado e recebeu acabamento (Figura 28).

Figura 28 - Concretagem do Radier



Fonte: Autor, 2017.

Para a cobertura de abastecimento a fundação utilizada foi a sapata isolada (Figura 29), a qual é projetada para suportar apenas as cargas de um pilar da cobertura de abastecimento.

Figura 29 - Sapata para cobertura de abastecimento



Fonte: Autor, 2017.

4.1.1.4 Pista e Cobertura de abastecimento

A pista de abastecimento foi executada em concreto armado (Figura 30). Foram alocadas, ainda, as canaletas da pista, que são fabricadas em aço galvanizado em formato de “U”, estas canaletas tem a função de levar toda água que cai na pista para a Caixa Separadora de Água e Óleo (Figura 31). A pista foi então concretada e realizou-se o acabamento do piso com auxílio de um alisador de piso de concreto do tipo bailarina e a execução das juntas de dilatação da pista.

Figura 30 - Execução da pista de abastecimento



Fonte: Autor, 2017.

Figura 31 - Caixa Separadora de Água e Óleo sendo instalada



Fonte: Autor, 2017.

Após a execução da pista, iniciou-se a montagem da cobertura de abastecimento, em estrutura metálica Single Deck e montada por empresa especializada (Figura 32). Com a estrutura montada, foram instaladas as telhas metálicas, que fazem também a função de forro, e as instalações elétricas da cobertura. Feito isso, as luminárias em LED foram instaladas (Figura 33).

Figura 32 - Execução Cobertura Single Deck



Fonte: Autor, 2017.

Figura 33 - Vista Superior da Cobertura Single Deck



Fonte: Autor, 2017.

4.1.1.5 Edificação – Loja de Conveniência / JET Oil e Áreas de Apoio

A edificação foi construída através do sistema de construção a seco steel frame, sendo que a estrutura metálica principal foi construída juntamente com a estrutura do telhado, possibilitando o rápido fechamento da edificação (Figura 34).

Figura 34 - Estrutura metálica principal da edificação



Fonte: Autor, 2017.

As paredes internas foram estruturadas em painéis, montados diretamente no canteiro da obra a partir de perfis metálicos que foram cortados e parafusados conforme a paginação descrita no projeto estrutural (Figura 35).

Figura 35 - Paredes internas da edificação



Fonte: Autor, 2017.

4.1.1.6 Telhado da Edificação

As telhas instaladas na cobertura da edificação são do tipo sanduiche na cor branca (Figura 36), visando proporcionar isolamento térmico da edificação e reflexão dos raios solares para diminuir a absorção do calor pelo telhado.

Figura 36 - Telhado da Edificação



Fonte: Autor, 2017.

Após a conclusão da instalação das telhas, foram instalados os Domus e o sistema de exaustão de ar. Seguindo o projeto executivo de forro e de iluminação, quatro domus foram instalados na edificação (Figura 37), sendo três deles instalados na loja de conveniência e um na troca de óleo.

Figura 37 - Instalação domus no telhado



Fonte: Autor, 2017.

O sistema de exaustão de ar (Figura 38) foi instalado na parte mais alta da cobertura, sobre a loja de conveniência, para que o ar quente existente no entreferro saia com mais facilidade. O modelo do exaustor é escolhido de acordo com a dimensão do entreferro, com a capacidade em m^3/h . Seu funcionamento é realizado através de energia solar.

Figura 38 - Exaustor solar



Fonte: Autor, 2017.

4.1.1.7 Fechamentos e Revestimentos

O fechamento externo da edificação foi realizado através de Painel Termoisolante (Figura 39), também conhecido como Painel Isotérmico, que dispensam o uso de isolamento térmico dentro da parede, utilizando menos material no fechamento da estrutura, a paginação foi na posição vertical. O painel tem seu núcleo em PUR (Poliuretano) e é revestido por placas de aço pré-pintadas na cor branca. O material já foi entregue com o comprimento necessário para atender a medida da altura da fachada, sem desperdício no canteiro de obras; seu sistema de fixação é macho/fêmea e a espessura utilizada foi a de 50mm. Este revestimento proporciona acabamento de fácil manutenção e limpeza, e grande durabilidade. O Painel Isotérmico também foi utilizado como revestimento interno das paredes da troca de óleo (Figura 40).

Figura 39 - Fechamento externo da edificação



Fonte: Autor, 2017.

Figura 40 - Paredes internas da Troca de Óleo



Fonte: Autor, 2017.

O fechamento interno dos demais painéis da edificação foi realizado com placas de gesso acartonado, as quais são formadas por gesso e papel cartão e por serem mais leves não necessitam de uma estrutura de fixação muito robusta, a fixação destas placas foi feita através de parafusamento nos perfis de aço (Figura 41). Durante a instalação das placas a infraestrutura para os pontos de elétrica e hidráulica foram abertos para posterior instalação de peças de fechamento.

Figura 41 - Fechamento com placas de gesso acartonado

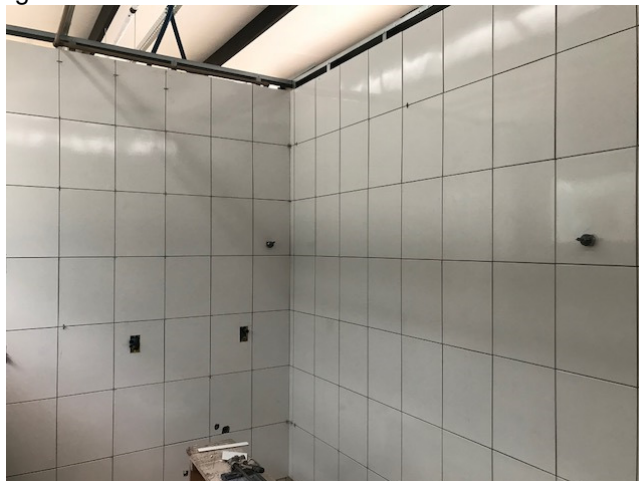


Fonte: Autor, 2017.

Nas áreas úmidas, foram empregadas placas de gesso acartonado resistentes à umidade, as quais se apresentam na cor verde e possuem silicone na sua

composição, o que as torna mais resistentes à umidade e menos propícias a formação de fungos. As áreas úmidas (banheiros e cozinha) e apoio da loja de conveniência, receberam nas paredes revestimentos cerâmicos na cor branca (Figura 42). As demais áreas receberam revestimento em pintura com tintas à base de água.

Figura 42 - Revestimento cerâmico áreas úmidas



Fonte: Autor, 2017.

Nas paredes onde estavam projetados a instalação dos freezers e refrigeradores, foram abertos shafts de exaustão de ar nas placas de gesso acartonado, os quais posteriormente receberam uma proteção em neoprene ao redor da abertura feita (Figura 43), para que o calor gerado pelos refrigeradores seja dutado diretamente para o entreferro da edificação.

Figura 43 - Shafts de exaustão de ar



Fonte: Autor, 2017.

O revestimento dos pisos da edificação, com exceção da troca de óleo, foi realizado em porcelanato com peças de dimensão de 60 x 60 cm fosco, rejuntados na cor branca (Figura 44). O piso da troca de óleo recebeu como revestimento uma pintura em epóxi na cor cinza, devido a maior resistência dada por esse tipo de pintura ao piso que passa a suportar tráfego intenso de veículos (Figura 45).

Figura 44 - Piso em porcelanato



Fonte: Autor, 2017.

