



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR DOM BOSCO
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

DANYELLE REIS DE ALMEIDA

SUSTENTABILIDADE NA ENGENHARIA CIVIL: Estudo de caso em um instituto
social da cidade de São Luís

São Luís
2020

DANYELLE REIS DE ALMEIDA

**SUSTENTABILIDADE NA ENGENHARIA CIVIL: Estudo de caso em um instituto
social da cidade de São Luís**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil no Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: _____
Profa. Dra. Renata Medeiros Lobo Muller

São Luís

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Centro Universitário - UNDB / Biblioteca

Almeida, Danyelle Reis de

Sustentabilidade na engenharia civil: estudo de caso em um instituto social da cidade de São Luís / Danyelle Reis de Almeida. __ São Luís, 2020.

78f.

Orientador: Prof^ª. Dr. Renata Medeiros Lobo Muller.

Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Curso de Engenharia Civil – Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB, 2020.

1. Sustentabilidade. 2. Ações sustentáveis. 3. Propostas.

I. Título.

CDU 624:504(812.1)

DANYELLE REIS DE ALMEIDA

**SUSTENTABILIDADE NA ENGENHARIA CIVIL: Estudo de caso em um instituto
social da cidade de São Luís**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil no Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: _____
Profa. Dra. Renata Medeiros Lobo Muller

Aprovado em: 08/12/2020

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Renata Medeiros Lobo Muller – Orientador
Centro Universitário – UNDB

Prof. Dr. Claudemir Gomes Santana – 1º Examinador
Centro Universitário – UNDB

Prof. Esp. Rafael Carlos Walachinsk – 2º Examinador
Centro Universitário – UNDB

AGRADECIMENTOS

Agradeço os que até aqui se dispuseram a me ajudar. Tenho plena certeza de que não chegaria até aqui sozinha, muitas vezes o apoio e compreensão me ajudaram a continuar nesse caminho.

Agradeço aos meus familiares que sempre prezaram pela educação e com muito esforço me trouxeram até aqui. Aos meus pais, José de Ribamar e Idalete Santos que me deram boa educação e cultivaram em mim caráter e responsabilidade. Aos meus irmãos, Dayanne e Douglas que me aguentaram e apoiaram muitas vezes quando eu precisava. Ao meu David Luca, afilhado que alegra meus dias junto da minha Suzi e Biduzinha, pets que amo.

Aos meus amigos adquiridos ao longo dessa árdua caminhada, em muitos momentos nos apoiamos e por motivos maiores não desistimos, só nós sabemos. Em especial a Jurema Rodrigues, Nijacson Silva e Thiago Amorim, meus grandes maluquinhos e companheiros, uma amizade forjada na força da dor e do ódio. Os levarei comigo quando sairmos da sala de aula.

À minha orientadora, Renata Muller, por todo apoio, compreensão e carinho no desenvolvimento deste trabalho, desde antes já lhe conhecia e admirava como professora e profissional, agora lhe admiro como pessoa também, és especial e tens um coração gigante.

Por último a um novo amigo que foi essencial nos últimos meses da reta final de entrega, não por ter me auxiliado com questões técnicas mas por ter entrado na minha vida num momento tão necessário, feito tão bem e trazido tanta leveza para dias turbulentos. Obrigado por tudo Jhon.

RESUMO

A sustentabilidade está atrelada ao futuro do planeta, ao mesmo passo que o crescimento das nações não pode ser parado. De modo geral, as empresas e a sociedade conseguiram visualizar e sentiram na pele os estragos que produções em massa sem responsabilidade ambiental trazem para o dia a dia. Esse trabalho tem o objetivo de apresentar o conceito de Sustentabilidade dentro da construção civil, com foco em apresentar alternativas econômicas e viáveis de implantação dentro também do ambiente doméstico. Através do entendimento acerca de selos ambientais, sistema de gestão ambiental, ações sustentáveis, buscou-se gerar reflexões pessoais sobre a preservação do meio ambiente. Partindo da análise e entendimento acerca das questões ambientais e da necessidade urgência de conscientização, esta monografia trabalhou em cima de sugerir propostas sustentáveis a serem adotadas dentro de um instituto social sem fins lucrativos junto com uma estimativa de custo para futura implantação.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Ações sustentáveis. Propostas.

ABSTRACT

Sustainability is linked to the future of the planet, while the growth of nations cannot be stopped. In general, companies and society were able to visualize and feel the damage that mass production without environmental responsibility brings to their daily lives. This work aims to present the concept of Sustainability within civil construction, with a focus on presenting economical and viable alternatives for implementation within the domestic environment as well. Through understanding about environmental seals, the environmental management system, sustainable actions, we sought to generate personal reflections on the preservation of the environment. Based on the analysis and understanding of environmental issues and the urgent need for awareness, this monograph worked on suggesting sustainable proposals to be adopted within a non-profit social institute along with an estimate of costs for future implementation.

Key-words: Sustainability. Sustainable actions. Proposals.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Partenon de Atenas na Grécia	17
Figura 2 – Arco de Septimius Severus, em Roma	17
Figura 3 – Motivação para proteção	20
Figura 4 – PIB brasileiro entre os anos 2010-2019	23
Figura 5 – Diferenças nas abordagens dentro das empresas	28
Figura 6 – As três eras da Qualidade Ambiental dentro de uma organização	29
Figura 7 – Ciclo PDCA	30
Figura 8 – Selo LEED	31
Figura 9 – Ferramentas LEED	34
Figura 10 – 8 áreas analisadas pela tipologia	35
Figura 11 – Benefícios do LEED	36
Figura 12 – Categorias de preocupação ambiental do selo AQUA	37
Figura 13 – Perfil mínimo de desempenho para certificação	42
Figura 14 – Filtragem da água	43
Figura 15 – Separador de Águas da Chuva	44
Figura 16 – Projeto de minicisterna	45
Figura 17 – Localização do Instituto	50
Figura 18 – Fachada do Instituto	51
Figura 19 – Rua de acesso ao Instituto	52
Figura 20 – Pintura de uma das salas do Instituto	52
Figura 21 – Calçada do Instituto	53
Figura 22 – Caixa de energia desgastada	54
Figura 23 – Torneira da pia com problema	54
Figura 24 – A calçada de acesso não garante acessibilidade	54
Figura 25 – Local onde a rampa de acesso deverá ser instalada	59
Figura 26 – Necessário corrigir a largura das portas internas	60
Figura 27 – Local onde colocar a barra de apoio	60

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Cálculo de desnível para rampas	56
Quadro 2 – Estimativa de consumo predial diário	61
Quadro 3 – Consumo médio de água	62
Quadro 4 - Consumo elétrico	63
Quadro 5 – Valor da Caixa d'água	63

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – PIB Brasileiro entre os anos 2010-2019

22

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADEME: *Agence de la transition écologique*

AQUA: Alta Qualidade Ambiental

BREEAM: *BRE Environmental Assessment Method*

BRE: *Building Research Establishment*

CSTB: *Centre Scientifique et Technique du Bâtiment*

HQE: *Haute Qualité Environnementale*

LEED: *Leadership & Energy Environmental Design*

ONU: Organização das Nações Unidas

PDCA: *Plan-Do-Check-Act*

PND: Plano Nacional de Desenvolvimento

QAE: Qualidade Ambiental do Edifício

QEB: *Qualité Environnementale du Bâtiment*

SGA: Sistema de Gestão Ambiental

SGE: Sistema de Gestão do Empreendimento

SMO: *Systeme de Management d'Operation*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Problema	14
1.2	Hipóteses	14
1.3	Objetivos	15
1.3.1	Geral	15
1.3.2	Específicos	15
1.4	Justificativa	15
1.5	Síntese Metodológica	16
2	CONSTRUÇÃO CIVIL	17
2.1	Construção civil ao longo do tempo e a preocupação ambiental emergente	17
2.2	As recessões e o setor da construção civil	21
2.3	Construção civil e o impacto ambiental	22
3	SUSTENTABILIDADE	25
3.1	Conceito	25
3.2	Sistema de gestão ambiental	26
4	A CONSTRUÇÃO CIVIL E AS CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS	30
4.1	Selo <i>Leadership & Energy Environmental Design</i> (LEED)	30
4.2	Selo Alta Qualidade Ambiental (AQUA)	36
4.3	Selo <i>BRE Environmental Assentment Method</i> (BREEAM)	37
4.4	Selo <i>Haute Qualité Environnementale</i> (HQE)	38
5	ÁGUA	40
6	ACESSIBILIDADE	46
7	AÇÕES SUSTENTÁVEIS	47
8	METODOLOGIA	50
8.1	Tipo de pesquisa	50
8.2	Local de estudo	50
8.2.1	A edificação	51
8.2.2	Os problemas	53
8.3	Coleta de dados	55
8.4	Análise de dados	55
8.4.1	NBR 9050:2020	55

8.4.2 NBR 5626:1998.....	57
9 RESULTADO E DISCUSSÕES.....	59
9.1 Proposta de Acessibilidade.....	59
9.2 Proposta para Economia nos Custos com água	60
9.3 Proposta de Ações Afirmativas.....	63
9.4 Estimativa de Custos.....	63
10 CONCLUSÃO	65
REFERÊNCIAS.....	66
ANEXO 1 – AUTORIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO.....	72
ANEXO 2 – RELATÓRIO DE PLÁGIO.....	74
ANEXO 3 – CONTA DE ENERGIA ELÉTRICA.....	76
ANEXO 4 – CONTA DE ÁGUA	78

1 INTRODUÇÃO

Das primeiras construções registradas até os grandes edifícios modernos, o homem sempre fez uso de recursos naturais para a execução de seu planejamento. Hoje em dia, depois que adquirimos maior consciência do ambiente em que vivemos e qual o estado atual dele, causado justamente pelos processos que envolvem a construção, as empresas, as construtoras e principalmente os agentes públicos estão mais atentos quando o assunto é preservação ambiental.

A revolução industrial trouxe algo denominado progresso, que em meados do século XVIII, era uma promessa marcada pela substituição da produção artesanal pela produção por máquinas, trazendo a novidade do uso da energia à vapor e do carvão. A revolução trouxe um enorme aporte tecnológico para o uso de máquinas e transportes, melhorando o tempo da produção e a qualidade dela, levando à diminuição dos preços das mercadorias, devido à grande oferta.

Dentre as diversas consequências da Revolução Industrial, o aumento do consumo de recursos naturais e da geração de resíduos chamaram a atenção dos países e de representantes da sociedade civil, que começaram a questionar se o consumo impulsionado pelo aumento do poder de compra resultante da produção maquinada seria suportável pelo meio ambiente.

A construção civil foi indispensável para o desenvolvimento do homem e seu ambiente. O setor da construção é diretamente responsável pelo desenvolvimento econômico das nações, de acordo com Teixeira (2009) ela tem efeito multiplicador e garante a interdependência estrutural, portanto sua importância é inestimável. As construções estão cada dia mais grandiosas e estonteantes, porém ao passo que as tecnologias e métodos construtivos avançaram, surgiram também novas preocupações com os impactos e danos causados por elas.

A grande degradação do meio ambiente começou a se tornar uma preocupação real, as conferências realizadas pela Organização das Nações Unidas foram responsáveis por endossar essa iniciativa de mudança e interesse de preservação. O tema sustentabilidade surgiu e se consolidou como uma tendência necessária.

As novas empresas do ramo da construção civil que pretendem conquistar reconhecimento e credibilidade necessitarão compreender e procurar desenvolver um

sistema que se preocupe com a gestão ambiental, de forma a reduzir desperdícios e minimizar o impacto de seus serviços e produtos.

Ao mesmo tempo que essas são ações de cuidado com o meio ambiente, elas também garantem para as organizações um marketing positivo e um consequente aumento nas produções, além de beneficiar sua imagem no mercado,

A partir dessas noções, o presente trabalho estudou as possíveis ações a serem implantadas no dia a dia de um instituto social sem orçamento para grandes obras.

1.1 Problema

Institutos sociais se mantêm em atividade, geralmente, sem verba direta, somente através de doações e ações comunitárias para arrecadação de fundos. O Instituto Social Superação atua na cidade de São Luís levando alegria e oferecendo doações para pessoas em situações de necessidade. Os mesmos estão de mudança para uma sede física localizada no bairro São Cristóvão. Causas sociais ligam-se diretamente às ambientais, nesse sentido num momento onde cada ação individual impacta no bem-estar geral deve-se buscar a inserção de ações sustentáveis em nossas vidas, pois a medida que a população continua se expandindo para todas as partes do planeta, a realidade dos problemas ambientais bate à porta. Enchentes, mudanças climáticas, efeito estufa e aquecimento global são apenas alguns dos problemas enfrentados pela sociedade moderna.

As grandes nações entenderam que o planeta não consegue se recuperar tão rápido dos impactos causados por uma exploração massiva dos recursos, ao mesmo tempo, porém, a necessidade de evolução nunca cessa e a preocupação quanto aos custos e meios necessários para minimizar esses impactos naturalmente existem. Nesse sentido, ao se desejar adotar práticas que diminuam o impacto ambiental, porém sem orçamento para grandes projetos, como tornar possível a implementação de práticas sustentáveis no Instituto Social Superação?

1.2 Hipóteses

- Como funciona a adoção de práticas sustentáveis dentro de uma organização.
- É possível reduzir o impacto ambiental causado pela construção civil.
- É economicamente viável adotar ações sustentáveis.

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral

Apresentar o conceito de sustentabilidade na área da engenharia civil e elaborar propostas para adoção de práticas sustentáveis em uma edificação.

1.3.2 Específicos

- Elaborar uma estimativa de custos para adoção de práticas sustentáveis no Instituto Superação;
- Explorar os conceitos de captação de água das chuvas, direcionamento de água de reuso e acessibilidade;
- Propor um questionamento a respeito do impacto ambiental causado pela construção civil e possíveis soluções a serem adotadas.

1.4. Justificativa

A área da construção civil é primordial para a economia mundial, a mesma é responsável por empregar inúmeras pessoas e apresenta grande importância social, no Brasil, é um dos pilares que sustenta o crescimento econômico do país, entretanto o prejuízo ambiental causado por esta área tem sido discutido há muito tempo. Desde que estudiosos informaram ao mundo a urgente necessidade de reduzir a agressão aos recursos do planeta, o conceito de sustentabilidade foi sendo formado e desta forma propostas e ações sustentáveis foram sendo criadas.

A sustentabilidade, nesse sentido visa mitigar esses impactos, criando soluções que possibilitem tornar as construções ecologicamente corretas e viáveis economicamente. O presente trabalho traz uma proposta para transformar a sede física de um instituto social numa edificação sustentável e reduzir, paralelamente, custos com as ações pretendidas. Dada a natureza do instituto Superação, uma organização sem fins lucrativos, a mesma luta diariamente para se manter em funcionamento oferecendo atenção para pessoas carentes da sociedade. Então, ao realizar um estudo na edificação, visa-se contribuir positivamente para a redução de custos e conseqüente apoio ao desenvolvimento sustentável da cidade.

1.5 Síntese Metodológica

O trabalho presente foi estruturado em capítulos, na ordem seguinte: introdução, fundamentação teórica, metodologia, resultados e discussões, conclusão e referências bibliográficas utilizadas.

O capítulo 1 apresenta a introdução do trabalho, onde se expôs a justificativa do tema, as hipóteses, os objetivos e o problema em questão. O 2º capítulo dá início a fundamentação teórica, abordando o tema da construção civil, a preocupação e impacto ambiental, além das recessões e como a afetaram.

O capítulo 3 trata de sustentabilidade, seu conceito, sua aplicação, importância e do sistema de gestão ambiental (SGA). O capítulo 4 trata sobre as tão importantes certificações ambientais como o LEED, a AQUA, o BREEAM, o HQE.

O capítulo 5 apresenta explicações sobre o uso da água, formas de economizá-la e aponta informações sobre utilização da água da chuva.

O capítulo 6 apresenta informações sobre Acessibilidade, sua implantação no Brasil e como ela deve ser considerada dentro das empresas e organizações.

O capítulo 7 expõe ações sustentáveis a serem praticadas de forma a gerar o mínimo de impacto no meio ambiente

No capítulo 8 se inicia a metodologia do trabalho, com os subtópicos com o tipo de pesquisa, o local de estudo com informações sobre o local e seus problemas, continuando com o sub tópico da coleta de dados, da análise de dados com explicações sobre as normas utilizadas como base do estudo

O capítulo 9 apresenta o resultado e discussões com as propostas sugeridas. O capítulo 10 traz a conclusão do trabalho e por último temos as referências bibliográficas utilizadas e os anexos.