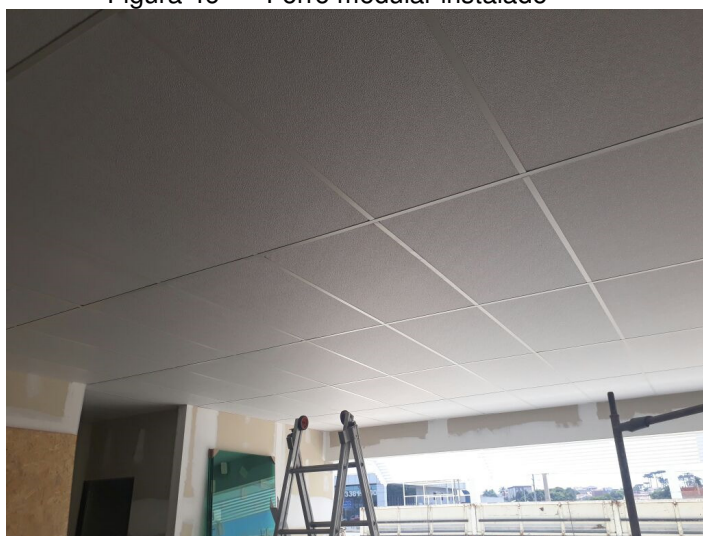
Figura 45 - Pintura em epóxi do piso da troca de óleo



Fonte: Autor, 2018.

Para fechamento superior foram utilizados dois tipos de forro, sendo chapas de PVC convencional e placas de forro modular em lã de vidro revestido com PVC microperfurado. O último tem função termo-acústica e foi instalado na loja de conveniência através de uma estrutura metálica presa na estrutura da cobertura conforme paginação estabelecida na planta de forro do projeto executivo, com as dimensões de 125 x 62,5 cm (Figura 46). O forro em PVC convencional foi empregado em todas as demais áreas da edificação, e instalado através do encaixe entre as chapas e fixados nas laterais em cantoneiras também em PVC (Figura 47).

Figura 46 - Forro modular instalado



Fonte: Autor, 2017.

Figura 47 - Forro em PVC instalado



Fonte: Autor, 2017.

4.1.1.8 Instalações Hidro-sanitárias

As instalações hidro-sanitárias foram pensadas com foco em economizar a água, através de seu uso racional. A água utilizada para a descarga dos vasos sanitários, regar o jardim e lavar a pista de abastecimento vem do reservatório da água da chuva, que coleta a água da chuva que cai sobre o telhado da edificação.

As descargas dos vasos sanitários possuem o sistema de controle de fluxo, podendo utilizar 3 ou 6 litros de água (Figura 48). Já as torneiras dos banheiros trabalham com o sistema de temporizador (Figura 49), fechando automaticamente, evitando o desperdício de água por parte do usuário. As torneiras da área de apoio são com aerador para dar a sensação de maior vazão de água.

Figura 48 - Descarga com controle de fluxo



Fonte: Autor, 2018.

Figura 49 - Torneira com temporizador



Fonte: Autor, 2018

4.1.1.9 Instalações elétricas

Toda iluminação instalada, tanto da edificação quanto da área de abastecimento, é em LED, trazendo economia de energia e menos necessidade de troca, visto que a vida útil das luminárias de LED é bem maior que as convencionais.

Nos ambientes onde foram instalados os domus, as luminárias são dimerizadas para que acompanhem a iluminação solar que entra no ambiente através do domus (Figura 50).

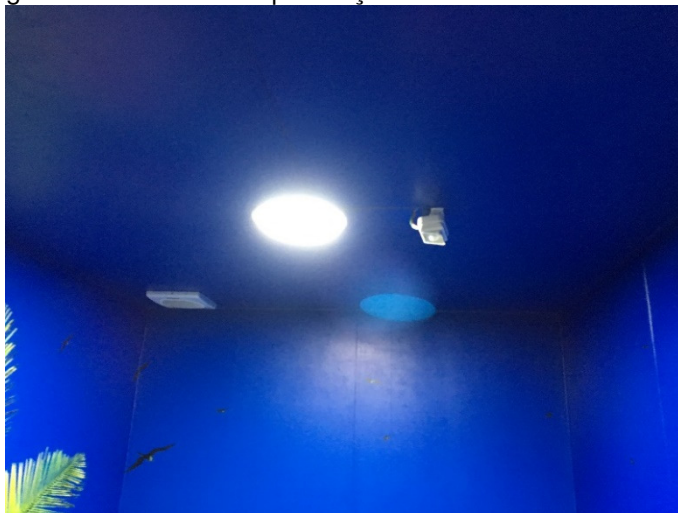
Figura 50 - Luminária LED e domus na loja de conveniência



Fonte: Autor, 2018.

Nos banheiros e vestiários foram instalados sensores de presença (Figura 51) para que a luz não fique acesa sem necessidade.

Figura 51 - Sensor de presença instalado no banheiro



Fonte: Autor, 2018.

Na área de venda da loja de conveniência foi instalado o *walk in* (Figura 52) ao invés de geladeiras, o que contribuiu grandemente para a diminuição do calor gerados pelos equipamentos dentro do ambiente, uma vez que o motor do *walk in* fica na laje técnica, então ele é um equipamento com geração nula de carga térmica para a contabilização de demanda do ar condicionado da área de vendas.

Figura 52 - *Walk in* na loja de conveniência



Fonte: Autor, 2018.

Os aparelhos de ar condicionado instalados na edificação são aparelhos com tecnologia *inverter* (Figura 53), os compressores funcionam apenas na velocidade

necessária para manter o resfriamento ou aquecimento do ambiente, sem muita oscilação, consumindo apenas a energia necessária.

Figura 53 - Ar Condicionado *Inverter* instalado



Fonte: Autor, 2018.

4.1.1.10 Elementos de fachada

O Posto Ecoeficiente possui um Elemento de Proteção Solar na Fachada semelhante ao brise, ele é instalado na fachada da loja de conveniências, na posição horizontal, acompanhando toda a vitrine, trazendo proteção contra os raios solares no período em que eles são mais intensos.

A montagem do Elemento de Proteção Solar na fachada da edificação se deu a partir da instalação de esperas metálicas que foram parafusadas no perfil estrutural da parede, elas tiveram o seu entorno preenchido com espuma expansiva para melhor vedação e isolamento (Figura 54). Feito isso, foram instalados os perfis de alumínio, conforme o especificado em projeto, em toda a extensão da vitrine da loja (Figura 55).

Figura 54 - Esperas para instalação do Elemento de Proteção Solar da vitrine



Fonte: Autor, 2017.

Figura 55 - Elemento de Proteção Solar da vitrine instalado



Fonte: Autor, 2017.

Na vitrine da loja foram instalados vidros temperados na cor verde (Figura 56), com transmissão da radiação solar visível de 63% e absorção da radiação solar de 64%, assim reduzindo a incidência de carga solar e a temperatura no interior da loja. Em conjunto com o Elemento de Proteção Solar da vitrine, eles proporcionam maior conforto térmico ao ambiente.