2 CONSTRUÇÃO CIVIL

2.1 Construção civil ao longo do tempo e a preocupação ambiental emergente

A construção civil evoluiu apoiada na necessidade humana de ocupar espaços e criar ambientes que oferecessem proteção e conforto. As construções humanas possuem, naturalmente, histórias muito ricas datada desde os primórdios da civilização humana, porém a engenharia só foi teorizada cientificamente num tempo relativamente recente, no século XX, como cita Nápoles Neto (1998). Construir é inerente a evolução da humanidade, desde as pirâmides do Egito antigo aos grandes monumentos do mundo moderno, o mundo sempre utilizou dos recursos naturais para suas construções. Atualmente, com maior conhecimento acerca da degradação ambiental causada por ações impensadas e irresponsáveis das indústrias, órgãos, empresas e usuários estão buscando a preservação dos recursos.

Segundo Nápoles Neto (1998) na idade Clássica as edificações gregas eram características pela exuberância arquitetônica, com suas grandiosas colunas e entradas exuberantes, como se observa na Figura 1, em todos seus templos e palacetes. Essas construções acumulavam as cargas nas fundações que posteriormente passaram a serem feitas em blocos sobrepostos em uma ou mais camadas, no caso das construções gregas de menor porte, as fundações eram essencialmente formadas por sapatas isoladas.

Figura 1 – Partenon de Atenas na Grécia



Fonte: Henning, (2010).

Figura 2 – Arco de Septimius Severus, em Roma



Fonte: Henning, (2010).

Nápoles Neto (1998) aponta também o caso das edificações romanas, que proveram significativa contribuição para o desenvolvimento de sistemas de fundações estruturais. Ao utilizarem o esquema de construção em arcos, pode-se notar na Figura 2, foi possível para eles realizarem obras maiores e mais pesadas dos que os gregos.

Os romanos foram os pioneiros no uso do concreto, como afirma Glancey (2007):

Foram os romanos que usaram o concreto pela primeira vez, misturando areia vulcânica com calcário e outro material, muitas vezes ladrilhos quebrados. O concreto permitia que fizessem grandes estruturas – como cúpulas – cobrindo vastas áreas sem sustentação direta. O concreto romano não era reforçado como o equivalente moderno e, portanto, não podia sustentar carga direta. Sua invenção, porém, revolucionou a forma e as possibilidades da arquitetura (Glancey, p. 30, 2007).

Tanto as construções gregas, quanto as romanas se consagraram na história da construção civil, deixando legados que persistem até hoje, ultrapassando as barreiras do tempo e guardando em suas fibras as memórias da evolução humana.

Já no mundo moderno, no século XVIII teve início a revolução industrial, essa foi uma época onde as produções artesanais foram substituídas pela produção através de máquinas, com o uso de máquinas à vapor e a carvão. Essa revolução resultou num enorme desenvolvimento da tecnologia e deixou uma marca na história da indústria segundo Cavalcante e Silva (2011). A partir da otimização da produção e tempo de fabricação possibilitado pela revolução, o enorme consumismo desenfreado foi progressivamente mais incentivado na sociedade.

Consequentemente houve uma necessidade de produção massiva, o que resultou numa grande exploração de recursos naturais. Segundo Valente (2009), a sociedade superestimou a capacidade de o planeta absorver essa exploração, o que resultou na chegada das consequências em dado momento, como é o caso da perceptível degradação do meio ambiente, principalmente nas cidades grandes com cortinas de poluição pairando acima das cabeças dos cidadãos, poluição sonora, o crescimento desordenado da cidade, o agravamento do aquecimento global, preocupações presentes até hoje na sociedade.

No Brasil, segundo Cunha (2012), da década de 50 adiante, após a eleição de Juscelino Kubitschek e a implementação do Plano de Metas pelo governo federal, o ramo da construção civil passou a ser uma atividade industrial de grande relevância para o país, economicamente e socialmente.

Sendo hoje um dos setores que mais movimenta o setor econômico brasileiro e ponto de grandes investimentos, a construção civil se posiciona como um pilar essencial para manter a ascensão da economia nacional.

A aflição quanto a questão ambiental começou a ser pensada em resposta aos primeiros movimentos da industrialização. No século XIX as prosas e romances

começaram a falar sobre preservar e admirar a natureza. Assim o tema foi se disseminando e novas obras de caráter científico foram publicadas.

Em 1969 o planeta viu a primeira foto do seu lar e isso despertou sentimentos de conservação mais aflorados. Seguido a isso, em 1972, a ONU realizou uma Conferência das Nações unidas a respeito do ambiente humano, aconteceu em Estocolmo, na Suécia (ONU). O evento foi um marco e perpetuou a valorização do tema nos anos seguintes.

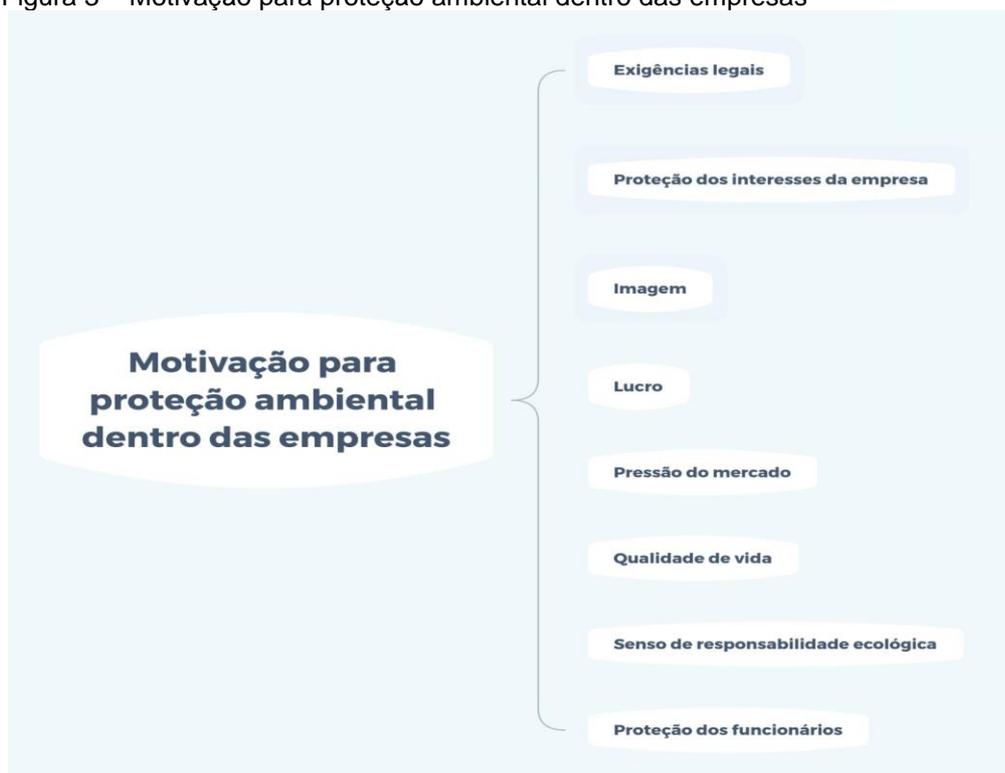
O grande avanço tecnológico observado nos dias atuais contribui para que essa iniciativa ambientalista continue se desenvolvendo e criando novas iniciativas para redução de impactos.

O setor da construção civil está diretamente atrelado ao desenvolvimento econômico, a indústria promove valor agregado nas atividades totais dispostas. Dessa forma tem efeito multiplicador e garante a interdependência estrutural (Teixeira, 2009).

Nesse sentido a necessidade de utilizar os recursos sempre existirá para promover o crescimento econômico, portanto as ações para cuidar do meio ambiente devem ser firmes e promovidas progressivamente. A motivação deve ser reforçada diariamente, de forma a criar uma cultura de respeito e cuidado com os recursos provenientes da natureza.

A existência de uma cultura verde dentro das organizações é uma realidade de mercado que deve e vem sendo adotada por muitos, mas ainda não por todos, os benefícios propiciados pela mudança de ações e práticas capazes de reduzir as agressões ao meio ambiente são notados diariamente na vivência da organização, no reflexo da sua imagem no mercado e até mesmo no comportamento dos funcionários e contribuintes.

Figura 3 – Motivação para proteção ambiental dentro das empresas



Fonte: Adaptado de Callenbach, (2003).

Callenbach aponta na Figura 3 algumas motivações para que a proteção ambiental seja presente dentro das empresas como o fato de que ela é capaz de aumentar o lucro e isso está diretamente atrelado a outra motivação citada por ele, a pressão de mercado e a imagem.

Como já dito, a preocupação com questões ambientais é emergente e as empresas têm sido pressionadas para cuidarem dos prejuízos que seus produtos e serviços causam no meio ambiente, as empresas que já adotam medidas sustentáveis são bem vistas no mercado e tendem a ter mais credibilidade, bem como a alcançar mais clientes.

A Organização das Nações Unidas (2002) indica que o desenvolvimento social, desenvolvimento econômico e a proteção ambiental são os 3 pilares que apoiam um desenvolvimento sustentável. Tal idealização foi concebida durante a Cúpula Mundial a respeito do Desenvolvimento Sustentável, conferência realizada para tratar das iniciativas sustentáveis para o planeta.

2.2 As recessões e o setor da construção civil

O *National Bureau of Economic Research* (2012) define recessão como “um período repetido de declínio de produção, renda, emprego e comércio, cuja duração geralmente vai de seis meses a um ano, e marcada pelas contrações de muitos setores da economia”. Períodos como esse, onde a economia retrocede, causa prejuízos e estaca o crescimento de várias áreas, principalmente o da construção civil.

Ao longo do tempo o Brasil enfrentou graves crises que trouxeram prejuízos econômicos, sociais e políticos aos cidadãos, o país carrega em sua história muitos altos e baixos na busca pelo desenvolvimento exponencial.

Enquanto os anos 50 representaram um período de crescimento no Brasil, logo no início da década seguinte houve um período de recessão. Earp e Prado (2003) citam taxas de crescimento do PIB em 6,3%, durante os anos 1963 a 1967 este sofreu uma redução pela metade.

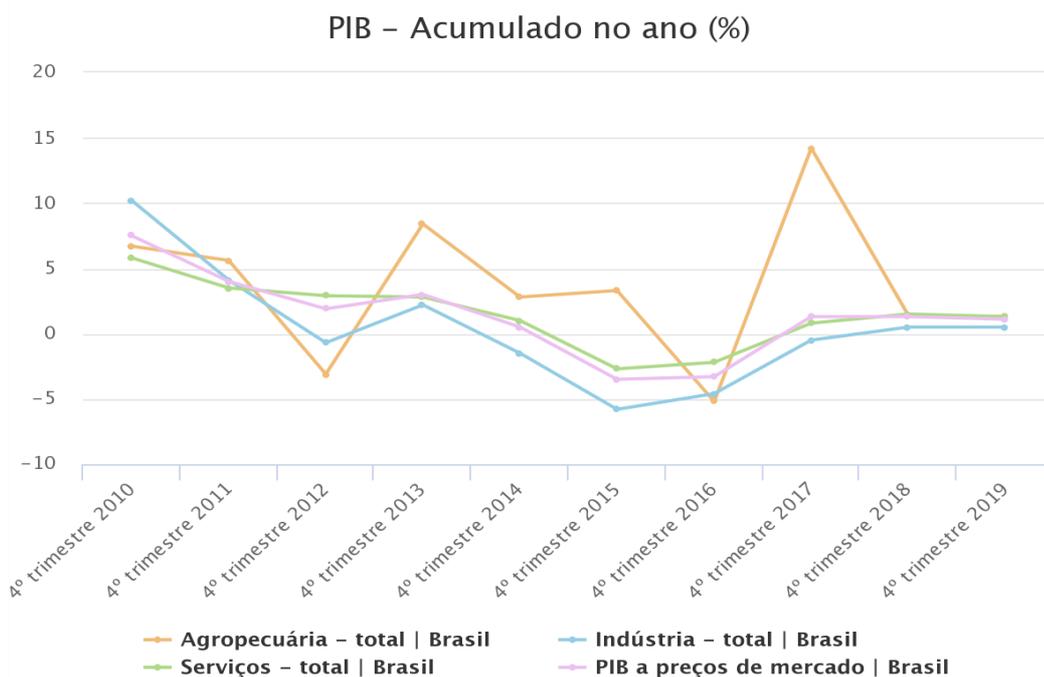
Isso se deu devido inflação gerada pelos investimentos desproporcionais feitos no governo do presidente Juscelino Kubscheick, além da dívida pública que sofreu um aumento e do déficit primário e logo uma diminuição do potencial de investimento do governo, como citado por Bellingieri (2005).

A construção civil é um grande responsável pelo Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil, apresentando um grande contingente de mão de obra direta empregada e outros grandes números de pontos que geram empregos ligados ao setor. Entretanto, essa área foi uma das que mais sofreu durante as crises enfrentadas pelo país nos últimos anos.

Após o plano de metas de JK, a reestruturação do Castelo Branco e o Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) do governo Médici, a engenharia, principalmente a área da construção civil, obteve papel principal na recuperação da atividade econômica brasileira da época.

Nery (2019) aponta que a recessão de 2015 abalou o mercado, e ocasionou a demissão em massa de inúmeros operários e poucas eram as obras acontecendo, o setor vem desde então buscando recuperar sua força. Nesse sentido, na Figura 4 pode-se observar o PIB brasileiro entre os anos de 2010 a 2019:

Gráfico 1 – PIB brasileiro entre os anos 2010-2019



Fonte: IBGE – Contas Nacionais Trimestrais

Fonte: IBGE – Contas Nacionais Trimestrais, (2019).

Nery (2019) afirmou que em 2019 o produto interno bruto apresentou um crescimento de 1,1%, como apresentado no Gráfico 1, em relação ao último ano, de 2018, sendo este o setor um dos principais para investimentos é importante que os empresários entendam a importância do investimento para seu crescimento progressivo, sendo esse um dos motivos para o crescimento PIB em 2019, segundo o IBGE. Mais investimentos consequentemente tendem a significar maior crescimento.

2.3 Construção civil e o impacto ambiental

A medida que as construções e seus métodos foram se modernizando, estudos sobre a imensa quantidade de descarte de materiais e a exploração de recursos, foram descobrindo como o setor da construção civil é capaz de agredir a natureza. John *et al* (2007, p. 6) diz que o setor chega a consumir 75% dos recursos vindos do meio ambiente, sendo a maior parte destes não renováveis.

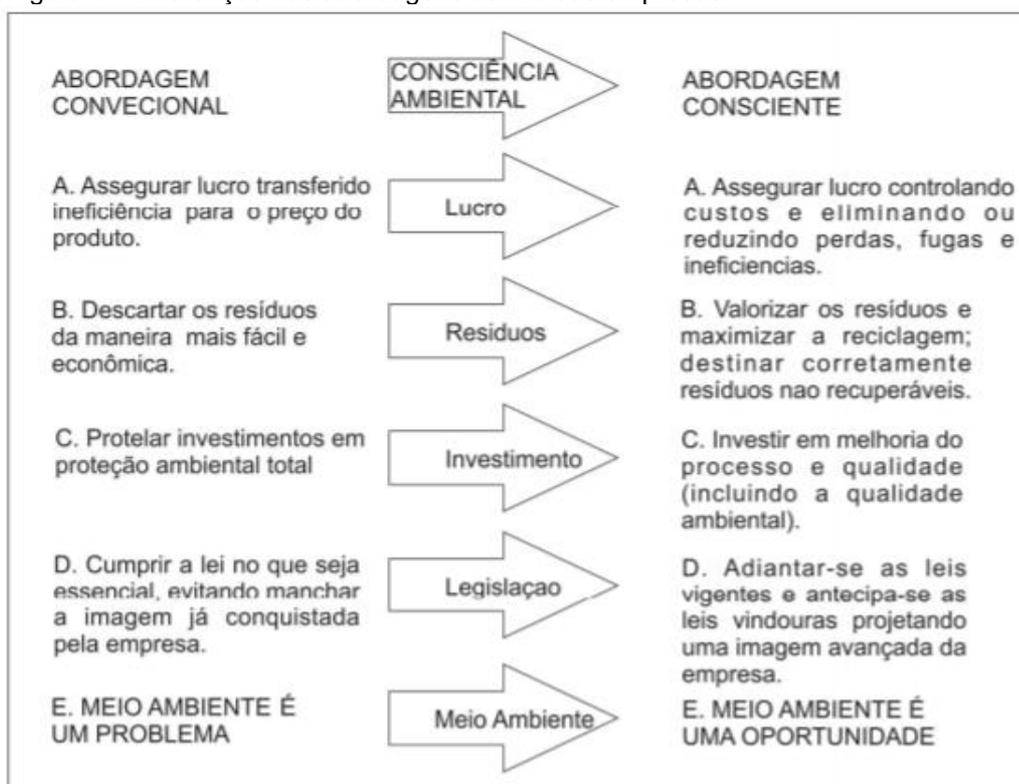
Etapas dos processos, como transporte, uso dos materiais e a produção das construções, contribuem para a poluição do planeta, ao passo que é responsável pela emissão de gases que causam efeito estufa e outros poluentes. Além disso, a

área da construção civil é responsável também por uma enorme quantidade de geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos.