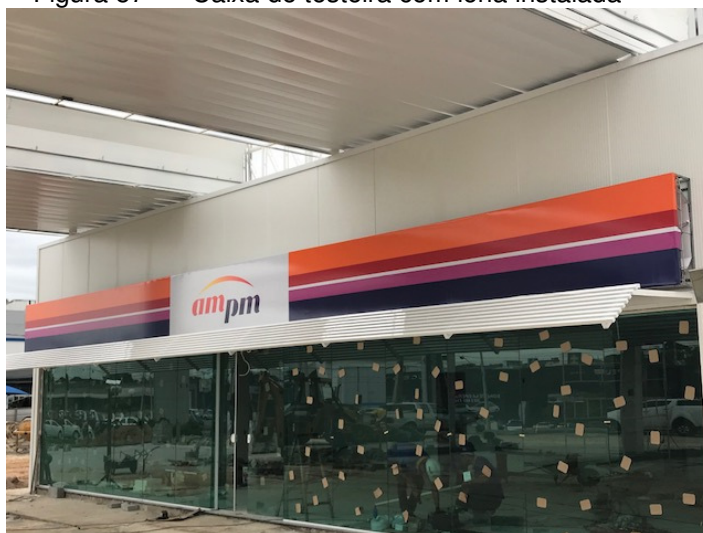
Figura 56 - Vitrine com vidro verde



Fonte: Autor, 2017.

As caixas de testeiras foram instaladas sobre a vitrine da loja de conveniência e sobre a entrada da troca de óleo, nelas posteriormente foram instaladas as lonas indicativas das marcas das franquias (Figura 57). Estas caixas são construídas em estruturas de alumínio e a instalação de lâmpadas em LED, para que as lonas instaladas sejam iluminadas.

Figura 57 - Caixa de testeira com lona instalada



Fonte: Autor, 2017.

4.1.1.11 *Serviços Complementares*

As áreas externas ao posto foram executadas conforme os padrões estabelecidos pela Ipiranga e as solicitações exigidas pela Prefeitura Municipal de São

José dos Pinhais. Toda área de pátio e manobras e acesso recebeu paver, nos canteiros foi colocado grama, que contabiliza para área permeável junto à Prefeitura (Figura 58).

Figura 58 - Pátio e canteiros do posto



Fonte: Autor, 2017.

Na área externa da edificação foi construído o armário de resíduos oleosos (Figura 59), que é o local destinado a armazenar todas as embalagens de lubrificante vazias (já usadas), e estopas sujas de óleo e combustível. Este local possui ligação até a Caixa Separadora de Água e Óleo, para que qualquer líquido que porventura exista na embalagem possa ir para o destino correto.

Figura 59 - Armário de resíduos oleosos



Fonte: Autor, 2018.

Para a coleta de lixo gerado pelo posto durante seu funcionamento foi instalado lixeira dupla, que separa o lixo comum do lixo reciclável (Figura 60).

Figura 60 - Lixeira dupla



Fonte: Autor, 2018.

Durante a finalização das obras do posto, foram instalados os elementos de imagem, sendo os elementos: totem com módulos mensagem, lonas das testeiras da edificação e da testeira de cobertura, indicadores de produto das ilhas, placa de preço, logomarcas iluminadas da testeira de cobertura, painel de LED, mobiliários de pista e o medalhão de Posto Ecoeficiente Ipiranga (Figura 61). Foi instalado o kit de lixeiras de coleta seletiva na calçada da loja de conveniência, para incentivar os clientes que abastecem no posto, descartarem o lixo no local correto.

Figura 61 - Medalhão Posto Ecoeficiente na fachada da edificação



Fonte: Autor, 2018.

Os equipamentos de abastecimentos, sendo bombas e filtro de diesel, foram instalados por empresa especializada, poucos dias antes da inauguração do posto (Figura 62).

Figura 62 - Obra concluída



Fonte: Autor, 2018.

4.2 ANÁLISE DO POSTO ECOEFICIENTE SOB A ÓTICA DA CERTIFICAÇÃO LEED

Conforme já descrito anteriormente, na Certificação LEED os empreendimentos são avaliados de acordo com sua tipologia. O Posto Ecoeficiente enquadra-se na Tipologia BD+C (*Building Design + Construction*) **RETAIL** (LOJAS DE VAREJO).

Para a Certificação, conforme citado anteriormente, cada Tipologia LEED possui um Guia de Certificação específico – *LEED Rating System* que orienta os profissionais na elaboração de todo o projeto – apresentando os pré-requisitos e requisitos (créditos) a serem alcançados, e como atingi-los. Estes são tabulados em uma tabela – *check list* específico (Figura 63), para a quantificação dos pontos, e verificação do Nível de Certificação obtido. Está em vigor a Versão LEED v4.

Figura 63 - Check list LEED

LEED v4 para BD+C: Lojas de Varejo (LEED v4 for BD+C: Retail)
Lista de verificação do projeto

Nome do projeto:
Data:

S	?	N	Crédito	Pontos
1			Processo Integrado	1
9	0	0	Localização e Transporte	16
			Crédito	16
			Localização do LEED Neighborhood (Bairros)	16
			Crédito	1
			Proteção de Áreas Sensíveis	2
			Crédito	5
			Densidade do Entorno e Usos Diversos	5
			Crédito	1
			Acesso a Transportes de Qualidade	1
			Crédito	1
			Instalações para Ecovetores	1
			Crédito	1
			Redução da Área de Projeção do Estacionamento	1
			Crédito	1
			Veículos Verdes	1
			Crédito	10
			Terenos Sustentáveis	10
			Crédito	10
			Prevenção da Poluição na Atividade de Construção	10
			Crédito	1
			Avaliação do Terreno	1
			Crédito	2
			Desenvolvimento do Terreno - Proteger ou Restaurar Habitat	2
			Crédito	1
			Espaço Aberto	1
			Crédito	3
			Gestão de Águas Pluviais	3
			Crédito	2
			Redução de Ilhas de Calor	2
			Crédito	1
			Redução da Poluição Luminosa	1
			Crédito	12
			Eficiência Hídrica	12
			Crédito	12
			Prevenção	12
			Crédito	1
			Redução do Uso de Água do Exterior	1
			Crédito	2
			Redução do Uso de Água do Interior	2
			Crédito	7
			Medição de Água do Edifício	7
			Crédito	2
			Redução do Uso de Água do Exterior	2
			Crédito	1
			Redução do Uso de Água do Interior	1
			Crédito	2
			Uso de Água de Torne de Restrição	2
			Crédito	1
			Medição de Água	1
			Crédito	33
			Energia e Atmosfera	33
			Crédito	33
			Comissionamento Fundamental e Verificação	33
			Crédito	18
			Comissionamento Avançado	18
			Crédito	1
			Clima: Desempenho Energético	1
			Crédito	2
			Medição de Energia Avançada	2
			Crédito	3
			Resposta à Demanda	3
			Crédito	1
			Produção de Energia Renovável	1
			Crédito	1
			Gerenciamento Avançado de Gases Refrigerantes	1
			Crédito	2
			Energia Verde e Compensação de Carbono	2
			Crédito	13
			Materiais e Recursos	13
			Crédito	13
			Crédito	13
			Amplamente a Costa de Recicáveis	13
			Crédito	6
			Plano de Gerenciamento da Construção e Resíduos de Demolição	6
			Crédito	2
			Redução do Impacto do Ciclo de Vida do Edifício	2
			Crédito	2
			Divulgação e Otimização de Produto do Edifício - Declarações Ambientais de Produto	2
			Crédito	2
			Divulgação e Otimização de Produto do Edifício - Origem de Materiais-primas	2
			Crédito	2
			Divulgação e Otimização de Produto do Edifício - Ingredientes da Matéria	2
			Crédito	2
			Gerenciamento da Construção e Resíduos de Demolição	2
			Crédito	15
			Qualidade do Ambiente Interno	15
			Crédito	15
			Crédito	15
			Desempenho Mínimo da Qualidade do Ar Interior	15
			Crédito	2
			Crédito	3
			Controle Ambiental da Fumaça de Tabaco	3
			Crédito	1
			Estratégias Avançadas de Qualidade do Ar Interior	1
			Crédito	2
			Matérias de Baixa Emissão	2
			Crédito	1
			Plano de Gestão da Qualidade do Ar Interior da Construção	1
			Crédito	2
			Avaliação da Qualidade do Ar Interior	2
			Crédito	1
			Controle Térmico	1
			Crédito	2
			Illuminação Interna	2
			Crédito	3
			Luz Natural	3
			Crédito	1
			Vistas de Qualidade	1
			Crédito	6
			Inovação	6
			Crédito	6
			Inovação	6
			Crédito	1
			Profissional Acreditado LEED	1
			Crédito	4
			Prioridade Regional	4
			Crédito	4
			Prioridade Regional - Crédito Específico	4
			Crédito	1
			Prioridade Regional - Crédito Específico	1
			Crédito	1
			Prioridade Regional - Crédito Específico	1
			Crédito	110
			TOTALS	Pontos Possíveis: 110