De acordo com Souza e Deana (2007, p. 7), a cadeia de processos da construção civil é culpada pelo consumo de cerca de 14% a 50% dos recursos extraídos do planeta. No Brasil, por volta de 40% da energia elétrica é gasta na operação de edifícios de acordo com a Empresa de Pesquisa Energética – EPE num estudo realizado em 2013.

Segundo a Organização das Nações Unidas (2015) “se as pessoas usassem lâmpadas de baixo consumo, o mundo economizaria 120 bilhões de dólares anualmente”. A conferência da ONU a respeito de desenvolvimento sustentável de 2012 (chamada de Rio+20), expôs que 5% do consumo global de energia elétrica poderia ser poupado com a implantação de uma energia eficiente, isso significaria uma economia de US\$110 bilhões por ano, no Brasil 3 bilhões poderiam ser economizados através da utilização de sistemas mais eficientes de iluminação.

Figura 4 – Diferenças nas abordagens dentro das empresas



Fonte: Adaptado de Valle, (2004, p. 38).

Na Figura 4, pode-se observar como uma empresa consciente deve agir, sendo o ideal que a empresa lucre reduzindo seus desperdícios e cuidando dos resíduos produzidos. Então pensamentos como o de que o meio ambiente é um

problema deve ser modificada para o pensamento de que isso é na verdade uma grande oportunidade.

O ato de postergar investimentos para a proteção e conservação ambiental deve ser transformado em ações de investimento em melhorias gerais na empresa, incluindo as ambientais. Deve haver uma valorização dos resíduos e uma ampliação da reciclagem.

3 SUSTENTABILIDADE

3.1 Contexto histórico

O conceito de sustentabilidade tem sido estudado desde muito tempo, a busca por uma definição exata é variável baseada na percepção do autor, segundo o Guia de Sustentabilidade na Construção (2008, p.13) sustentabilidade é:

[...]a situação desejável que permite a continuidade da existência do ser humano e de nossa sociedade, é o objetivo máximo do processo de desenvolvimento sustentável. Ela busca integrar aspectos econômicos, sociais, culturais e ambientais da sociedade humana com a preocupação principal de preservá-los, para que os limites do planeta e a habilidade e a capacidade das gerações futuras não sejam comprometidas. (Guia de Sustentabilidade na Construção, 2008, p.13).

Essas noções perpassam os meios aos quais são direcionados, porém, sendo essa uma questão emergente do mundo moderno, todas as áreas (engenharia, economia, administração, dentre outras) tem sido encorajadas a trabalharem em sintonia em prol de um bem comum.

Pode-se afirmar que as primeiras discussões a respeito do tema foram ganhando importância nos anos 60, quando se iniciaram os debates acerca das questões ambientais na ONG Clube de Roma.

Esse evento resultou em outros posteriores e trouxe inúmeros benefícios para o tema de sustentabilidade, como: definição do termo desenvolvimento sustentável (o que nos dias atuais é um tema extremamente relevante para o mercado econômico e social), criação de mecanismos para avaliação ambiental das construções e ainda metas a respeito das mudanças climáticas do planeta.

A apreensão acerca do meio ambiente e seus recursos já são respaldados por lei, o art. 3º da lei de nº6.938/81 definiu pela primeira vez, em solo brasileiro, o meio ambiente como “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”.

A partir dessa noção de responsabilidade, aplicar os conceitos de sustentabilidade dentro de um ambiente social ou empresarial implica uma série de ações conjuntas a serem adotadas por todos os colaboradores (diretos ou indiretos) que fazem parte dos processos inerentes dentro do setor da construção em conjunto o poder público e sociedade.

3.2 Sistema de gestão ambiental

Um sistema de gestão ambiental (SGA) consiste em proporcionar às organizações um caminho para oferecer proteção do meio ambiente, ao mesmo tempo que oferecer respostas às mudanças ambientais, isso tudo em consonância com as necessidades econômicas e sociais (ABNT NBR ISO 14001, 2015).

Um SGA ajuda o setor organizacional a verificar, gerenciar, fiscalizar e controlar os assuntos ambientais de forma integral e ordenada, ao passo que esse sistema se adequa a todos os tamanhos de empresas, sejam elas a nível governamental ou com intuito social.

Harrington e Knight definem SGA como:

Parte do sistema global de gestão que inclui a estrutura organizacional, o planejamento de atividades, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, adquirir, analisar criticamente e manter a política ambiental da organização. (HARRINGTON E KNIGHT, 2001, p. 34).

Valle (2004, p.72) cita como um dos objetivos do SGA “o aprimoramento contínuo das atividades da organização, em harmonia com o meio ambiente”. O autor ainda afirma que é importante incluir na estrutura do SGA “atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental da empresa e seus objetivos”.

Visto isso, afirma-se que o sistema de gestão ambiental foi desenvolvido para facilitar o registro e controle de poluentes e insumos causadores de impactos ambientais e auxiliar na prevenção de problemas com órgãos ambientais. Cita-se o SGA como uma ferramenta de planejamento no processo produtivo.

Pelos pontos apresentados afirma-se que um sistema de gestão ambiental deve ter sua funcionalidade juntamente com a política de qualidade ambiental, está certificada através da ISO 14001. Moura (2002, p.62) conceitua a qualidade ambiental como “resultado de uma série de fatores, que, em conjunto, irão compor um sistema”.

Já Valle cita as ferramentas necessárias para atingir a qualidade ambiental:

(...) em essência, idênticas às utilizadas pela organização para assegurar sua qualidade de produção: educação, treinamento, plano de ação e metas, controle da documentação, organização e limpeza, inspeções e auditorias, análises críticas periódicas e revisão das metas e dos objetivos. (VALLE, 2004, p.38-39).

É certo que as novas empresas do ramo que visam ganhar projeção no mercado devem buscar o entendimento e desenvolvimento de soluções que corroborem com a tendência de desenvolvimento sustentável que vem sendo debatida ao longo dos últimos anos com grande veemência.

Encontrar maneiras de implantar as tendências que surgem no mercado garantem um marketing ativo e eficaz, impactando diretamente na visualização da empresa no mercado.

Empresas que possuem selos ISO garantem ao cliente que possuem selo de boa qualidade no serviço a qual prestam, ao adotar abordagens estratégicas afim de melhorar seu desempenho ambiental a empresa melhora a reputação da sua organização, oferece vantagem competitiva e financeira, ao passo que diminui custos ao adotar ações eficientes de consumo dentro da organização.

Então, não apenas o empresário contribui para uma melhor gestão de recursos bem como investe no seu negócio consequentemente possibilitando projeção no mercado.

A NBR ISO 14001 (2015) é uma norma de renome internacional que enumera as condições que permitem que uma instituição implante um sistema de gestão ambiental que funcione na sua empresa, organização etc.

A norma requer que as questões ambientais sejam consideradas referentes a operação da empresa, como a utilização dos recursos e sua eficiência, a gestão acerca de resíduos, a poluição do ar e questões a respeito da água, seu tratamento, seu direcionamento.

A norma exige, como muitas outras normas de gestão, que seja mantida continuamente a sua melhoria. Para a compreensão da importância da qualidade ambiental, a Figura 5 mostra as três eras da qualidade dentro de uma organização:

Figura 5 – As três eras da Qualidade Ambiental dentro de uma organização

ERA DA INSPEÇÃO	ERA DO CONTROLE ESTATÍSTICO	ERA DA QUALIDADE TOTAL
<p>Produtos são verificados um a um.</p> <p>O cliente participa da inspeção, encontra defeito, mas não produz qualidade.</p>	<p>Produtos são verificados por amostragem.</p> <p>Departamento especializado faz o controle da qualidade.</p> <p>Ênfase na localização de defeitos.</p>	<p>Processo produtivo é controlado.</p> <p>Ênfase na prevenção de defeitos.</p> <p>Qualidade assegurada; sistema de administração da qualidade.</p>

Fonte: Oliveira, (2006, p.4).

A Figura 5 mostra três eras da história da qualidade, a era da inspeção é marcada pela verificação dos produtos um a um. Nesta o cliente faz parte da inspeção. Os defeitos são encontrados, porém essa era não produz qualidade a empresa. Na segunda era, essa conhecida como era do controle de estatística, os produtos são conferidos através de amostragem.

Nesta era existe o departamento especializado para fazer o controle de qualidade. Nesta segunda fase a ênfase é dada na localização de defeitos. Já na terceira era, chamada de era da qualidade total, a responsabilidade pela qualidade é totalmente da empresa e todo produto é controlado e inspecionado.

Nesta era existe um sistema de qualidade, garantindo a organização uma confiabilidade quanto a qualidade de seus serviços e produtos. O sistema de gestão ambiental ainda disponibiliza o ciclo PDCA como importante ferramenta de gestão.

Valle descreve esse ciclo e demonstra a importância para a implantação do SGA:

(...) o ciclo PDCA, também conhecido como Ciclo de Deming, composto por quatro grandes passos de Plan (Planejar); Do (Realizar); Check (Verificar); Action (Atuar ou corrigir) e recomeçar um novo ciclo. Esse ciclo deve ser precedido por uma atividade de “Estabelecimento da Política Ambiental” da empresa. (VALLE, 2004, p.63).

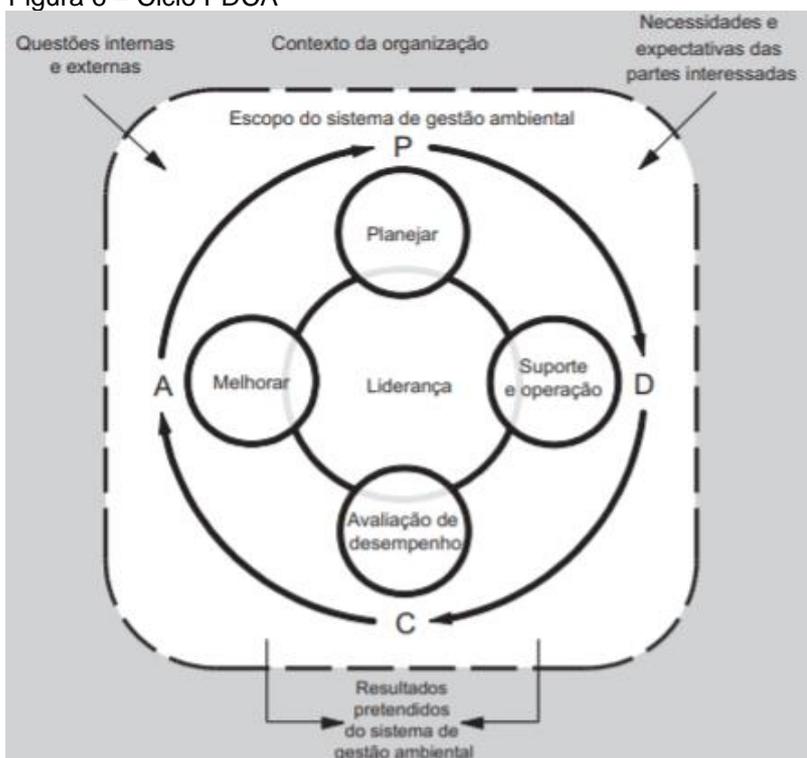
Como visto, os pilares de um SGA apoiam-se na metodologia *Plan-Do-Check-Act* (PDCA), que segue a seguinte ordem de processo: planejar, fazer, checar, agir. O primeiro passo vem o planejamento (*plan*), onde serão traçados todos os objetivos, caminhos, ações, materiais e práticas a serem adotadas.

O segundo é o fazer (*Do*), é onde se retira do papel e faz na prática o que foi previamente estabelecido. O terceiro processo é checar (*check*), onde se verifica

todos os processos. Por último vem o agir (*act*), onde será verificada a forma de melhorar a aplicação do SGA.

O ciclo PDCA proporciona para as organizações um guia a ser utilizado para alcançar a melhoria contínua dos processos. A Figura 6 permite que se observe como a norma pode ser integrada a esse ciclo:

Figura 6 – Ciclo PDCA



Fonte: NBR 14001, (2015).

Na Figura 6 pode-se observar a distribuição dos processos, seguindo o contexto da organização, as necessidades e expectativas das partes interessadas, respeitando a parte interna e externa da organização, buscando os resultados pretendidos do SGA. Visando planejar as ações, realizá-las, verificar seus processos e prever falhas, seguir o conceito Plan-Do-Check-Act garante a otimização dos serviços, garante também que seja mantido um padrão de organização e manutenção da qualidade do produto, por isso ela se caracteriza com uma importante ferramenta de gestão que pode ser adotada em basicamente todas as áreas de trabalho.

4 A CONSTRUÇÃO CIVIL E AS CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS

Certificações ambientais funcionam essencialmente como mecanismos que garantem para o consumidor que a empresa possuidora dessas certificações e selos atendem certos padrões de qualidade, ética ambiental e iniciativas sustentáveis. As certificações ambientais garantem benefícios para o meio ambiente, para quem consome e para quem produz. Dois selos que são mais amplamente procurados, sendo eles o LEED (*Leadership & Energy Environmental Design*) e o AQUA (Alta Qualidade Ambiental).

A diferença entre eles consiste na nacionalidade, ambos são adotados no Brasil, porém o AQUA é francês, idealizado para atender as necessidades nacionais do Brasil, enquanto isso, o LEED é norte-americano adaptado a realidade brasileira. Existem ainda o sistema HQE (*Haute Qualité Environnementale*) da França, tendo este servido como inspiração para uma das certificações usadas no país e o sistema O BREEAM (*BRE Environmental Assessment Method*), com origem no Reino Unido, tendo o maior número de certificações do mundo.

4.1 Selo *Leadership & Energy Environmental Design* (LEED)

O selo LEED é uma certificação com prestígio internacional que busca padronizar desde a concepção de projeto, construção e manutenção das construções, sempre implementando os conceitos de sustentabilidade em seus processos. A Figura 7 exemplifica os processos da certificação LEED:

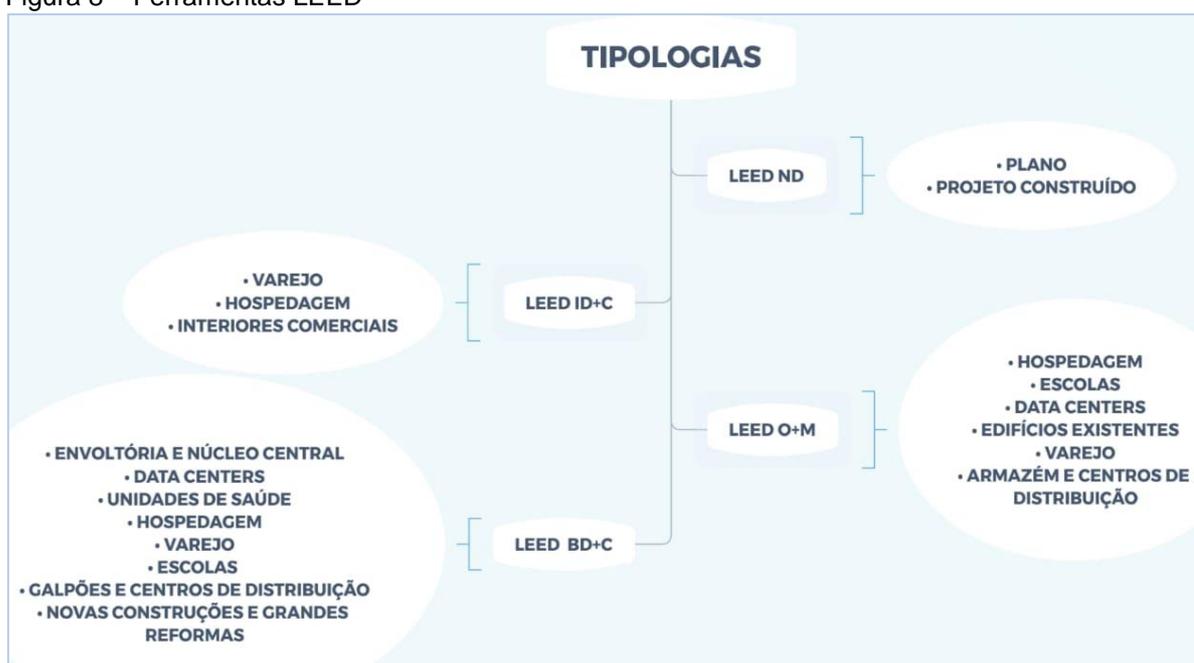
Figura 7 – Selo LEED



Fonte: Amaral, (2013).

Na Figura 7 fica explícito os processos como as fases da edificação, a padronização, atendimento dos requisitos sustentáveis e certificação. Essa certificação garante para quem quer que esteja interessado que a construção é ambientalmente responsável, com boa rentabilidade e capaz de oferecer um espaço saudável, seguro e confortável para os trabalhadores e visitantes (Amaral,2013). As ferramentas para classificação do edifício são divididos por tipologia (GBC BRASIL, 2020), como se pode observar na Figura 8:

Figura 8 – Ferramentas LEED



Fonte: Adaptado de GBC BRASIL, (2020).

O LEED ND, LEED para desenvolvimento de bairros, foi idealizado para inspirar na criação de melhores bairros, com caráter mais sustentável e conectado, ele considera comunidades num todo.

A certificação está disponível para projetos em escala de bairro, que esteja em qualquer fase de planejamento e projeto e até 75% construído. Essa ferramenta auxilia incorporadores a financiar seu projeto, garantindo locatários ou recursos financeiros de bancos, órgão públicos, etc., afirmando suas estratégias de sustentabilidade pretendidas. (GBC BRASIL, 2020)

O LEED ND foi desenvolvido também para projetos em bairros que foram concluídos há 3 anos ou estão ainda em fase de conclusão.

O LEED para interiores, LEED ID+C, possibilita para a equipe responsável pelos projetos consigam desenvolver interiores que sejam melhores para as pessoas e para o planeta. Essa tipologia da certificação é para:

- **Varejo:** Certificação de espaços internos dos varejistas utilizados para realizar a venda de produtos.

- **Hospedagem:** Certificação de espaços internos dedicados motéis, hotéis, pousadas e outros negócios do meio responsável por alojamentos que oferecem hospedagens de pequeno prazo ou transição, com ou sem direito a alimentação.
- **Interiores comerciais:** Se destina a espaços internos dedicados a outras funções que não sejam de varejo ou hospedagem.

O LEED para Operação e Manutenção (LEED O+M) dá uma possibilidade para as edificações existentes de melhorar sua área operacional. De acordo com a GBC BRASIL (2020), edifícios existentes tem grande potencial. Muitas construções através do planeta são responsáveis por consumir energia e água, através do LEED para Operação e Manutenção de Edifícios Existentes esse cenário pode ser mudado de maneira brusca. Demora muito tempo para que se possa remediar os impactos resultantes da demolição de um prédio e da construção de um novo, ainda que a proposta deste seja ser eficiente.

Enquanto a tipologia LEED O+M pode ser aplicada a diversos tipos de projeto, de prédios comerciais à data centers, criamos uma série de tipologias que englobam diversos setores do mercado, para dar uma experiência personalizada, que reconhece as necessidades únicas de seu projeto (GBC BRASIL, 2020).

O selo LEED O+M se divide nas aplicações a seguir (GBC BRASIL, 2020):

- **Hospedagem:** Hotéis que já existem, bem como pousadas e motéis e outros tipos de negócios dentro da indústria de serviços que venham a fornecer hospedagem de transição ou por pequenos períodos, sendo com direito a alimentação ou não.
- **Edifícios Existentes:** Diversos outros espaços que já existem, porém que a utilização não se encaixa aos outros especificados.
- **Escolas:** Para edificações que já existem, formados por espaços de aprendizagem e instituições escolares dos níveis básico, secundário e superior.
- **Data Centers:** Edificações que já existem e foram especialmente projetadas e equipadas buscando alcançar as necessidades de aparatos de computação de densidade alta, por exemplo rack de servidor, utilizados para guardar e processar informações e dados.
- **Varejo:** Guia os espaços de varejo que já existem, os showrooms ou também as seções de armazém.

- **Armazéns e Centros de Distribuição:** Edificações que já existem utilizados para guardar mercadorias, matérias-primas, pertences de caráter pessoal ou produtos manufaturados.

O LEED BD+C é a categoria para Grandes Reformas e Novas Construções, ela garante critérios para o empreendimento ou uma reforma grande e sustentável de edificações. Ela tem adaptabilidades específicas que a fazem adequar-se aos outros tipos de projeto, como:

- **Envoltória e Núcleo Central:** Isso cabe em projetos onde o desenvolvedor é responsável pelo controle do projeto e também da construção dos projetos de proteção contra incêndio, hidráulico e mecânico, o dito núcleo e envoltória, mas não é responsável pelo projeto e construção da instalação do inquilino.
- **Data Centers:** Especialmente projetadas e equipadas buscando alcançar as necessidades de aparatos de computação de densidade alta, por exemplo rack de servidor, utilizados para guardar e processar informações e dados.
- **Unidades de Saúde:** É para instalações hospitalares que funcionam 24 horas por dia, todos os dias da semana e garantem tratamento de saúde para aqueles internados.
- **Hospedagem:** Aplicado a motéis, pousadas, hotéis e outros serviços de hospedagem que garantem alojamento de transição ou de curta duração.
- **Varejo:** Capta as dificuldades específicas do pessoal que trabalha com varejo, sendo eles restaurantes, lojas de vestuário ou eletrônicos, dentre outros.
- **Escolas:** É para edificações formadas por lugares onde há aprendizado nas áreas principais e auxiliares de ensino fundamental. Podendo também ser utilizado para o ensino superior.
- **Galpões e Centros de Distribuição:** edificações utilizadas para guardar todos os materiais, produtos e pertences das pessoas.
- **Novas Construções e Grandes Reformas:** para novas edificações que não se enquadrem em nenhuma outra citada.

As tipologias fazem a análise de 8 áreas, como se pode observar na Figura

9:

Figura 9 – Áreas analisadas pela tipologia



Fonte: GBS BRASIL, (2020).

O sistema LEED   o mais amplamente utilizado no Brasil, abrangendo as categorias a seguir:

- conscientiza o e educa o;
- prioridade regional;
- qualidade ambiental em interiores;
- energia e atmosfera;
- liga es locais;
- sítios sustentáveis;
- inova o em design;
- eficiência da água;
- materiais e recursos.

Seguindo um método de pontos, no selo LEED a empresa pode estar numa classifica o de 4 níveis: o nível mínimo de certifica o certified (40 - 49 pontos), o nível máximo platinum (maior ou igual a 80 pontos), e dois níveis intermediários prata (50 - 59 pontos), e ouro (60 - 79 pontos).

Alguns dos benefícios que o LEED oferece, segundo a GBC BRASIL (2020) na Figura 10, são:

Figura 10 – Benefícios do LEED



Fonte: Adaptado de GBC BRASIL, (2020).

Dessa forma, observando a Figura 10, a obtenção desta certificação garante a redução de inúmeros riscos dentro da empresa detentora dela, contribui para a implantação de uma cultura pautada em respeito e responsabilidade com o meio ambiente, e ainda estimula, aumenta e propulsiona o desenvolvimento pessoal dos trabalhadores e parceiros.

Segundo o GBC Brasil (2020), o custo dos materiais se apresenta como um dos principais empecilhos para a construção dos edifícios sustentáveis. Entretanto, a diminuição no preço dos materiais se obtém através da economia na escala produtiva advinda da alta da demanda, e ainda essa alta depende da baixa dos materiais, existe então um círculo vicioso que pode ser incentivado com a baixa, mesmo que por um curto período de tempo, do valor dos tributos e propagação da definição de certificações ambientais pelos chefes de mercado reconhecidos.

Além disso, mais um fator de importância é o olhar sensível e capacitação dos consultores da área de vendas, projetistas e profissionais da área de arquitetura, construtores, escolas e centros educacionais e também pessoas que representem a

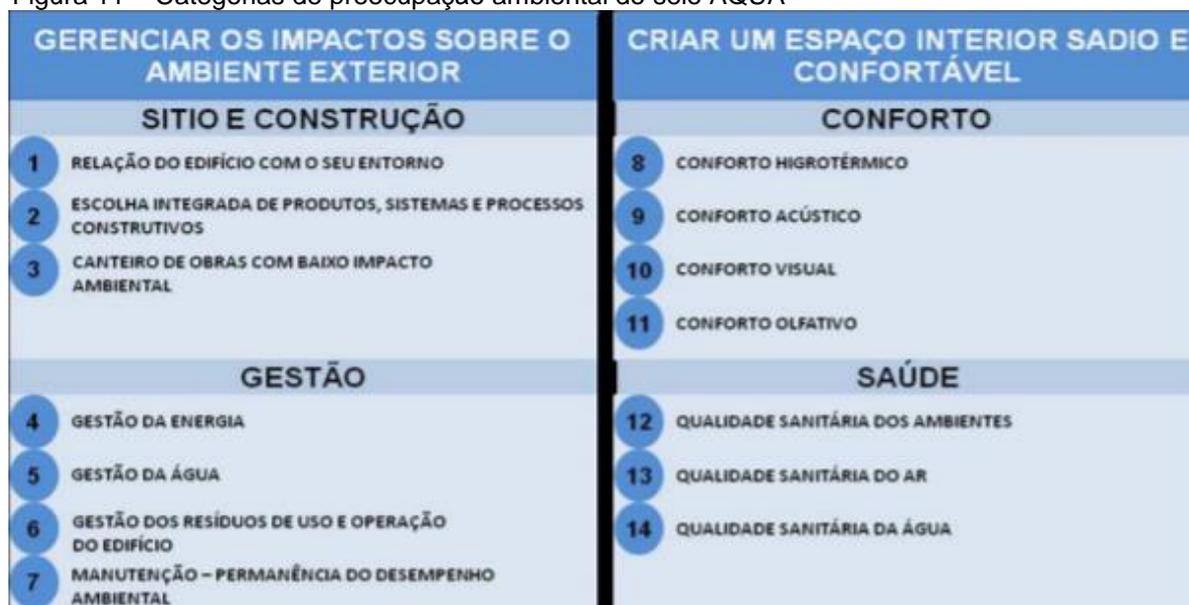
esfera pública e seus órgãos para que possam compreender o significado e importância real, de forma a inserirem essa visão no planejamento.

O LEED garante a possibilidade de um futuro sustentável para a sociedade e melhores opções de desenvolvimento as empresas possuidoras desta, essa visão de futuro é responsável por guiar suas decisões de uma forma mais responsável e empática.

4.2 Selo Alta Qualidade Ambiental (AQUA)

O processo do selo AQUA é baseado em 2 elementos, sendo eles: a Qualidade Ambiental do Edifício (QAE) que é o procedimento que possibilita a verificação que o perfil ambiental buscado foi atingido, e o Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE) que é essencialmente um mecanismo se atingir a QAE. A QAE é separada em 14 categorias de preocupação ambiental reunindo os desafios ambientais em 4 famílias como pode-se observar na Figura 11:

Figura 11 – Categorias de preocupação ambiental do selo AQUA



Fonte: Fundação Vanzolini, (2010).

O selo, baseado nas categorias apresentadas na Figura 11, classifica a empresa em um dos seguintes níveis: Bases; Boas práticas; Melhores práticas. Isso acontece também conforme o perfil ambiental definido pelo empreendedor logo no início, na etapa de elaboração do projeto. É importante essa participação do empreendedor desde a fase do projeto, pois para garantir a certificação é necessário a implantação do SGE na empresa e o atendimento das 14 QAE, citadas na Figura 9.

A Figura 12 demonstra o perfil de desempenho que o empreendedor deve alcançar para um empreendimento ser certificado:

Figura 12 – Perfil Mínimo de desempenho para certificação



Base (B): Prática corrente ou regulamentar

Boas Práticas (BP): Boas Práticas

Melhores Práticas (MP): Desempenho calibrado conforme o desempenho máximo constatado recentemente nas operações de Alta Qualidade Ambiental.

Fonte: Fundação Vanzolini, (2015).

Segundo a Figura 12, os perfis mínimos para certificação são o perfil Base(B) que equivale a prática corrente ou regulamentar, o perfil Boas Práticas, e o perfil Melhores Práticas(MP) que tem o desempenho medido conforme o desempenho máximo verificado recentemente nas operações de Alta qualidade Ambiental. Para garantir a certificação AQUA, é necessário que o empreendedor alcance pelo menos um perfil de desempenho com 3 categorias no nível de MELHORES PRÁTICAS, 4 categorias no nível BOAS PRÁTICAS e 7 categorias no nível BASE (Fundação Vanzolini, 2015).

Sendo o processo AQUA, portanto, um procedimento de gestão completa de projeto para comprovar Alta Qualidade Ambiental em novos empreendimentos de acordo com a Fundação Vanzolini (2010), essa qualidade é demonstrada para os consumidores, investidores e população no geral, através dessa certificação, gerando um marketing positivo para a imagem da empresa, diferenciando o negócio no mercado e consequentemente gerando um aumento nos lucros e nas vendas.

4.3 Selo *Building Establishment Environmental Assessment Method* (BREEAM)

O *Building Establishment Environmental Assessment Method* (BREEAM), foi o 1º sistema de com objetivo de classificação ambiental para edificações a surgir. Tendo sido criado no Reino Unido por meio do setor privado e de pesquisadores

Building Research Establishment – BRE, no início ele foi projetado apenas para uso interno do país, segundo aponta Motta (2009).

É um dos sistemas mais utilizados no mundo, contando com 592.357 mil edificações certificadas em 87 países e outras 2 milhões registradas para certificação desde o ano de seu lançamento, 1990, podendo ser aplicado em qualquer parte do mundo para qualquer tipo de edificação, esteja ela somente em fase de elaboração de projeto ou já tendo sido construído (BREEAM, 2020).

O BREEAM tem categorias divisórias por tipo de edifício e em qual fase está a construção. Os tipos que a ferramenta abrange são:

- escritórios (BREEAM *Offices*);
- indústrias (BREEAM *Industrial*);
- edifícios de ensino (BREEAM *Education*);
- multifamiliares (BREEAM *Multi-Residential*);
- residências (BREEAM *EcoHomes*);
- edifícios para locação: lojas, *shopping*, etc. (BREEAM *Retail*);
- edifício da justiça (BREEAM *Courts*);
- penitenciárias (BREEAM *Prisons*);
- edifícios de saúde (BREEAM *Healthcare*);
- outros: lazer, laboratórios, bases militares, hotéis, etc (BREEAM *Bespoke*).

4.4 Selo *Haute Qualité Environnement* (HQE)

Desenvolvida em solo francês através da Associação HQE, do CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment), da ADEME (*Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie*) e comissões de normalização, o, traduzido para o português, “Empreendimento Comercial de Elevado Desempenho Ambiental” foi desenvolvido com o objetivo de avaliar como seria o desempenho de empreendimentos da área da construção civil.

Sua versão final foi lançada em 2004, tendo sua primeira certificação ocorrido em março do mesmo ano. A primeira versão experimental saiu em dezembro do ano de 2002 apenas para edifícios comerciais. Para obtenção da certificação HQE, passa-se por 3 fases distintas:

1° Programa

2° Projeto

3º Execução

Até o mês de maio, cerca de 150 empreendimentos, ao redor do mundo, tinham sido certificados pelo menos na primeira fase, a do projeto, segundo a Associação HQE (CSTB, 2008).