Certificado: 40 a 49 pontos, Silver: 50 a 59 pontos, Gold: 60 a 79 pontos, Platinum: 80 a 110

Fonte: USGBC, 2018.

O Sistema LEED exige a certificação do empreendimento desde a sua concepção (projeto + obra). Não se pode certificar uma obra pronta; com exceção da Certificação O+M (Operação e Manutenção); que refere-se apenas o Uso da Edificação, e é revista a cada dois anos.

Baseado no *check list* LEED foi realizada uma análise dos requisitos já contemplados nos requisitos do Posto Ecoeficiente, e analisaremos os pré-requisitos e créditos que poderão ser facilmente atingidos por ele por meio de novas implementações. Existem pré-requisitos que são obrigatórios, o não atendimento dos mesmos inviabiliza a certificação com um todo.

Tabela 2 - Análise dos requisitos BD+C RETAIL

S	?	N	Crédito	Pontos
1			Processo Integrado Pode ser facilmente contemplado, através de reuniões com todos os departamentos envolvidos na implantação do empreendimento, visando a certificação do mesmo; as reuniões devem ser documentadas com ata e fotos;	1
9	0	0	Localização e Transporte	16
	*		Localização do LEED Neighborhood (Bairros) Caso um Posto Ecoeficiente seja implantado em um projeto de desenvolvimento de bairros, ele já contemplará 16 pontos;	16
		0	Proteção de Áreas Sensíveis Não se aplica para área de postos de combustíveis;	1
2			Local de Alta Prioridade Pode ser facilmente atingido, face à demanda;	2

5			Crédito	Densidade do Entorno e Usos Diversos Pode ser facilmente contemplado, em função de a maioria dos postos estarem em contexto urbano, contemplando vários serviços de interesse da população;	5	
		0	Crédito	Acesso a Transporte de Qualidade Este item em especial não é uma prioridade, poderá ser contemplado caso queiramos atender à eventual necessidade dos funcionários, uma vez que o foco do posto de combustíveis é o transporte automotivo;	5	
1			Crédito	Instalações para Bicicletas Possível quando localizado próximo à ciclo-faixas;	1	
		0	Crédito	Redução da Área de Projeção do Estacionamento Não se aplica a postos de combustíveis, pois não é uma estada de longa duração, sendo atendido o requisito mínimo de vagas para lojas de conveniências exigido em legislação;	1	
1			Crédito	Veículos Verdes Pode ser facilmente contemplado, pois é uma tendência da empresa a implantação de ponto de recarga para veículos elétricos;	1	
6	0	0	Terrenos Sustentáveis			10
S			Pré-req	Prevenção da Poluição na Atividade de Construção Os terrenos dos postos de combustíveis normalmente são planos e com áreas reduzida, e as ações de controle de poeiras são facilmente implementadas;	Obrigatório	
1			Crédito	Avaliação do Terreno Pode ser facilmente contemplado, pois para a implantação do posto é feita análise do terreno e do entorno para melhor adequação do empreendimento;	1	
		0	Crédito	Desenvolvimento do Terreno - Proteger ou Restaurar Habitat Não se aplica a postos de combustíveis, pois os órgãos ambientais somente dão permissão a áreas que não são de proteção ambiental;	2	
		0	Crédito	Espaço Aberto Não se aplica a postos de combustíveis, o posto por si só já é uma área aberta, mas com o fluxo intenso de veículo, não é um local propício para a permanência de pessoas;	1	
3			Crédito	Gestão de Águas Pluviais Pode ser facilmente contemplado, pois o Posto Ecoeficiente já contempla tais ações, como captação da água da chuva para descargas, lavagem de veículos e molha de jardim;	3	
2			Crédito	Redução de Ilhas de Calor Pode ser facilmente contemplado, para o telhado: através da execução do telhado branco, e para o piso: o paver, piso padrão do pátio de manobras, que possui SRI (índice de reflexão solar) que atende às exigências do LEED;	2	
		0	Crédito	Redução da Poluição Luminosa Não se aplica a postos de combustíveis, uma vez que necessita da comunicação visual com grande apelo para se destacar;	1	
5	0	0	Eficiência Hídrica			12
S			Pré-req	Redução do Uso de Água do Exterior No paisagismo padrão dos PE é utilizado apenas grama, que necessita de poucos cuidados após pouco tempo de plantio;	Obrigatório	
S			Pré-req	Redução do Uso de Água do Interior Item padrão do PE, sendo que as torneiras e descargas dos vestiários e banheiros possuem sistema de redução do consumo de água;	Obrigatório	

S			Pré-req	Medição de Água do Edifício Item já contemplado nos postos de combustíveis, pois cada posto possui apenas um proprietário, que opera tanto o abastecimento quanto a loja de conveniências, não caracterizando assim condomínio, mas nos casos que existem mais tipos de comércio no mesmo terreno, a medição separada pode ser facilmente implantada;	Obrigatório
2			Crédito	Redução do Uso de Água do Exterior Este item pode ser facilmente contemplado, a grama é regada apenas quando necessário com água do sistema de aproveitamento de água da chuva;	2
3*			Crédito	Redução do Uso de Água do Interior Este item pode ser facilmente contemplado, as descargas de vasos e mictórios funcionam com a água do sistema de aproveitamento de água da chuva; *caso o posto tenha lavagem automotiva com sistema de aproveitamento da água da chuva, esta pontuação será 6;	7
		0	Crédito	Uso de Água de Torre de Resfriamento Este item não se aplica, visto que não é um edifício de grande porte;	2
		0	Crédito	Medição de Água Este item não se aplica, pois não se justificaria o investimento deste item frente ao baixo consumo de água nos PE;	1
9	0	0	Energia e Atmosfera		33
S			Pré-req	Comissionamento Fundamental e Verificação Item deve ser contemplado na fase de orçamento a contratação de empresa externa para esta auditoria;	Obrigatório
S			Pré-req	Desempenho Mínimo de Energia Com base nos estudos internos realizados, sabemos que a redução no consumo de energia é entre 20% e 25% nos PE quando comparados aos postos convencionais, ultrapassando os 5% exigidos pelo LEED, mas deve ser contratado uma empresa externa para esta auditoria;	Obrigatório
S			Pré-req	Medição de Energia do Edifício Cada posto de combustíveis tem sua entrada de energia com seu medidor individual contemplado; mas nos casos que existem mais tipos de comércio no mesmo terreno, a medição separada pode ser facilmente implantada;	Obrigatório
S			Pré-req	Gerenciamento Fundamental de Gases Refrigerantes O sistema de ar condicionado padrão para os PE são os do tipo Inverter, que não gera CFC pois possui gás refrigerante R-410A;	Obrigatório
		0	Crédito	Comissionamento Avançado Este item não se aplica, pois não se justificaria o investimento necessário para atingir este item;	6
6			Crédito	Otimizar Desempenho Energético Este item é atendido nos PE, na implantação do projeto piloto do PE foi contratada consultoria para verificar o desempenho da edificação através de simulações, tal estudo norteou a especificação dos materiais utilizados na construção da edificação dos PE, resultando em uma economia de energia em torno de 25% quando comparado a um posto de combustível convencional, bem acima dos 5% exigidos no pré-requisito;	18
		0	Crédito	Medição de Energia Avançada Este item não se aplica, pois não se justificaria o investimento necessário para atingir este item;	1
		0	Crédito	Resposta à Demanda	2

				Este item não se aplica, pois não se justificaria o investimento necessário para atingir este item, o <i>pay-back</i> deste investimento não se justifica;	
1			Crédito	Produção de Energia Renovável No PE existe o sistema de exaustor alimentado por um painel fotovoltaico, e o aquecimento da água dos chuveiros pode ser através do sistema de aquecimento por energia solar; devido à pequena área dos terrenos no contexto urbano, é inviável o uso dos painéis fotovoltaicos em função do sombreamento para geração da energia total necessária ao empreendimento, neste caso é possível instalar painéis em outro terreno, dentro da mesma área da concessionária. Nos postos de rodovia é onde há maior viabilidade de implantação dos painéis fotovoltaicos pois possuem áreas maiores e não sombreadas;	3
		0	Crédito	Gerenciamento Avançado de Gases Refrigerantes Este item não se aplica, pois não se justificaria o investimento necessário para atingi-lo;	1
2			Crédito	Energia Verde e Compensação de Carbono Este item pode ser facilmente contemplado, visto que o Grupo Ultra, do qual a Ipiranga faz parte, através do seu programa de gestão da sustentabilidade já implantou o Programa Carbono Zero;	2
4	0	0	Materiais e Recursos		13
S			Pré-req	Armazenamento e Coleta de Recicláveis Item de baixo custo para implementação, permanecendo as lixeiras seletivas atuais nas cidades onde ocorre o serviço de coletas seletiva, onde não ocorre, os materiais recicláveis devem ser armazenados em depósito no posto, e posteriormente entregue às cooperativas; além disso, disponibilizar também local para descarte de pilhas e equipamentos eletrônico de pequeno porte, educando os usuários para o descarte correto;	Obrigatório
S			Pré-req	Plano de Gerenciamento da Construção e Resíduos de Demolição Item atendido nos PE, conforme Caderno de Diretrizes de Canteiro de Obras para Postos Ecoeficientes, sendo necessário apenas redigir tal documento nos padrões do "Plano de Gerenciamento para o LEED";	Obrigatório
			Crédito	Redução do Impacto do Ciclo de Vida do Edifício Este requisito pode ser pleiteado em caso de reforma de postos já existentes, sendo a opção 3 dos créditos; *somente para reformas pode ser considerado 2 pontos	5
		0	Crédito	Divulgação e Otimização de Produto do Edifício – Declarações Ambientais de Produto**	2
		0	Crédito	Divulgação e Otimização de Produto do Edifício – Origem de Matérias-primas**	2
		0	Crédito	Divulgação e Otimização de Produto do Edifício – Ingredientes do Material**	2
				**Estes itens são difíceis de ser alcançado pois os fornecedores nem sempre possuem estas declarações ou preocupações na fabricação, mas é algo que vem mudando e quanto mais for exigido dos fornecedores, mais rapidamente poderá se tornar um padrão, sugere-se que os fornecedores homologados passem a fornecer Declarações Ambientais de Produto, informações de Análise de Ciclo de Vida dos produtos, priorizar fornecedores locais de produtos;	
2			Crédito	Gerenciamento da Construção e Resíduos de Demolição	2

				Este item pode ser facilmente contemplado, visto que o padrão de construção do PE prevê a construção racional da edificação e cobertura de abastecimento, entrando no canteiro de obras apenas os materiais que realmente serão utilizados, quase sem sobras ou desperdício, não gerando resíduos superiores ao exigido no LEED;	
7	0	0	Qualidade do Ambiente Interno		15
S			Pré-req	Desempenho Mínimo da Qualidade do Ar Interior Item deve ser contemplado no projeto padrão dos PE a instalação de medidor de fluxo de ar e medidor de concentração de CO2;	Obrigatório
S			Pré-req	Controle Ambiental da Fumaça de Tabaco Conforme legislação, é proibido o consumo de cigarro em locais fechados;	Obrigatório
		0	Crédito	Estratégias Avançadas de Qualidade do Ar Interior Este item não se aplica, pois não se justificaria o investimento necessário para atingi-lo, empiricamente considera-se um local de baixo tempo de permanência para a maioria dos usuários das lojas de conveniências, e não há grande aglomeração de pessoas;	2
2			Crédito	Materiais de Baixa Emissão Este item pode ser facilmente contemplado, pois o objetivo a ser atingido já é padrão nos PE, havendo apenas a necessidade de exigir dos fornecedores os selos que comprovem que os materiais são de Baixa Emissão de COVs;	3
		0	Crédito	Plano de Gestão da Qualidade do Ar Interior da Construção Este item não se aplica, pois o padrão do sistema de ar condicionado são sistemas independentes, e não ar central;	1
		0	Crédito	Avaliação da Qualidade do Ar Interior Este item pode ser facilmente contemplado, porem o custo-benefício não se justificaria, pois precisaria contratar laboratório especializado para realização de teste de ar;	2
1			Crédito	Conforto Térmico Este item pode ser facilmente contemplado, o ar condicionado é fornecido no sistema quente / frio, bastando apenas providenciar a documentação necessária exigida pelo LEED;	1
2			Crédito	Iluminação Interna Este item pode ser facilmente contemplado, no projeto padrão do PE possui sensores de presença e dimers para controle da iluminação;	2
2			Crédito	Luz Natural Este item pode ser facilmente contemplado, pois no projeto padrão do PE a luz natural é contemplada através dos domus e dos grandes vãos de vitrine, resultando em uma iluminação natural adequada (simulações realizadas no projeto piloto);	3
		0	Crédito	Vistas de Qualidade Este item não se aplica, pois sendo uma área de baixa permanência com foco na venda de produtos, não é um requisito que agregue valor ao empreendimento;	1
4	0	0	Inovação		6
3			Crédito	Inovação Este item pode ser atendido através de três estratégias, inovação, piloto segundo biblioteca LEED ou desempenho exemplar; no caso dos PE há o desempenho exemplar no quesito de Otimização de Desempenho Energético, bem acima do requisitado; no quesito inovação, alguns PE estão	5

				implantando bicicletários, sendo um diferencial para um posto de combustíveis oferecer algum tipo de serviço aos ciclistas;	
1			Crédito	Profissional Acreditado LEED Para este item deve-se contemplar no orçamento da obra a contratação de empresa de consultoria (que possui LEED AP) ou então qualificar profissionais do quadro da empresa para se tornarem profissionais LEED <i>Accredited Professional</i> ;	1
1	0	0	Prioridade Regional		4
1			Crédito	Prioridade Regional: Crédito Específico Este item deve ser avaliado individualmente para cada caso, visto que depende de fatores regionais, devendo ser consultado o site do USGBC, inserir a localização do empreendimento (Código Postal) e verificar quais serão os itens contemplados; considerado o item Produção de Energia Renovável (Solarstar – exaustor que funciona com placa fotovoltaica / energia solar para aquecimento de água para chuveiros)	1

Fonte: Autor, 2018.