A certificação HQE examina dois parâmetros: a QEB (*Qualité Environnementale du Bâtiment*) ou qualidade ambiental do edifício e o SMO (*Système de Management d'Opération*) ou sistema de gestão do empreendimento.

Cardoso (apud MOTTA, 2009), aponta que o sistema de gestão do empreendimento faz aplicação dos conceitos gerais de forma que possa ser usado em diversas localizações. Já a qualidade ambiental do edifício faz aplicação dos conceitos voltados às construções da França e em acordo com o sistema legislativo nativo. O SMO dá apoio para o empreendedor na gestão do seu empreendimento, de forma a garantir a qualidade ambiental, pautada pelo QEB.

O sistema de gestão do empreendimento delimita o objeto dos objetivos prioritários da QEB (categorias de preocupações ambientais) e estipula as práticas que são necessárias para conseguir alcançá-las. A definição desses objetivos é realizada por meio da observação das características do negócio, dos requisitos legais e regulamentadoras exigidas e pertinentes, também das demandas e expectativas das partes com interesse, além das metas ambientais do dono do empreendimento. A elaboração desse perfil irá delimitar as categorias de preocupações com o ambiente, com as medidas sanitárias e também de conforto que serão tomadas por privilégios.

5 ÁGUA

O uso consciente da água é uma medida para realizar a gestão da água evitando o desperdício e reutilizando-a de forma eficiente e eficaz. Por isso, estamos ampliando nosso conhecimento sobre o tema com base no princípio de analisar todo o processo da água, desde a coleta até o descarte, além de também destacar os principais usos na construção, examina os gastos dos usuários e mostrar formas de usar e reutilizar a água.

A fim de cessar o desperdício de recursos naturais, a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP, 2007) elucidou alguns hábitos praticados no dia que contribuem para o desperdício. Segundo ela uma torneira mal fechada e que fica pingando é capaz de ser responsável pelo desperdício de cerca de 46l de água por dia, num mês esse valor chega a 1.380.

Sabesp (2007) aponta ainda que um banho de 15 minutos, consome cerca de 135l de água. Num chuveiro elétrico esse mesmo tempo o consumo chega a 45l na habitação. Quando se fala no ato de escovar os dentes, 5 minutos com a torneira semi aberta chega a gastar 12l de água. O ato de somente molhar a escovar e deixar a torneira fechada enquanto faz a escovação, pode economizar mais de 11,5l de água.

A American Water Works Association (AWWA) em 31 de janeiro de 1993, dispôs a conservação da água como prática, tecnologia e incentivos que melhoram a eficiência da utilização da água. Um programa de economia de água consiste em medidas e incentivos. As medidas são como tecnologias e mudanças comportamentais, chamadas práticas, que resultam em um uso mais eficiente da água. Os incentivos para a conservação da água são a estrutura tarifária, a educação pública e as regulamentações que incentivam o consumidor a pôr em atividade algumas práticas específicas. (VICKERS, 2001)

De acordo com Tomaz (2005), ao passo que haja crescimento da eficiência no uso da água, haverá liberação desse suprimento para outras utilizações, como melhoria do meio ambiente, abertura de novas empresas e indústrias, e crescimento populacional.

Segundo Oliveira e Gonçalves (1999, p. 2) para que se alcance uma diminuição na quantidade consumida e no desperdício da água em edificações, as práticas subsequentes podem ser adotadas:

- Práticas econômicas: ações incentivadoras e desincentivadoras economicamente. As ações incentivadoras podem ser propostas através de financiamento para compra de mecanismos econômicos de água, além de diminuição das tarifas. Já as ações desincentivadoras podem acontecer através do aumento nas tarifas de água.
- Práticas sociais: Campanhas de educação e conscientização para os usuários, que incluem a diminuição do consumo por meio da adaptação de procedimentos de utilização da água e mudança do comportamento pessoal de cada um.
- Práticas tecnológicas: Troca de mecanismos e componentes tradicionais por aqueles com função de economia de água, implementação de sistemas setoriais de medição de utilização de água, reciclagem de efluentes e detecção e conserto de vazamentos e detecção e conserto de vazamentos.

Uma alternativa sustentável quanto a água é a utilização de água da chuva por conta da sua grande abundância, principalmente no Brasil, que apresenta um índice pluviométrico bom. A aproveitamento da água da chuva é tão antiga que não sabemos quando começou.

Tomaz (2005) lista motivos para se utilizar a água da chuva:

- Gera um processo de conscientização e cuidado acerca da necessidade de se conservar a água;
- O elevado valor das taxas de água das concessionárias públicas de distribuição;
- O valor investido retorna muito rapidamente (payback);
- O fato fornecimento de água pública ser instável;
- Seria uma boa alternativa para lugares onde a estiagem é superior a 5 meses;

A EPA (Environmental Protection Agency), o serviço de proteção ambiental, indica que nos Estados Unidos, existe mais de duzentos mil reservatórios que tem a função de fazer o reaproveitamento da água da chuva. Em Jerusalém há um reservatório capaz de armazenar até 2,7 milhões de litros de água de chuva. Na Jordânia os reservatórios variam entre 35 mil litros e 200 mil litros.

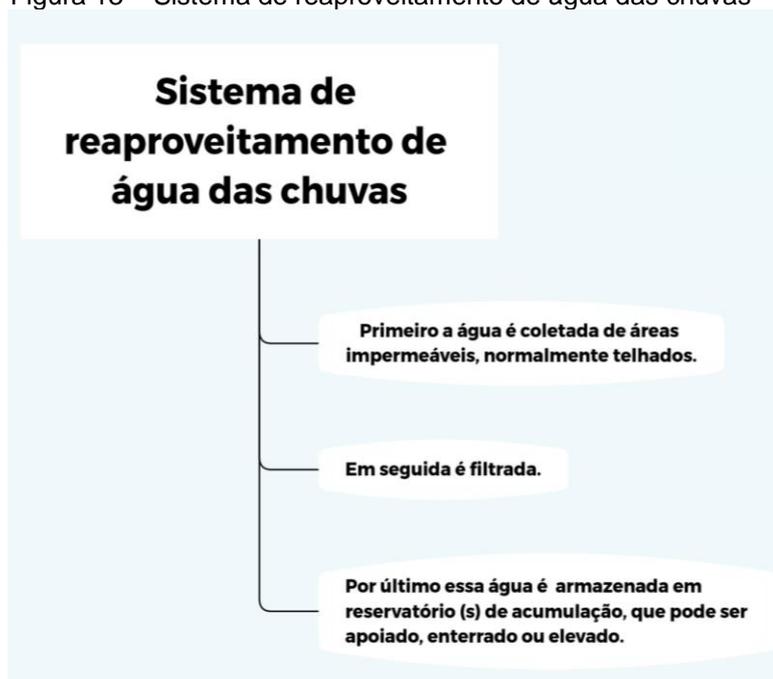
Esse sistema de reaproveitamento divide-se em 3 processos:

- Coleta;
- Filtragem;
- Armazenamento;

Urbano (2014) aponta que com esse sistema é possível gerar uma economia de até 30% de água tida como potável. Sendo um sistema de fácil instalação, aponta-se que o investimento feito retorna de maneira rápida.

De acordo com Leal (2000), o funcionamento de um sistema de reaproveitamento da água de chuva acontece da seguinte forma, como se pode observar na Figura 13:

Figura 13 – Sistema de reaproveitamento de água das chuvas



Fonte: Adaptado de LEAL, (2000).

A Figura 13 exemplifica os processos de um sistema de reaproveitamento, iniciando pela coleta, seguindo pelo processo de filtragem e finalizando com o armazenamento dessa água. Leal (2000) aponta ainda que o reservatório pode ser feito de diversos materiais como blocos de concreto, alvenaria de tijolos, poliéster, aço, dentre outros.

Simioni (2004) aponta vantagens na utilização de um sistema de aproveitamento desses:

- Apresenta um impacto ambiental pequeno;
- A água captada possui qualidade regular para fins que não necessitem de muito tratamento;
- O sistema faz uso de estruturas já existentes no local, como lajes, rampas e telhados;

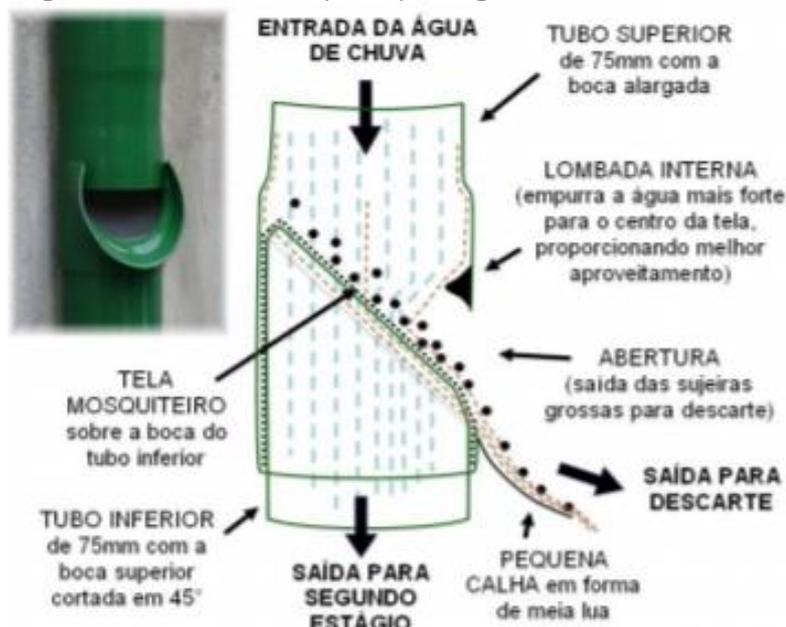
- Um sistema de provisão de água através da água da chuva se configura como uma reserva de emergência no caso de haver interrupção no abastecimento através das concessionárias de distribuição.
- Ele funciona como um complemento ao sistema padrão;

Um sistema de aproveitamento de água da chuva apresenta muitas vantagens, ao mesmo tempo que sua implantação requer apenas um processo organizado das atividades e procedimentos.

A viabilidade da implantação de sistema de aproveitamento de água pluvial depende essencialmente dos seguintes fatores: precipitação, área de captação e demanda de água. Além disso, para projetar tal sistema deve-se levar em conta as condições ambientais locais, clima, fatores econômicos, finalidade e usos da água, buscando não uniformizar as soluções técnicas, segundo (MARINOSKI, 2007).

Após a captação da água da chuva é necessário que a mesma passe por um filtro, a Figura 14 exemplifica:

Figura 14 – Filtro auto-limpante para água de chuva



Fonte: Urbano, (2014).

Na Figura 14 observa-se os processos onde a água inicial da chuva ou da lavagem do telhado deve ser descartada, pois embora a drenagem possa reter partículas maiores, a água da chuva ainda carrega detritos muito finos que podem passar pela peneira.

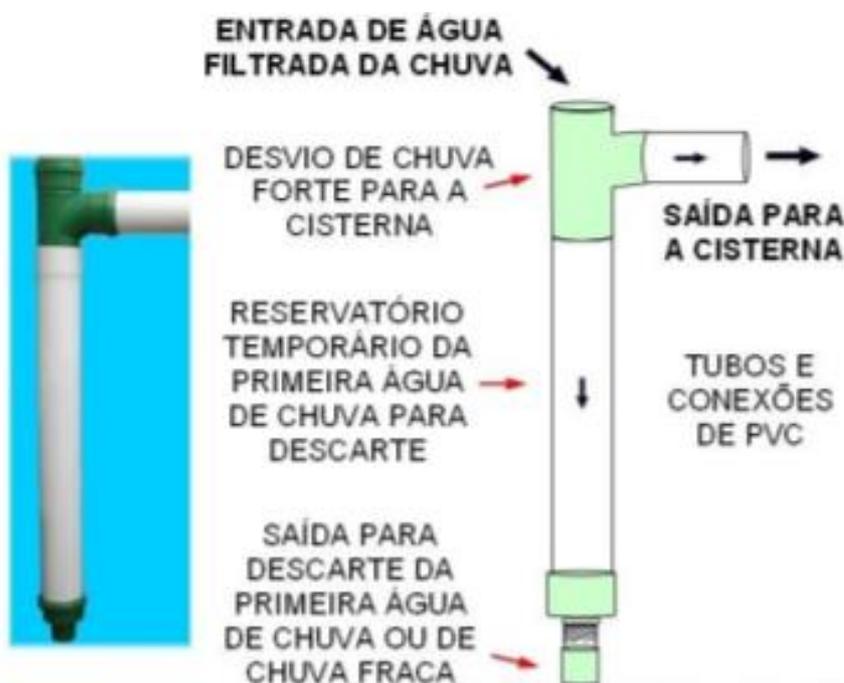
Zanella (2015) aponta que para o primeiro volume de descarte da água da chuva, geralmente é recomendado jogar fora o primeiro milímetro (mm) de chuva. Nas grandes cidades, porém, o número de poluentes e poeira no ar é maior, o que também

aumenta o volume de água jogada fora, é recomendado então 2mm de chuva a ser descartado.

Segundo a NBR 15527 (2007), no caso da falta de dados, o descarte recomendado será de 2mm da precipitação do início, entretanto preferencialmente o dispositivo destinado para o descarte precisa ser dimensionado e projetado por um profissional.

Esses processos podem ser observados na Figura 15:

Figura 15 – Separador de águas de chuva



Fonte: Urbano, (2014).

É necessário que ocorra um processo de limpeza da água armazenada, pois isso diminui a quantidade de bactérias presentes e retarda a degradação da água no reservatório.

A água sanitária pode melhorar a qualidade biológica da água armazenada. Recomenda-se o uso de 10 ml (uma colher de sobremesa) de água sanitária para 100 L d'água. Porém, essa prática não garante a desinfecção total da água, ou seja, ela ainda terá microrganismos. O cloro age sobre a água por apenas 1 ou 2 dias. Se a água for estocada por mais tempo, a higienização deve ser repetida periodicamente. (ZANELLA, 2015)

Muitas empresas ensinam como fazer, do zero, um sistema de aproveitamento de água de chuva ou até mesmo vendem o sistema pronto. O site "Sempre sustentável" divulga informações e ensina a fazer uma mini cisterna com pouco custo. Segundo Urbano (2014), o seria custo entre R\$ 150,00 e R\$ 300,00.

Segundo Urbano (2014), esse projeto objetiva:

- Se tornar um mecanismo didático dentro do ambiente escolar;

- Tornar possível que todas as casas na zona urbana tenham ao menos uma minicisterna;
- Utilizar a água na limpeza de carros, máquinas, descargas dos vasos e limpeza dos pisos.

A Figura 16 demonstra o básico do esquema do projeto da mini cisterna, como se pode observar a seguir:

Figura 16 – Projeto minicisterna



Fonte: Urbano, (2014).

A Figura 16 exemplifica o processo de construção da mini cisterna que se inicia na entrada da água da chuva, segue para a filtragem, passa por outros processos até chegar na torneira para utilização.

Através da captação de água da chuva há economia no uso da água potável, pois a parte proveniente do sistema de abastecimento público não estará sendo usado. De acordo com Tomaz (2015), esse sistema de captar água da chuva para uso é capaz de reduzir em 30% o consumo médio de uma instalação, segundo pesquisas.

6 ACESSIBILIDADE

No Brasil, a Lei nº 13.146 de Inclusão da Pessoa com Deficiência de 6 julho de 2015, define acessibilidade como:

Possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida. (BRASIL, 2015)

Nesse sentido, as empresas, lojas e todo ambiente urbano de circulação deve buscar criar um ambiente inclusivo que garanta aos cidadãos com problemas de mobilidade e/ou qualquer outra deficiência, tenham seu direito de livre circulação respeitados.

Segundo último censo realizado pelo IBGE (BRASIL, 2010), existe no Brasil mais de 40 milhões de pessoas com alguma deficiência, de qualquer tipo, intelectual, sensorial ou física. É garantido os direitos dessas pessoas e isso atravessa uma adoção de visão de acessibilidade universal como um procedimento contínuo e permanente para todos os ambientes.

A sustentabilidade se atrela a acessibilidade ao passo que a mesma se equilibra em 3 pilares: ambiental, social e econômico. Porém, para que se consiga implantar de forma eficiente as mudanças necessárias no mundo de forma harmônica, é preciso que se pensa no primeiro responsável por mover as engrenagens: o ser humano.

7 AÇÕES SUSTENTÁVEIS

Quando se fala de práticas sustentáveis dentro de uma edificação ou organização é necessário que seja dada atenção a economia de energia e a gestão de resíduos.

De acordo com Francisco (2009), a maior parte da energia elétrica utilizada no Brasil vem das usinas hidroelétricas. Estas dependem de recursos naturais limitados para gerar energia. Portanto, reduzir o consumo de energia é de grande importância para a conservação desse recurso.

Saidur (2009) aponta a existência de diversas técnicas para diminuir o gasto de energia, uma delas é a troca de lâmpadas tidos como ineficientes (lâmpadas incandescentes) por lâmpadas tidas como eficientes (lâmpadas LED).

Segundo Bladh & Krantz (2008), o gasto com iluminação artificial é parte grande para o gasto total com energia de uma nação. Iluminação é responsável também por um grande consumo das fontes de produção de energia global.

De acordo com os Dados do Balanço Energético Nacional 2012, ano base 2011 (Ministério De Minas E Energia, 2012), o consumo apresentou crescimento de 4,4% no setor residencial brasileiro, onde 23,6% simboliza o total de consumo de energia elétrica no país. 14% deste representa a parcela de consumo somente com iluminação artificial nas residências.

Os Diodos Emissores de Luz, comumente chamados de LED's, são componentes semicondutores eletrônicos que, ao contrário das lâmpadas convencionais, podem converter energia elétrica em luz. O LED é um componente bipolar que gera luz quando uma corrente elétrica flui. As lâmpadas modernas usam LED em sua composição, que emitem menos calor e consomem menos energia e, portanto, são mais econômicas do que as lâmpadas fluorescentes e incandescentes. As lâmpadas LED não só têm uma vida útil mais longa do que outras, como também não promovem o aquecimento interior e a sua eliminação tem menos impacto no ambiente. (SANTOS et.al., 2015)

O uso de LED no formato de lâmpada não é apenas um avanço tecnológico, mas também é muito importante do ponto de vista ambiental, visto que o consumo de energia é significativamente menor ao das lâmpadas convencionais como as lâmpadas incandescentes e as fluorescentes compactas.

Há ainda mais benefícios ambientais das lâmpadas LED, além da durabilidade, são as propriedades e possibilidades de destinação final dos resíduos. O LED é feito de produtos que são atóxicos ao meio ambiente, o que significa que pode ser descartado sem que haja uma destinação final especial.

O fato de sua durabilidade ser boa é um ponto interessante, pois isso significa que exigirá menos trocas e conseqüentemente gerará menos descartes no meio ambiente. Porém, no caso da lâmpada fluorescente, que contém Mercúrio, um elemento nocivo à saúde, o cuidado com o descarte deve ser maior.

Santos et al. (2015) citam que a praticidade do LED em ser pequeno possibilita que ele seja utilizado em diversos materiais como madeira, plástico, e também em muitos locais como escritórios, habitações, vitrines, dentre outras.

A geração de luz em um dispositivo LED não é um processo emissor de calor, portanto, não é possível aquecer os locais onde é utilizado, o que possibilita a ampliação da gama de materiais que recebem a instalação deste tipo de lâmpada. As vantagens ambientais e econômicas tornam esta tecnologia atrativa aos olhos do consumidor, apesar do custo de aquisição e instalação ser superior aos demais modelos de lâmpadas que estão no mercado.

A lâmpada de LED gasta 82% menos energia elétrica quando comparada a uma lâmpada incandescente, o que garante uma economia significativa nas contas de energia. Esse mesmo dispositivo tem durabilidade de 50.000 horas contra apenas 1.000 horas de um dispositivo incandescente e 6.000 horas de uma fluorescente, o que garante menos trocas de lâmpadas e gastos com manutenções. Elas também podem ser fabricadas em vários tamanhos e formatos milimétricos, o que pode possibilitar a utilização em vários ambientes.

Uma lâmpada incandescente, que é mais comum nas residências, é a lâmpada de 60 Watts. Em uma residência com cerca de 10 lâmpadas incandescentes, todas ligadas por um período médio de 6 horas diárias, durante um período de cinco anos, gastarão mais de 6.000 kWh, o que conseqüentemente resulta num grande consumo de energia elétrica (ENERGIA LIMPA, 2009). As lâmpadas fluorescentes compactas de 15W ou 18W fazem a substituição de uma lâmpada incandescente de 60 W, entretanto, o consumo costuma ficar em torno de 1.900 kWh, dentro dos mesmos padrões citados, ou seja, bem econômico quando comparada a incandescente (ENERGIA LIMPA, 2009). As lâmpadas de LED são equivalentes aos 60 W da incandescente e aos 15 W da fluorescente, porém só necessitam de 8 Watts

para emitir luz, resultando num gasto bem inferior que as demais, que fica em torno de 1.000 kWh. (ENERGIA LIMPA, 2009).

É de suma importância que se entenda que a redução das emissões de gases poluentes, principalmente o CO₂ (gás que causa as mudanças climáticas), é um dos mais importantes benefícios da redução do consumo de energia justamente porque se preocupa com o meio ambiente. Em princípio, todas as medidas previstas nos selos ecológicos promovem a redução das emissões de gases e substâncias nocivas. Por exemplo a recomendação da introdução de sistemas de reciclagem de materiais, o incentivo ao uso da bicicleta e a redução do consumo de energia reduzirão a liberação de poluentes no meio ambiente.

As emissões de CO₂ e SO₂ estão vinculadas a processos industriais básicos, como geração de energia, fabricação de cimento, manuseio de materiais e muitos outros, que são reduzidos exponencialmente pela adesão a certificações sustentáveis. Edifícios sustentáveis reduzem o consumo de água potável por meio de estratégias como sistemas hidráulicos eficientes, uso de água da chuva, armazenamento em telhados verdes, tratamento e reciclagem de águas residuais no local e uso de plantas nativas ou tolerantes à seca em paisagismo.

Uma outra ação sustentável e tendência dentro dos ambientes corporativos é a exclusão no uso dos descartáveis, ou substituição para opções mais ambientalmente responsáveis.

Por diversos motivos, os plásticos são materiais de uso cada vez mais cotidianos na atual sociedade. Apresentam alta resistência a degradação o que possibilita longos períodos de vida útil, pois são necessários muitos anos para se decompor. Essa durabilidade pode ser considerada vantagem e ao mesmo tempo uma problemática ambiental, pois são muito usados na fabricação de embalagens descartáveis que vão se acumulando ao longo do tempo na natureza, provocando uma forte poluição visual. Esse material é um símbolo da sociedade moderna e, em segundo lugar, os materiais mais presentes em rejeitos e lixões pelo território nacional. (SILVA, 2019)

A substituição pode ser de canudos, copos e talheres de plástico para um material que se degrada mais facilmente no meio ambiente, como o papel. Porém, preferencialmente todos os funcionários e colaboradores devem adquirir o hábito de carregar consigo suas próprias ferramentas de consumo.

8 METODOLOGIA

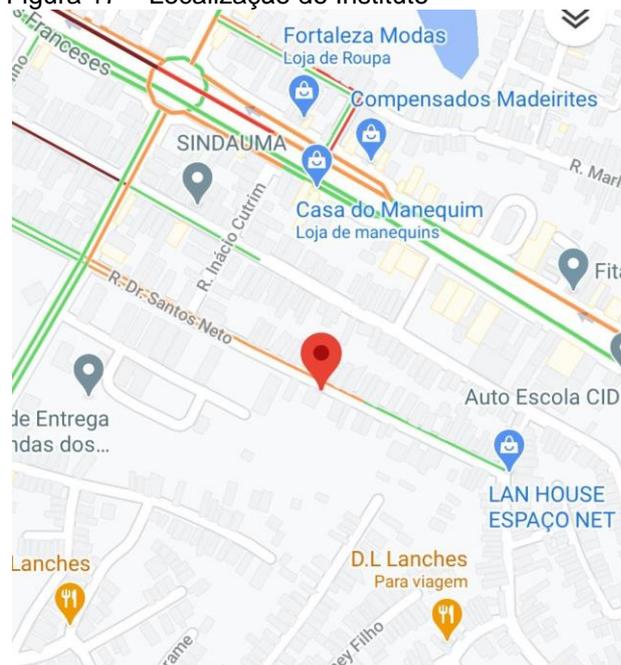
8.1 Tipo de pesquisa

O estudo teve caráter exploratório e o método de procedimento foi o estudo de caso, aliada a pesquisa bibliográfica e análise documental através do qual se buscou entendimento de documentos que abordem os temas citados através de artigos científicos técnicos, livros, monografias, dissertações, teses, artigos de eventos renomados, além de apoio de docentes especialistas no tema abordado, ademais foi colhido no local dados referentes ao consumo de serviços para elaboração de uma proposta. Dado que a análise foi numa organização social existente na cidade, houve estudo de campo e o método de abordagem foi o qualitativo a fim de investigar e entender os processos e necessidades do local para colhimento dos dados necessários para elaboração das propostas de mudanças.

8.2 Local de estudo

O local de estudo foi em São Luís, na região metropolitana da cidade no Instituto Social Superação, localizado na rua Doutor Santos Neto, número 394, bairro Ivar Saldanha.

Figura 17 – Localização do Instituto



Fonte: Google Maps, (2020).

O Instituto Superação foi criado no final de 2019 e está situado na cidade de São Luís, no estado do Maranhão, na zona metropolitana da cidade. É uma entidade sem fins lucrativos que se propõe a realizar ações sociais dentro de hospitais, centros educacionais, asilos, para levar doações e diversão para pessoas em situação debilitada ou de risco.

Vindo de um outro projeto, o instituto conta com o apoio e participação de palhaços, animadores, profissionais da saúde, mas principalmente da população que pode participar das ações criadas por eles.

8.2.1 A edificação

A edificação possui 4 salas, 1 banheiro, 1 cozinha. O local possui um andar superior também, porém este não é de uso do instituto e não se caracteriza como objeto de estudo do presente trabalho.

Figura 18 – Fachada do Instituto



Fonte: Acervo pessoal, (2020).

A estrutura é tijolo maciço sem elementos de concreto armado. Há laje em todos os cômodos. Quanto às instalações hidráulicas e esgoto, a rede de água é colocada nas paredes em canos de plástico com os acessórios necessários. A água é fornecida pela CAEMA – Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão. As

águas pluviais e o esgoto sanitário são direcionados em canos de plástico de PVC para a rede pública.

Figura 19 – Rua de acesso ao instituto



Fonte: Acervo pessoal, (2020).

As instalações elétricas e de telefonia são embutidas em conduítes plásticos. A concessionária de distribuição responsável pela energia é a Equatorial Energia Maranhão. Quanto às esquadrias, as portas e janelas de dentro do local são de madeira e o portão externo é metálico. No revestimento da parede foram aplicados reboco fino, argamassa e pintura em látex, o mesmo processo foi feito na parte externa. O instituto possui contrapiso de concreto e piso cerâmico nas salas e banheiro.

Figura 20 – Pintura de uma das salas do instituto



Fonte: Acervo pessoal, (2020).

Figura 21 – Calçada do instituto



Fonte: Acervo pessoal, (2020).

A calçada do Instituto não oferece acessibilidade para pessoas com problemas de locomoção e mobilidade, há a falta de uma rampa de acesso para cadeirantes e barras de apoio.

8.2.2 Os problemas

A edificação apresenta problemas de acessibilidade, bem como problemas de patologias como mofo, descascamento do revestimento, desgaste na pintura, paredes em mal estado de conservação, bem como os espaços internos que se apresentam com partes do piso quebrados e necessitando de manutenção.

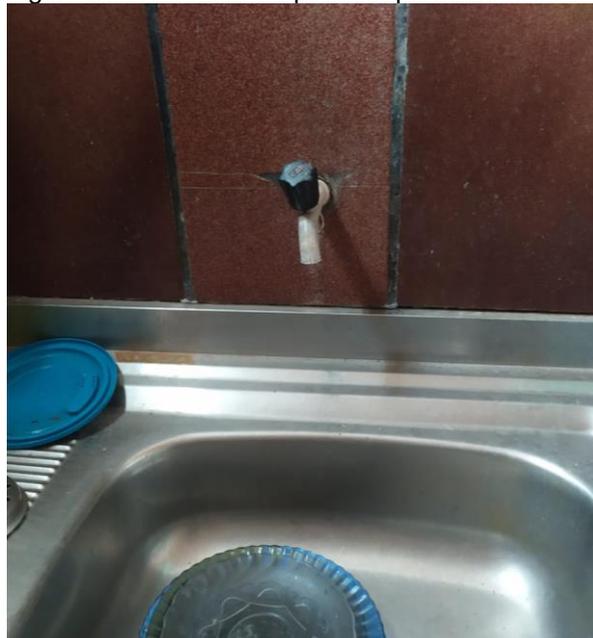
Além disso, utiliza equipamentos defeituosos e velhos que desperdiçam água e energia, como ilustrado nas Figuras 22, 22 e 24:

Figura 22 – Caixa de energia desgastada



Fonte: Acervo pessoal, (2020).

Figura 23 – Torneira da pia com problema



Fonte: Acervo pessoal, (2020).

A caixa de energia do local encontra-se desgastada e muitas vezes, como relatado pelos funcionários, “esposa” algo por lá. A pia da cozinha e do banheiro ficam pingando, provavelmente devido a um problema de vedação nas torneiras, como se observa na Figura 22 e Figura 23.

Figura 24 – A calçada de acesso não garante acessibilidade



Fonte: Acervo pessoal, (2020).

A calçada do instituto possui um desnível e empecilhos de acesso para os visitantes, uma pessoa com problemas de locomoção certamente teria dificuldade em acessar o local, como observa-se na Figura 24.

8.3 Coleta de dados

Foram coletados diversos dados na sede do instituto, como: consumo médio de energia elétrica mensal, consumo de água, dados de acessibilidade, horários de funcionamento, quantidade de funcionários, estes dados foram colhidos através do recebimento de documentos comprobatórios cedidos pelo gestor do local e conversa com os voluntários da organização.

8.4 Análise de dados

A análise dos dados foi feita através da comparação dos dados obtidos na organização, as alternativas sustentáveis disponíveis e as normas técnicas competentes, além de estudo de viabilidade e estimativa financeira de implementação.

8.4.1 NBR 9050:2020

Responsável por criar e incrementar os critérios e parâmetros para um projeto, construção, instalação e adaptação do meio urbano e rural, além das edificações às condições de acessibilidade, a NBR 9050:2020 delimita regras para o uso de uma grande variedade de sinalizações, estruturas e acessórios cuja a possibilidade de uso deve ser garantida a todos, de forma segura, independente e autônoma.

E é justamente essa utilização que se conecta com a definição de acessibilidade, é tida como a capacidade de alcançar, perceber e compreender as condições de utilização segura e autônoma de ambientes e sistemas por pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

Seguindo a norma, os banheiros devem ter rotas acessíveis, que sejam perto da área de circulação principal, integradas ou perto das outras instalações sanitárias, de forma a evitar lugares muito isolados. Outro aspecto necessário é a distância máxima recomendada, de até 50 metros, de qualquer local do ambiente e o banheiro sanitário mais próximo e acessível.

Todos os vasos sanitários instalados devem estar preparados para uso de um usuário de cadeira de rodas, com o assento de forma confortável e segura. Esse

processo deve ser garantido através da instalação de bacias sanitárias adaptadas e barras de apoio e sustentação.

As barras deverão ser instaladas nas paredes próximas às bacias sanitárias, sendo elas verticais e horizontais. Elas devem aguentar pelo menos 150kg sem apresentar fissuras ou deformações, pois são responsáveis para garantir conforto e segurança dos usuários necessitados

Para a NBR 9050 (2020), as rampas devem ser superfícies de piso, longitudinais ao caminamento, com aproximadamente 5% de inclinação. Ainda que sejam utilizadas para melhorar desníveis, as rampas devem obedecer às mesmas exigências de qualquer tipo de circulação horizontal comum, além ainda dos requisitos específicos das rampas, para que se tornem acessíveis de acordo com a norma específica, no caso a NBR 9050:2020.

Segundo a NBR 9050 (2020), uma rampa com acessibilidade é aquela onde há facilidade na utilização completa por qualquer indivíduo, seja ele dono de deficiência ou não, com todas as adaptações ideais para a realização desse uso, ou seja, um ambiente que atenda às necessidades de todos os públicos.