Com base nos quesitos analisados acima, obteve-se os resultados demonstrados no Anexo D. De acordo com a pontuação obtida, o Posto Ecoeficiente atingirá o nível de certificação *Certified*, ou Verde (40 a 49 pontos), atingindo 44 pontos.

Implementando os itens que necessitam de algum tipo de investimento extra (destacados em amarelo na tabela acima), tais como Medição de Água, Comissionamento Avançado, Medição de Energia Avançada, Resposta à Demanda, Gerenciamento Avançado de Gases Refrigerantes, Estratégias Avançadas de Qualidade do Ar Interior, Avaliação da Qualidade do Ar Interior, o Posto Ecoeficiente pode chegar a 59 pontos, resultando no nível Silver.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar da pontuação obtida não ter atingido níveis máximos de certificação, o resultado obtido consolida a proposta do PE, pois sendo uma certificação de terceira parte, mostra que as ações implementadas são sustentáveis, e alinhadas os objetivos do Grupo Ultra, afastando qualquer questionamento com relação ao “*greenwashing*”.

A Certificação LEED do Posto Jardim Carioca refere-se ao LEED v3 (também conhecido como LEED 2009). A versão LEED v4, atualmente em vigor, é bem mais exigente quanto aos critérios a serem atingidos para a obtenção dos créditos (pontos). A maior diferença está no Processo de Projeto Integrado e na Análise do Ciclo de Vida dos Materiais – que ainda é muito incipiente no Brasil – o que vem a dificultar a obtenção destes créditos. Neste posto certificado, tratado como caso específico, foram realizados investimentos adicionais, principalmente quanto a consultorias e sistemas de medição e verificação, que não é comum nos postos normalmente executados.

O processo de certificação além de seus custos com a própria certificação, ainda exige diversas consultorias, simulações e verificações que nem sempre poderão acompanhar o ritmo de execução das obras, que são de curto prazo, além de acarretar investimentos mais elevados.

Não necessariamente a Ipiranga precisa certificar todos os seus postos, mas deve incorporar alguns requisitos implementados pelo LEED, tais como maior controle dos fornecedores de materiais, exigindo Declarações Ambientais de Produto, Origem de Matérias Primas e Ingredientes do Material, pois a Análise do Ciclo de Vida dos materiais ainda é uma dificuldade no cenário da construção civil brasileira; e eventual substituição de materiais não sustentáveis, como por exemplo, o forro da loja de conveniência: placas de forro modular em lâ de vidro revestido com PVC micro-perfurado. Já o forro convencional de Réguas de PVC utilizado nas demais áreas, torna-se praticamente inviável; pois não se tem no mercado brasileiro hoje, nenhum produto similar, sustentável – que apresente as mesmas características: leveza, facilidade de manutenção e viabilidade econômica.

CONCLUSÕES

Os objetivos do presente trabalho foram atingidos uma vez que a avaliação realizada neste estudo de caso demonstrou que a implantação do Posto Ecoeficiente não só apresenta quesitos de sustentabilidade como atinge diversos parâmetros da Certificação LEED.

Todas ações de sustentabilidade são válidas, nem todo empreendimento necessita de uma certificação para contribuir com desenvolvimento sustentável da sociedade. “Tão sustentável quanto possível” é o lema dos Consultores Ambientais Associados Ca2.

O desenvolvimento de tecnologias e materiais sustentáveis está em constante evolução. Desta maneira seria interessante a Ipiranga incorporar novas ações e soluções sustentáveis no Projeto do Posto Ecoeficiente.

REFERÊNCIAS

ABESCO. **O que é Eficiência Energética**, 2015. Disponível em: <http://www.abesco.com.br/pt/o-que-e-eficiencia-energetica-ee/> Acesso em: 19 mai. 2018.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15527: Água de chuva - Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis - Requisitos Projeto**. Rio de Janeiro, 2007.

AEC WEB. **Iluminação natural colabora para o desempenho e a economia das edificações**. Disponível em: https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/iluminacao-natural-colabora-para-o-desempenho-e-a-economia-das-edificacoes_10561_0_1 Acesso em: 21 mai. 2018.

AGOPYAN, Vahan; JOHN, Vanderley. **O Desafio da sustentabilidade na Construção Civil**. Série Sustentabilidade. Volume 5. São Paulo, 2011.

ANDRADE, Marcia. **Avaliação dos métodos de cálculos de iluminação natural através de aberturas zenitais**. 2004. Disponível em: http://cascavel.ufsm.br/tede/tde_arquivos/20/TDE-2007-02-13T132914Z-378/Publico/MARCIAANDRADE1.pdf Acesso em: 21 mai. 2018.

ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Anuário Estatístico 2017**. Disponível em: http://www.anp.gov.br/images/publicacoes/anuario-estatistico/2017/anuario_2017.pdf Acesso em: 14 mai. 2018.

BARBOSA, Gisele Silva. **O Desafio do Desenvolvimento Sustentável**. *Revista Visões*, 4ª Edição, Nº4, Volume 1 - Jan/Jun, 2008. Disponível em: http://www.fsma.edu.br/visoes/ed04/4ed_O_Desafio_Do_Developolvimento_Sustentavel_Gisele.pdf Acesso em: 10 mai. 2018.

BENEDETTO, Gisele S. **LED: mais verdades que mitos!**. 2017. Disponível em: <http://www.condominiosverdes.com.br/led-mais-verdades-que-mitos/> Acesso em: 19 mai. 2018.

BEVILAQUA, Rosane. **Estudo comparativo do desempenho estrutural de prédios estruturados em perfis formados a frio segundo os sistemas apertado e “light steel framing”**. 2005. Disponível em: <http://pos.dees.ufmg.br/defesas/290M.PDF> Acesso em: 14 mai. 2018.

BORIN, Priscila; Pimentel Danny; Amâncio, Robson. **Entendendo o conceito de sustentabilidade nas organizações**, 2008. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223417504001> Acesso em: 11 abr. 2018.

BRASIL, Ministério do meio ambiente – **LEI 12.305 - Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm Acesso em: 10 mai. 2018.

CA2. **Ca2 Consultores Ambientais Associados**. 2018. Disponível em: <https://www.ca-2.com/> Acesso em: 31 mai. 2018.

CDP. **Manual de Conceitos Posto Ecoeficiente Ipiranga**. 2017. Material interno Ipiranga. Acesso em: 16 mai. 2018.

CHAVES, Helena de O. **Diretrizes Sustentáveis na Construção Civil: Avaliação do Ciclo de Vida**. 2014. Projeto de Graduação. Curso de Engenharia Civil. Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

CORRÊA, Lázaro. **Sustentabilidade na Construção Civil**, 2009. Disponível em: <http://especializacaocivil.demc.ufmg.br/trabalhos/pg1/Sustentabilidade%20na%20Constru%E7%E3o%20CivilL.pdf> Acesso em: 19 mai. 2018.

DEEKE, Vania. Material de aula do curso de Pós Graduação em Construções Sustentáveis. UTFPR, Curitiba, PR, 2018. PDF.

ECODESENVOLVIMENTO. **Guia da construção verde: Paredes sustentáveis**. 2012. Disponível em: <http://www.ecodesenvolvimento.org/dicas-e-guias/guias/2012/janeiro/guia-da-construcao-verde-paredes-sustentaveis?tag=arquitetura-e-construcao> Acesso em: 23 mai. 2018.