Para que haja dimensionamento das rampas, é preciso saber a inclinação máxima admissível segundo o desnível observado. O cálculo desse desnível (h) é calculado através da distância vertical entre dois pisos horizontais e objetiva garantir a acessibilidade das pessoas que utilizam o local. Geralmente, segue-se a recomendação do Quadro 1, como se vê abaixo, de acordo com a NBR 9050 (2020):

Quadro 1 – Cálculo de desnível para rampas

Desníveis máximos de cada segmento de rampa h m	Inclinação admissível em cada segmento de rampa i %	Número máximo de segmentos de rampa
1,50	5,00 (1:20)	Sem limite
1,00	$5,00 (1:20) < i \leq 6,25 (1:16)$	Sem limite
0,80	$6,25 (1:16) < i \leq 8,33 (1:12)$	15

Fonte: NBR 9050 (2020).

Segundo a norma, todas as rampas obrigatoriamente devem ter corrimãos. No caso de não haver parede lateral, a NBR 9050:2020 determina que sejam feitas guarda-corpos e guias de balizamento e como mecanismo de segurança.

Outro ponto importante sobre as rampas é que a largura deve ser proporcional ao fluxo esperado de pessoas. No mínimo, a norma exige 1,50 m, mas

esse valor pode ser reduzido para 1,20 m ou até 0,90 m em caso de reformas nas quais os valores mínimos são impraticáveis construtivamente.

De maneira geral, se devem evitar desníveis de qualquer tipo em caminhos acessíveis. Na hipótese de eventuais desníveis, o procedimento deve ser da seguinte maneira:

- Para desníveis no piso que cheguem até 5 mm, o tratamento especial é dispensado;
- Para desníveis maiores a 5 mm até 20 mm, o tratamento com inclinação máxima de 1:2 (50%);
- Para desníveis superiores a 20 mm (quando inevitáveis), já serão considerados degraus.

Para a NBR 9050 (2020), os corrimãos devem ser feitos de materiais rígidos, que podem ser metálicos ou de madeira, e podem ser parte do guarda-corpos. Além disso, eles devem ser fixados às paredes ou barras suportes, com a intenção de proporcionar segurança no uso.

Os corrimãos devem estar separados por no mínimo 40 mm da parede ou outro obstáculo e devem ter seção circular com diâmetro entre 30 mm e 45 mm, ou seção elíptica, desde que a dimensão maior seja de 45 mm e a menor de 30 mm.

A norma também permite outros formatos de seção, contudo a parte de cima precisa atender as condições e ter um arco da seção do corrimão de 270°. A NBR 9050:2020 é de fato, uma extensa norma, porém ela abrange todos os diferentes pontos de uma construção e dos meios urbanos também. Contudo, mesmo com tanta informação, o principal motivo dela não se caracteriza como difícil, sendo ele o objetivo de tornar o acesso democrático, tornando possível para toda a população uma interação independente, confortável e segura com o meio onde estes vivem.

8.4.2 NBR 5626:2020

A NBR 5626:2020 apresenta orientações acerca da execução, projeto e manutenção de instalações prediais de água fria. As recomendações e exigências delimitadas por ela, incidem, essencialmente, nos princípios para uma boa performance da instalação, além de, no caso de uma instalação de água potável, garantir a potabilidade dela.

Os projetistas devem se atentar para estas recomendações e orientações, além dos outros profissionais envolvidos nas instalações, pois ela se aplica na instalação predial e torna possível o uso da água em ambiente doméstico em qualquer que seja o tipo de edificação, sendo ele de uso residencial ou não. No uso doméstico ela pode ser potável ou não.

9 RESULTADO E DISCUSSÕES

9.1 Proposta de Acessibilidade

O local tem acesso por uma via que apresenta muitos buracos e na calçada há partes quebradas, além de não ter acesso para pessoas com problemas de mobilidade. O portão principal possui largura adequada para acesso de pessoas cadeirantes. O instituto se localiza em uma área com residências domésticas próximas e alguns comércios.

A partir dos problemas relatados e ilustrados quanto a acessibilidade do local de estudo a proposta em questão visa acessibilidade para deficientes físicos, através de banheiros adaptados com barras de apoio, portas com largura adequada e instalações para cadeirantes e rampas de acesso. Ressalta-se a isso, que o fundamento para essa proposta se deu com a ABNT NBR 9050/2020 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, que será a ferramenta base para uma possível futura implantação de projeto.

A proposta de mudança para o instituto tem o objetivo de reorganizar o local e, principalmente, torná-la motivo de estímulo à sustentabilidade na cidade de São Luís. Utilizando concreto, a rampa a ser feita deverá contemplar as áreas de acesso tanto externa quanto interna, a Figura 25 especifica o local externo, haja visto que dentro do instituto há desnível entre os compartimentos. Barras de apoio deverão ser instaladas no banheiro e no corredor, bem como a largura deverá ser ajustada nas portas de acesso da sala 1 e sala 2.

Figura 25 – Local onde a rampa de acesso deverá ser instalada



Fonte: Acervo pessoal, (2020).

Figura 26 – Necessário corrigir largura das portas internas



Fonte: Acervo pessoal, (2020).

As portas internas deverão ter sua largura ajustada para que seja possível o acesso de cadeirantes, a Figura 26 demonstra um dos locais. As barras de apoio deverão ser instaladas nos corredores, Figura 27 demonstra um dos locais, e parede do banheiro.

Figura 27 – Local onde colocar a barra de apoio



Fonte: Acervo pessoal, (2020).

As maçanetas das portas deverão ser trocadas pelo tipo alavanca com altura pré-definida pela NBR 9005 (2000) que trata de Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

9.2 Proposta para Economia nos Custos com Água

Esta proposta tem como objetivo otimizar a instalação de uma caixa d'água no instituto e aproveitar a água proveniente das chuvas nas coberturas do instituto,

para um 2º reservatório menor, através tubulações de PVC e calhas. Essa água, antes de chegar ao reservatório, passará por caixas de areia, ajudando na retenção de partículas sólidas em suspensão.

A retenção dessa água é para uso posterior em vasos sanitários, mictórios e torneiras de regação. Isso economiza uma quantidade significativa de água e também economiza a água que entra no esgoto público (que às vezes fica sobrecarregado).

Quadro 2 – Estimativa de Consumo Predial Diário

Tipo de construção	Consumo médio (litros/dia)
Alojamentos provisórios	80 por pessoa
Casas populares	120 por pessoa
Residências	150 por pessoa
Apartamentos	200 por pessoa
Hotéis	120 por pessoa
Escolas – internatos	150 por pessoa
Escolas – semi-internatos	100 por pessoa
Escolas externatos	50 por pessoa
Quartéis	150 por pessoa
Edifícios públicos ou comerciais	50 por pessoa
Escritórios	50 por pessoa
Cinemas e teatros	2 por lugar
Templos	2 por lugar
Restaurantes e similares	25 por refeição
Garagens	50 por automóvel
Lavanderias	30 por Kg de roupa
Mercados	5 por m ²
Jardins	1,5 por m ²
Creches	50 por pessoa
Oficinas de costura	50 por pessoa

Fonte: Sabesp, (2017).

Considerando o Instituto Social Superação como um escritório e/ou edifício público ou comercial, podendo abrigar em torno de 15 pessoas, entre funcionários e visitantes, consumindo 50l/dia cada, temos que:

$$15 \text{ pessoas} \times 50\text{l/dia} = 750\text{l/dia}$$

Não é complicado calcular o tamanho da caixa de água de um edifício residencial ou comercial. No entanto, é impossível prescindir de quaisquer cuidados, pois existe o risco de não serem cumpridos os requisitos de utilização relativos ao

abastecimento de água. As caixas d'água são uma solução simples e eficiente para locais onde o abastecimento de água potável não é constante. Há diversas opções para fazer diferentes instalações de caixas d'água, embora uma das mais comuns seja no teto por não ocupar muito espaço.

A indústria produz modelos com capacidade de armazenamento entre 150.000 e 16.000 litros. Para determinar o modelo mais adequado para cada instalação, é necessário um cálculo que leve em consideração o perfil de consumo e a confiança passada pela rede. Além disso, o reservatório faz parte do sistema hidráulico, de forma que a estrutura não pode ser separada de tubos, válvulas e outros elementos.

Para um consumo diário de 750l para 15 pessoas, e considerando que se queira utilizar apenas a água da caixa durante 15 dias, seria necessária uma caixa d'água com volume de pelo menos 11250 mil litros. Então o sugerido foi a compra de uma caixa d'água de 1500 litros e que ela fosse cheia a cada 2 dias, pois:

$$2 \text{ ----} 1500$$

$$15 \text{ -----} x$$

$$X = 11250 \text{ litros}$$

Apurando a conta de água dos últimos 5 meses que se tinha registro (ver Anexo 4), o consumo médio durante esse tempo foi obtido como se observa no Quadro 3:

Quadro 3 – Consumo médio de água

MÊS	CONSUMO (m ³)	MÉDIA (m ³)
04	40	40
05	40	
06	40	
07	40	
08	40	

Fonte: Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão, (2020).

Num período de 5 meses o consumo médio foi 40m³, com aplicação da proposta sugerida e implantação de hábitos de conscientização, o consumo médio pode apresentar uma redução de até 30%, conforme informação apresentada no Capítulo 5.

9.3 Proposta de Ações Afirmativas

Foi feita apuração da conta de luz dos últimos 5 meses (ver Anexo 3) que se tinha registro, avaliando o consumo médio durante esse tempo, conforme se observa no Quadro 4:

Quadro 4 – Consumo elétrico

MÊS	CONSUMO (kWh)	MÉDIA (kWh)
05	162	213,8
06	162	
07	162	
08	162	
09	421	

Fonte: Equatorial Energia Maranhão, (2020).

Num período de 5 meses o consumo elétrico médio foi 213,8 kWh, ao fazer a troca das lâmpadas fluorescentes para lâmpadas LED, estima-se que o consumo médio num mesmo período de 5 meses diminua drasticamente, pois cerca de 14% do consumo total de uma residência provém da iluminação artificial como citado no capítulo 7.

Visando reduzir a quantidade de plástico jogada no meio ambiente, foi sugerido que os descartáveis fossem banidos e todos os colaboradores trouxessem de casa seu copo e talheres e que essa atitude fosse amplamente divulgada nas redes sociais do instituto, de forma que se torne um hábito para todos os visitantes do local.

9.4 Estimativa de custos

Segundo pesquisado em uma grande franquias de materiais de construção na cidade, somente o valor da caixa d'água em dois volumes é:

Quadro 5 – Valor da caixa d'água¹

Loja	Preço
POTIGUAR CAIXA DE 1000 LITROS	R\$475,50
POTIGUAR CAIXA DE 1500 LITROS	R\$1.071,90

Fonte: Feito pelo autor, (2020).

Segundo valor pesquisado com pedreiros a instalação desse reservatório seria entre R\$700,00 a R\$800,00.

Então, baseado em pesquisa de mercado realizada com pedreiros e profissionais, a instalação de uma caixa d'água de 1000 litros sairia por cerca de R\$1300,00. Para instalação de uma caixa d'água de 1500 litros o valor subiria para R\$2000,00.

¹ Valores consultados em novembro de 2020.

Como citado no capítulo 5, a construção de uma mini cisterna que funcionaria na proposta sugerida, sairia entre R\$150,00 e R\$300,00.

Para a troca das lâmpadas, o custo seria decorrente da compra das lâmpadas LED, o custo varia entre R\$55,00 a R\$65,00 para a troca de lâmpada em todos os cômodos.

Instalação das rampas de acesso seria feita com concreto, o custo seria de cerca de R\$850,00 com mão de obra e compra de materiais, para uma pequena rampa no acesso principal do instituto. A instalação de barras incidiria num custo a mais de R\$600,00 com a compra das barras para os cômodos necessários e mão de obra.

10 CONCLUSÃO

O presente trabalho apresentou propostas sustentáveis para o Instituto Social Superação, oportunizando a eles a adoção de condutas mais responsáveis ecologicamente, o que se atrela diretamente com a essência da organização. A estimativa de custos elaborada prezou por alternativas fáceis de serem implantadas pelos funcionários, como a construção de uma mini cisterna (ver capítulo 5) ou troca das lâmpadas habituais, então ainda que haja custos, eles serão investimentos com retorno posterior, com isso o Instituto será capaz também de reduzir seus custos básicos, o que essencialmente se une com as causas que eles ajudam.

Com as propostas para acessibilidade, para economia com os custos de água e para ações afirmativas conseguiu-se explorar os conceitos de captação de água da chuva, direcionamento de água de reuso e os conceitos sobre acessibilidade, ainda se confirmou a possibilidade real de reduzir os impactos causados pela construção civil e que sua aplicabilidade é possível e viável economicamente.

Por último, além da discussão dos assuntos atrelados à construção sustentável, das propostas que, se adotadas, mostrarão os benefícios de um comportamento sustentável, este trabalho teve em seu íntimo um interesse na disseminação e debate do tema, e das alternativas aqui sugeridas. Ao se estudar a realidade do local estudado e as opções disponíveis em mercado para adoção de práticas mais sustentáveis a fim de contribuir para um cuidado mais sensível com o planeta e seus recursos, foi possível que se fosse proposto para os responsáveis condutas e ações mais inclusivas e acessíveis ao mesmo tempo, logo o objetivo principal do trabalho foi alcançado.

Para que outras pessoas possam também ser força na erradicação de práticas deletérias para o surgimento de outras que tenham aspectos de sustentabilidade, a educação ambiental é uma proposta muito interessante para essa disseminação, de forma que para que esse tipo de abordagem se perpetue, as escolas deveriam começar a integrá-las no seu quadro de ensino.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – **NBR 9050:2020** (Emenda 1) – **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2020.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – **NBR 15527:2007** – **Água de chuva – Aproveitamento em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos**. Rio de Janeiro, 2007.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – **NBR 5626:2020** – **Sistemas prediais de água fria e água quente – Projeto, execução, operação e manutenção** (versão corrigida). Rio de Janeiro, 2020.

AMARAL, M.A.T. **GREEN BUILDING: Análise Das Dificuldades (Ainda) Enfrentadas Durante O Processo De Certificação Leed No Brasil**. 2013. 62 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Gestão Empresarial, Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001/2015: Sistemas de gestão ambiental - Requisitos com orientações para uso**. 3 ed. Rio de Janeiro: Abnt, 2015. 41 p.

BLADH, M. & KRANTZ, H. (2008) **Towards a bright future?** Household use of electric light: a microlevel study. *Energy Policy*, v. 36, p. 3521-3530.

BRASIL, Lei nº6.938, de 31 de Agosto de 1981. Lei da Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm> Acesso em: 27 Abril de 2020.

BRASIL. Lei nº13.146 de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência: Estatuto da Pessoa com Deficiência. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm#art112> Acesso em: 17 Nov de 2020.

BREEAM. **What is BREEAM?**. Disponível em: <<https://www.breeam.com/>> Acesso em: 15 Set de 2020.

CALLENBACH, Ernest. Gerenciamento Ecológico – Eco-Manangement – **Guia do Instituto Elmwood de Auditoria Ecológica e Negócios Sustentáveis**. 3.ed. São Paulo: Cultrix, 2003.

CAVALCANTE, Zedequias Vieira; SILVA, Mauro Luis Siqueira da. **A IMPORTÂNCIA DA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL NO MUNDO DA TECNOLOGIA**. 2011. VII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar. Disponível em: <https://www.unicesumar.edu.br/epcc-2011/wp-content/uploads/sites/86/2016/07/zedequias_vieira_cavalcante2.pdf> Acesso em: 03 Maio de 2020.

CUNHA, Gabriel de Castro. **A importância do setor de construção civil para o desenvolvimento da economia brasileira e as alternativas complementares para o funding do crédito imobiliário no Brasil**. 2012. 81 f. TCC (Graduação) - Curso de Economia, Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012. Cap. 1. Disponível em: <<https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/1799/1/GCCunha.pdf>> Acesso em: 28 mar de 2020.

DOVERS, S.R.; HANDMER, J.W. **Uncertainty, sustainability and change**. *Global Environmental Change*, v.2, n.4, p.262-276, 1992.

EPE, Empresa de Pesquisa Energética et al. **Cenário econômico 2050: ESTUDOS ECONÔMICOS**. Rio de Janeiro: Ministério de Minas e Energia, 2015. 123 p.