ECOEICIENTES. **A História do Termo Ecoeficiência**. 2015. Disponível em: <http://www.ecoeficientes.com.br/a-historia-do-termo-ecoeficiencia/> Acesso em: 16 mai. 2018.

EFILUX. **Modelos** Disponível em: <http://www.efilux.com.br/hotsite/produtoscomerciaisolamaster.html> Acesso em: 03 jul. 2018.

EVERLY, Janel. **LEED v4 and The New Sustainability Measures**. 2014. Disponível em: <https://www.go-gba.org/leed-v4-new-sustainability-measures/> Acesso em: 23 mai. 2018.

FARIAS, Patrícia M. **Ecoeficiência: base das relações empresariais com o meio**. 2008. Disponível em: <http://www.cenedcursos.com.br/meio-ambiente/ecoeficiencia/> Acesso em: 16 mai. 2018.

FISCHER, Mônica. **LEED – Versão 4**. 2018. Disponível em: <https://www.arquilog.com.br/glossary/leed/> Acesso em: 23 mai. 2018.

FREITAS, A. M. S.; CRASTO, R. C. M. de. **Steel Sraming: Arquitetura**. Instituto Aço Brasil - Centro Brasileiro de Construção em Aço. Rio de Janeiro. 2012.

G20 BRASIL. **A História e as Vantagens da Lâmpada LED**. 2016. Disponível em: <http://www.g20brasil.com.br/a-historia-e-as-vantagens-da-lampada-led/> Acesso em: 19 mai. 2018.

GABRIEL, Vítor. **Gestão de Energia**. 2005. Disponível em: <http://bdigital.ipg.pt/dspace/bitstream/10314/978/1/Manual%2018%20-%20Gest%C3%A3o%20da%20Energia.pdf> Acesso em: 19 mai. 2018.

GARCIA, Felipe B. **Definição da sustentabilidade**. 2009. Disponível em: http://www.sustentabilidades.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=30&Itemid=50 Acesso em: 10 mai. 2018.

GBC Brasil, 2018. Disponível em: <http://www.gbcbrazil.org.br/sobre-certificado.php> Acesso em: 22 mai. 2018.

GREENBUILDING, **Construção eficiente**. 2013. Disponível em: <http://www.gbcbrazil.org.br/> Acesso em: 19 mai. 2018.

GUIA DA CASA EFICIENTE. **Claraboias tubulares ou tubos de luz, uma boa alternativa as claraboias tradicionais**. 2014. Disponível em: <http://www.guiacasaeficiente.com/Claraboias/Tubulares.html> Acesso em: 21 mai. 2018.

IPIRANGA. **Posto Ecoeficiente**. Disponível em: <https://www.ipiranga.com.br/wps/portal/ipiranga/postoselojas/postoecoeficiente> Acesso em: 19 mai. 2018.

KARAM, Camila L. **Análise de ações Preventivas de Passivos ambientais gerados por Postos Revendedores de Combustíveis**. Trabalho de Conclusão de Curso – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2016.

LEITE, Vinicius F. **Certificação Ambiental na Construção Civil – Sistemas Leed e Aqua**. 2011. Disponível em: <http://pos.demc.ufmg.br/novocecc/trabalhos/pg2/76.pdf> Acesso em: 22 mai. 2018.

LIMA, Rodrigo. **Gestão de água em Edificações: Utilização de equipamentos economizadores, aproveitamento de água pluvial e reuso de águas cinzas**. 2010. Disponível em: <http://pos.demc.ufmg.br/novocecc/trabalhos/pg2/64.pdf> Acesso em: 21 mai. 2018.

LOMBARDI, Lucas. **Dispositivos Pouparadores de água em um Sistema Predial: Análise de viabilidade técnico-econômica de implementação no instituto de pesquisas hidráulicas**. 2012. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/79746/000897368.pdf?sequence=1> Acesso em: 21 mai. 2018.

MCCORMACK, Kristen J.; LINS, José Pedro. **“Competitividade Sustentável e Gerenciamento de Mudança - A Iniciativa do Posto Ecoeficiente da Ipiranga”**. 2014. Disponível em: <http://docplayer.com.br/13093545-Competitividade-sustentavel-e-gerenciamento-de-mudanca-a-iniciativa-do-posto-ecoeficiente-da-ipiranga-1.html> Acesso em: 17 mai. 2018.

MCM POSTOS. **Tanque Subterrâneo para Combustível**. 2018. Disponível em: <http://www.mcmpostos.com.br/2011/12/tanque-subterraneo-para-combustivel.html>
Acesso em: 15 mai. 2018.

MERCADO EM FOCO. **O que uma obra precisa para ganhar o título de sustentável?** Disponível em: <http://mercadoemfoco.unisul.br/o-que-uma-obra-precisa-para-ganhar-o-titulo-de-sustentavel/> Acesso em: 19 mai. 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Resolução CONAMA nº 273**. 29 de Novembro de 2000. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res00/res27300.html> Acesso em: 11 abr. 2018.

MOTTA, Silvio R. **Sustentabilidade na construção civil: crítica, síntese, modelo de política e gestão de empreendimentos**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

NETTO, Claudia; BALDESSAR, Fábio; LUCA, Lígia. **Estudo qualitativo de segurança em postos revendedores de combustíveis**, 2005. Disponível em: http://www.uepg.br/denge/eng_seg_2004/TCC/TCC%203.pdf Acesso em: 15 mai. 2018.

OLIVEIRA, Ana Beatriz de F. **Inserção de sistemas construtivos industrializados de ciclo aberto estruturados em aço no mercado da construção civil residencial brasileira**. 2013. Disponível em: <http://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/3281/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20Inser%C3%A7%C3%A3oSistemasConstrutivos.pdf> Acesso em: 11 jun. 2018

OLIVEIRA, Edieliton; MENDES, Osmar. **Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Demolição: Estudo de caso da resolução 307 do CONAMA**, 2008. Disponível em: <http://mac.arq.br/wp-content/uploads/2016/03/estudo-de-caso-construtora-consciente.pdf> Acesso em: 22 mai. 2018.

PASQUALETTO, Antonio; JERONIMO JUNIOR, João. **Contaminação Ambiental movida por postos retalhistas de Combustíveis**, 2008. Disponível em: http://www.pucgoias.edu.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/CONTAMINA%C3%87%C3%83O%20AMBIENTAL%20POR_.pdf Acesso em: 15 mai. 2018.

PEREIRA, Patrícia Isabel. **Construção Sustentável: o desafio**, 2009. Disponível em: https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/2674/3/T_13485.pdf Acesso em: 09 mai. 2018.

PERUZZO, Industria de Estruturas Metálicas. **Coberturas Single Deck**. 2012. Disponível em: http://www.peruzzo.ind.br/single_deck.html Acesso em: 19 mai. 2018.

PINHEIRO, M. D., 2003. **Construção Sustentável: Mito ou Realidade?**. In: VII Congresso Nacional de Engenharia do Ambiente. Lisboa, 2003. Disponível em: http://www.academia.edu/1395009/Constru%C3%A7%C3%A3o_Sustent%C3%A1vel_Mito_ou_Realidade Acesso em: 10 mai. 2018.

PORTAL DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA. **Conceitos**. 2010. Disponível em: <http://www.portal-eficienciaenergetica.com.pt/conceitos.html> Acesso em: 19 mai. 2018.

PORTAL DA ENERGIA. **Lâmpadas de led: saiba tudo sobre**. 2018. Disponível em: <http://portaldaenergia.com/lampadas-de-led/> Acesso em: 19 mai. 2018.

PORTAL EDUCAÇÃO. **Gestão de Recursos Hídricos**. 2008. Disponível em: <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/biologia/gestao-de-recursos-hidricos/5703> Acesso em: 21 mai. 2018.

PORTAL IPIRANGA. **História**. 2018a. Disponível em: https://portal.ipiranga/wps/portal/ipiranga/aempresa/sobreaipiranga/historia/lut/p/a1/tZFNT4MwGMe_CpcdmzalvHgEN10gEdyUjV7MU2Csyihj1ei3tyweillMD_bUI1_b_wv_melt5C2-yBi1VC82w5u5TvrGRsGTIS3S4SlwSU0jSNUjtOXAPkYyAJM2qAxLZv1g-hu_Km7rPMwxvMMS9a3ek9zjvVa2qs2cke2hosZBWq1dVrqSw6I99OZwRG85MSfW_WNd_bypFUvYfigK2SJc1IUtCl-IMcBQEWligSrSIQKz6G7nX8FAr4MkR9GQC4FcjY0EckdvQAMmZ2BCQ25EemNVM_T3C_NCMM_iuUPJNcXrP7qOftGzfD4eeWDaGjp513j7P3V1h8eDb3-gl5VPbKepPwFmEmM9/dl5/d5/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/?urile=wcm%3Apath%3A%2Fportal%2Bipiranga%2B-%2Bconteudo%2B2%2Fportal%2Bipiranga%2Fa%2Bipiranga%2Fsobre%2Ba%2Bipiranga%2Fhistoria Acesso em: 16 mai. 2018.

PORTAL IPIRANGA. **História**. 2018b. Disponível em: <https://portal.ipiranga/wps/portal/ipiranga/postoselojas/postoecoeficiente> Acesso em: 16 mai. 2018.

PROCEL INFO. **Com postos ecoeficientes, Ipiranga reduz em 25% o consumo de energia**. 2017. Disponível em: <http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View=%7B8D1AC2E8-F790-4B7E-8DDD-CAF4CDD2BC34%7D&Team=¶ms=itemID=%7B50CD02C9-1D5E-4577-B710-F7F0E25F279C%7D;&UIPartUID=%7BD90F22DB-05D4-4644-A8F2-FAD4803C8898%7D> Acesso em: 16 mai. 2018.

REGIS, Reginaldo C. **Levantamento de riscos ocupacionais e ambientais em um posto revendedor de combustíveis durante a operação de abastecimento veicular e o descarregamento**. 2014. Disponível em: <http://slideplayer.com.br/slide/11798590/> Acesso em: 15 mai. 2018.

ROCHA, Raphael K. **Certificação LEED de edificações: aspectos relacionados a materiais e recursos**. 2016. Disponível em: <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10018022.pdf> Acesso em: 22 mai. 2018.

ROSA, Diego Nunes Paulino. **Postos de Abastecimento de Combustíveis Sustentáveis: Caso de estudo real – Avaliação de sustentabilidade**, 2015. Disponível em:

<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/281870113702377/DISSERTACAO.pdf>

Acesso em: 11 abr. 2018.

SANTOS, Ricardo. **A Gestão Ambiental em Posto Revendedor de Combustíveis como Instrumento de Prevenção de Passivos Ambientais**. 2005. Disponível em: <https://www.sapili.org/livros/pt/cp020663.pdf> Acesso em: 15 mai. 2018.

SEBRAE MG. **Gestão de resíduos sólidos: uma oportunidade para o desenvolvimento municipal e para as micro e pequenas empresas**. 2012. Disponível em: http://www.resol.com.br/cartilhas/gestao_de_residuos_solidos-sebrae.pdf Acesso em: 21 mai. 2018.

SESC SP. **Conceito de Sustentabilidade**. 2018. Disponível em: <http://sustentabilidade.sescsp.org.br/conceito-de-sustentabilidade> Acesso em: 10 mai. 2018.

SICKERMANN, Jack. **Aproveitar água da chuva é solução para economia e redução de enchentes**. Disponível em: https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/aproveitar-agua-da-chuva-e-solucao-para-economia-e-reducao-de-enchentes_12313_10_0 Acesso em: 21 mai. 2018.

SIENGE. **Sustentabilidade na construção civil: Materiais de construção sustentáveis**. 2016. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/sustentabilidade-na-construcao-civil-materiais-de-construcao-sustentaveis/> Acesso em: 21 mai. 2018.

SMART SISTEMAS CONSTRUTIVOS. **Sistema Light Steel Framing**. 2017. Disponível em: <http://smartsistemasconstrutivos.com.br/sistema-light-steel-framing/> Acesso em: 19 mai. 2018.

STEFANUTO, Ágata; HENKES, Jairo. **Crterios para obtenção da certificação LEED: um estudo de caso no supermercado Pão de Açúcar em Indaiatuba / SP**, 2005. Disponível em: http://portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/1211/1005 Acesso em: 15 mai. 2018.

STEPHANOU, João. **Gestão de Resíduos Sólidos: Um Modelo Integrado que Gera Benefícios Econômicos, Sociais e Ambientais**. 2013. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/sustentabilidade/?p=235> Acesso em: 21 mai. 2018.

SZAJUBOK, Nadia; ALENCAR, Juliana; ALMEIDA, Adiel. **Modelo de gerenciamento de materiais na construção civil utilizando avaliação multicritério**. 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132006000200010 Acesso em: 19 mai. 2018.

TNSUSTENTÁVEL, **“Ipiranga inaugura hoje primeiro posto ecoeficiente do Rio de Janeiro”**. 2012. Disponível em: <http://www.tnsustentavel.com.br/noticia/7013/ipiranga-inaugura-hoje-primeiro-postoecoeficiente-do-rio-de-janeiro> Acesso em: 21 mai. 2018.

TOCCHETTO, Marta. **A Gestão Ambiental e a Sustentabilidade no Cotidiano das Empresas e das Pessoas.** 2013. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/sustentabilidade/?p=222> Acesso em: 21 mai. 2018.

ULTRA. **Negócios.** 2018. Disponível em: <http://www.ultra.com.br/ShowNegocios.aspx?IdCanal=MTF82QxUAuws1s6z3xfCQQ> Acesso em: 16 mai. 2018.

USGBC, 2018. Disponível em: <https://new.usgbc.org/> Acesso em: 10 abr. 2018.

VALENTINI, Fernanda; FALCÃO, Daniel. **Sustentabilidade na Construção Civil: Vantagens da Ecoeficiência.** São Paulo, Lares, 2015.

VAZ, Priscila F. L. **Estudo sobre a racionalização na construção civil.** 2014. Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/5197/1/CM_COECI_2014_1_21.pdf. Acesso em: 11 jun. 2018.

VODONIS, Bruno G. **Análise preliminar de riscos em postos de combustíveis – Estudo de caso.** 2014. Projeto de Especialização. Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba.

WORLD WATER FORUM. **Construção civil debate gestão da água no Brasil.** 2017. Disponível em: <http://www.worldwaterforum8.org/pt-br/news/constru%C3%A7%C3%A3o-civil-debate-gest%C3%A3o-da-%C3%A1gua-no-brasil> Acesso em: 21 mai. 2018.

ANEXO A – PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO

ANEXO B – PROJETO EXECUTIVO DE ARQUITETURA

ANEXO C – PROJETO DE INSTALAÇÕES

ANEXO D – CHECK LIST LEED