ENERGIA LIMPA. (2009) **A reinvenção da luz**. Revista Veja. Edição 2145 – ano 42 – nº 52. 30 de dezembro de 2009.

FRANCISCO, W.C. (2009). Energia Hidrelétrica. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/energia-hidreletrica.htm>>. Acesso em: 16 maio de 2020.

FUNDAÇÃO VANZOLINI. **Referencial Técnico de certificação: Edifícios habitacionais**. 2010. 99p. Disponível em: <<https://vanzolini.org.br/download/RT-Edif%C3%ADcios%20habitacionais-V1-fevereiro2010.pdf>> Acesso em: 20 Maio de 2020.

FUNDAÇÃO VANZOLINI. **Certificação AQUA-HQE em detalhes. 2015**. Disponível em: <<https://vanzolini.org.br/aqua/certificacao-aqua-em-detalhes/>> Acesso em: 20 Maio de 2020.

GBC - GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL. **Selo Leed**. Disponível em: <<https://www.gbcbrazil.org.br/>> Acesso em: 13 Set de 2020.

GLANCEY, Jonathan. **A História da Arquitetura**. São Paulo: Ed. Loyola, p.30, 2007.

Guia de Sustentabilidade na Construção. Belo Horizonte: **FIEMG**, 2008. 60p. Disponível em: <http://www.sinduscon-mg.org.br/site/arquivos/up/comunicacao/guia_sustentabilidade.pdf> Acesso em: 19 maio de 2020.

HENNING, Priscila. **Arquitetura Clássica: Civilizações grega e romana**. 2010. Revisão textual por Denise Jarcovis. Disponível em: <https://arquivos.cruzeirosulvirtual.com.br/materiais/disc_2010/mat_grad_hau/unidade2/texto_teorico.pdf> Acesso em: 10 maio de 2020.

JOHN, V. M., OLIVEIRA, D. P., LIMA, J. A. R.. **Levantamento do Estado da Arte – Seleção de Materiais – Tecnologias para construção habitacional mais sustentável – Projeto FINEP 2386/04 - São Paulo, 2007.**

LEAL, U. **Ciclo da água na edificação**. *Téchne*, v. 9, n. 48, p.45-6, set/out. 2000.

MARINOSKI, A. K. **Aproveitamento de água pluvial para fins não potáveis em instituição de ensino**: Estudo de caso em Florianópolis - SC. Florianópolis: Monografia (Graduação em Engenharia Civil), 2007.

MINISTERIO DE MINAS E ENERGIA. **Balço energético nacional 2012, ano base 2011**. Disponível em: < <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-131/topico-103/Relat%C3%B3rio%20Final%202012.pdf>> . Acesso em: 29 dez de 2020.

NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH (Eua) (ed.). **US Business Cycle Expansions and Contractions**. 2012. Disponível em: <https://www.nber.org/cycles/US_Business_Cycle_Expansions_and_Contractions_20120423.pdf> Acesso em: 01 maio de 2020.

NÁPOLES NETO, A.D.F. **História das fundações**: Uma breve história das fundações. In: HACHICH; FALCONI; SAES; FROTA; CARVALHO; NIYAMA (Eds). **Fundações: teoria e prática**. 2 ed. São Paulo: Pini, 1998. p. 17-34.

NERY, Carmen. **Contas Nacionais: Pib cresce 1,1% e fecha 2019 em r\$ 7,3 trilhões**. 2020. Estatísticas Econômicas. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/27007-pib-cresce-1-1-e-fecha-2019-em-r-7-3-trilhoes>>. Acesso em: 23 mar de 2020.

OLIVEIRA, Otávio J. et. all. **Gestão da qualidade**: tópicos avançados. São Paulo: Pioneira, Thomson Learning, 2006.

OLIVEIRA, L. H.; GONÇALVES, O.. **Metodologia para a implantação de programa de uso racional da água em edifícios**. EPUSP. São Paulo, p. 14. 1999. (0103-9830). Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/247.

Organização das Nações Unidas (org.). **Desenvolvimento sustentável**: Conheça os novos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU. 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/conheca-os-novos-17-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-da-onu/>>. Acesso em: 15 maio de 2020.

Organização das Nações Unidas (org.). **110 bilhões de dólares poderiam ser economizados usando lâmpadas eficientes, afirma estudo da ONU**. 2012. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/conheca-os-novos-17-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-da-onu/>>. Acesso em: 15 maio de 2020.

POWELL, K. (2011) **Panel 4: lessons from the field**. Solid-State Lighting Program: U.S. Department of Energy. Disponível em: <https://www.energy.gov/> . Acesso em: 3 ago de 2020.B

SABESP. **Reduzir custos e preservar o meio ambiente**: Sabesp Soluções Ambientais. SABESP. São Paulo. 2007.

SAIDUR, R. (2009) **Energy consumption, energy savings, and emission analysis in Malaysian Office buildings**. Energy Policy, v. 37, p. 4104-4113.

SANTOS, Talía Simões dos; BATISTA, Marília Carone; POZZA, Simone Andréa; ROSSI, Luciana Savoi. Análise da eficiência energética, ambiental e econômica entre lâmpadas de LED e convencionais: analysis of energy efficiency, environmental and economical between led and conventional lamps. **Scielo**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 4, p. 595-602, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/esa/v20n4/1413-4152-esa-20-04-00595.pdf>. Acesso em: 18 nov de 2020.

SILVA, Thiago Junior Abreu da. **Gestão de Resíduos de Plásticos**. 2019. 13 f. Monografia (Especialização) - Curso de Mba Executivo em Gestão Empresarial, Instituto Brasileiro de Formação - Ibf, Fapan – Faculdade de Paraíso do Norte, Duque de Caxias, Rj, 2019. Cap. 2. Disponível em: <https://publicacoes.even3.com.br/tcc/gestao-de-residuos-de-plasticos-109924>. Acesso em: 23 nov de 2020.

SIMIONI, W. I.; GHISI, E.; GÓMEZ L. A. **Potencial de Economia de Água Tratada Através do Aproveitamento de Águas Pluviais em Postos de Combustíveis: Estudos de Caso**. CLACS' 04 – I Conferencia Latino-Americana de Construção Sustentável e ENTAC 04, - 10º Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, São Paulo - SP, Anais.... CD Rom, 2004.

SOUZA, U.E.L.; DEANA, D.F. **Levantamento do estado da arte: Consumo de materiais**. Projeto Finep 2386/04: Tecnologias para construção habitacional mais sustentável. São Paulo, 2007, 43p. Disponível em: <<http://habitacaosustentavel.pcc.usp.br/Apresentacao.htm>> Acesso em: 15 Abr de 2020.

TEXEIRA, Luciene Pires. **A indústria da construção brasileira sob a ótica da demanda efetiva**. 2009. 288 f. Tese (Doutorado) - Curso de Economia Aplicada, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009. Cap. 1. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/2e10/ab47822a79f07ba98f950430ec4cddee8dd9.pdf>>. Acesso em: 27 mar de 2020.

TOMAZ, P. **Aproveitamento de água de chuva para áreas urbanas e fins não potáveis**. 2ª. ed. São Paulo: Navegar Editora, 2005. 180 p.

URBANO, E. **Sempre sustentável**, 2014. Disponível em: <http://www.sempresustentavel.com.br/> . Acesso em: 16 abr de 2020.

USGBC – UNITED STATES GREEN BUILDING COUNCIL. **LEED**. Disponível em: <<https://www.usgbc.org/leed-tools>>. Acesso em: 14 Set de 2020.

VALENTE, J.P. **Certificações na Construção Civil: Comparativo entre LEED e HQE**. 2009. 65p.. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

VICKERS, A. **Handbook of Water Use and Conservation**. Massachusetts: WaterPlow Press, 2001. 446 p.

ZANELLA, L. **Manual para captação emergencial e uso doméstico de água de chuva** [livro eletrônico], São Paulo, p. 206, 2015. Disponível em: http://www.ipt.br/noticia/905-passo_a_passo:_agua_de_chuva.htm . Acesso em: 07 Nov de 2020.

ANEXO 1 – AUTORIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO



Escrever

Caixa de en... 3.085

- Com estrela
- Adiados
- Importante
- Enviados
- Rascunhos** 62
- Categorias

Meet

- Iniciar uma reunião
- Participar de reunião

Hangouts

- Danyelle +

Nenhum bate-papo recente
[Iniciar um novo](#)

Autorização atualizada para Estudo de Caso Caixa de entrada x

Danyelle Reis de Almeida sex., 16 de out. 22:31 (há 2 horas) ☆

Olá, boa noite, solicito que me envie preenchido: Eu, Ozeias Miranda Gomes. Presidente do Instituto Social Superação localizado na _____...

Ozeias Miranda Gomes para mim sex., 16 de out. 22:34 (há 2 horas) ☆ ↶ ⋮

Olá, minha amiga. Segue preenchido com o novo endereço:

Eu, Ozeias Miranda Gomes. Presidente do Instituto Social Superação localizado na Rua Doutor Santos Neto, número 384, no bairro Ivar Saldanha, autorizo Danyelle Reis de Almeida, aluna do curso de Engenharia Civil no Centro Universitário UNDB, a realizar coleta de dados e materiais na sede do Instituto para fins de estudo e elaboração de trabalho de conclusão de curso intitulado "SUSTENTABILIDADE NA ENGENHARIA CIVIL: Estudo de caso em um Instituto Social da cidade de São Luís" que possui o objetivo de apresentar o conceito de sustentabilidade na área da engenharia civil e elaborar proposta para implementação de práticas sustentáveis no citado instituto, sob orientação da Profa. Dra. Renata Medeiros Lobo Muller.

Atte. Ozeias Miranda Gomes
xxx

[Obrigada!](#) [Muito obrigada!](#) [Recebido!](#)

ANEXO 2 – RELATÓRIO DE PLÁGIO

Resultado

Salvar... Abrir no Navegador Imprimir... Detalhes... Ignorar Texto Restaurar Texto Opções Fechar Tamanho: 454KB Legenda

Resultado da análise

Arquivo: RELATÓRIO DE PLÁGIO DANYELLE.docx

Estatísticas

Suspeitas na Internet: 3,11%
 Percentual do texto com expressões localizadas na Internet

Suspeitas confirmadas: 5,33%
 Confirmada existência dos trechos suspeitos nos endereços encontrados

Texto analisado: 93,54%
 Percentual do texto efetivamente analisado (frases curtas, caracteres especiais, texto quebrado não são analisados).

Sucesso da análise: 100%
 Percentual das pesquisas com sucesso, indica a qualidade da análise, quanto maior, melhor.

Endereços mais relevantes encontrados:

Endereço (URL)	Ocorrências	Semelhança
https://canteirodeengenharia.com.br/2020/06/24/nbr-9050-acessibilidade-em-rampas-e-escadas	22	7,22 %
https://docplayer.com.br/83588352-Centro-federal-de-educacao-tecnologica-de-minas-gerais-departamento-de-ciencia-e-tecnologia-ambiental-graduacao-em-engenharia-ambiental-e-sanitaria.html	17	10,87 %
https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/12851	10	1,74 %
https://brainly.com.br/tarefa/26679663	7	0,39 %
https://www.cargill.com.br/pt_BR/bens-de-consumo	5	0,94 %

Url	Ocorrên...	Expressões confr...
https://canteirodeengenharia.com.br/2020/06/24/nbr-9050-acessibilidade-em-rampas-e-escadas	22	21
https://docplayer.com.br/83588352-Centro-federal-de-educacao-tecnologica-de-minas-gerais-departamento-de-ciencia-e-tecnologia-ambiental-graduacao-em-engenharia-ambiental-e-sanitaria.html	17	16
https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/12851	10	9
https://brainly.com.br/tarefa/26679663	7	6
https://www.cargill.com.br/pt_BR/bens-de-consumo	5	4
https://www.manutencaoessuprimentos.com.br/lampada	4	3
http://www.ferrazmaquinas.com.br/conteudo/a-importancia	4	3
https://www.crialazer.com/index.html	4	3
http://www.procon.rj.gov.br/index.php/publicacao/detalhes	4	3
https://www.srdz.com/brasil/consumo-de-energia-eletrica	4	3
https://exame.com/economia/consumo-de-energia-eletrica	4	3
https://cefa-olhao.blogspot.com/2009/01/cp-bem-indicador	4	3
http://www.farmnews.com.br/mercado/preco-da-arroz	4	3
https://www.farmnews.com.br/mercado/preco-da-arroz	4	3
https://docplayer.com.br/60531862-Escola-superior-de-tecnologia	4	3
https://www.facebook.com/Fisio-Harmony-49576188	4	3
https://www.ufrgs.br/microbiologando/2020/04/26/co-2	4	3
https://www.ikea.com/pt/pt/this-is-ikea/sustainable-e	3	2
https://semic2020.pucpr.br/info/dados-2020/cidades	3	2
http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2011/anais/arquivos	3	2
https://br.iherb.com/pr/Method-Dryer-Sheets-Beach	3	2
http://jornalsemanario.com.br/consumo-de-energia	3	2
https://www.superbac.com.br/blog/reaproveitamento	3	2
https://www.bunge.com.br/Imprensa/Noticia.aspx?id=1	3	2
https://www.dsm.com/latam/pt_BR/ciencia-e-inovacao	3	2
https://docplayer.com.br/79110122-Universidade-do-estado	3	2
http://cadernos.ensp.fiocruz.br/csp/artigo/1032/covid-19	3	2
https://www.meioemensagem.com.br/home/opiniaofor	3	2
https://jus.com.br/artigos/76742/criminalidade-cibernetica	3	2
http://strapassonpilates.blogspot.com/2015/02/pilates	3	2
http://fietscarinasbaza.blogspot.com	3	2

00:58
04/12/2020

ANEXO 3 – CONTA DE ENERGIA ELÉTRICA

Nota Fiscal | Fatura de Energia Elétrica | SEMB
 Nº da Fatura: 02/02/2020/12/56288 00/12/56288 C/OPF: 52587/AA
 Inscricao: 22798792

Equatorial
 Equatorial Maranhão Distribuidora de Energia S.A.
 Avenida A, Qd 192, nº 100, Loteamento Quilômetro,
 Aldeia do Calvão, São Luís - MA CEP: 65.070-900
 Mail: Equatorial@ma.eequatorial.com.br CNPJ: 06.272.793/0001-84

Paga mensalmente, informe aqui o valor

Conta do Mês: 09/2020 Vencimento: 29/09/2020 Valor a Pagar: 2298,392

Dados do cliente
 OLEIAS MIRANDA GOMES
 R. DOLTOP SANTOS NETO 394
 IVAR SALDANHA 65048 530 SÃO LUIS-MA
 Nº: Parcela do Ruyter 141-22/987532
 Carga e Subgrupos de Tensão: 0/01
 Tipo de Tarifa: C/OPF/TORAL 70R0001A
 Classificação: Residência Pleno
 Perdas no Ramal(MD): 0,00
 CPE: 065,663,986 77
 Tensão Nom.: 220 V - 60
 IR/Serq: 54 0090208 450
 Nr. Medidor: 11030936357
 Fator de Potência: 0,80

Dados
 Emissão: 15/09/2020 Apresentação: 23/09/2020 Previsão próxima leitura: 15/10/2020

Demonstrativo de Faturamento

	Quantidade	Tarifa	Valor
Consumo	421	0,629010	264,79
ICMS			21,33
PIS			3,67
COFINS			16,87
Itens financeiros			
Cip. Tiam Pub. Pref. Partic.			18,91

Total a pagar: R\$ 375,57

Informações de tributos

Tributo	Base de cálculo	Alíquota (%)	Valor (R\$)
ICMS	350,46	20,0000	71,33
PIS	285,33	1,2835	3,67
COFINS	285,33	5,9120	16,87

Reservado ao Fisco
 C763.6357.20A2.0151.7.9H.6Z3.6632.65EA

Período Fiscal
 15/09/2020

Número do Programa Social

Histórico de Consumo (kWh)

	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AUG	AGO	AGO	AGO	SET
CONSUMO	153	169	160	179	163	151	155	162	162	162

Informações do consumo do mês + Tarifa sem Tributos

Constante	Data Leitura Anterior	Data Leitura Atual	Qtde. Dias	Resolução Anel
1,00	14/08/2020	15/09/2020	32	2758/20
Canal de Leitura	Leitura Anterior	Leitura Atual	Consumo	Tarifa sem Tributos
Ativo Total	34.526	34.947	421	0,629010

PAGO EM 23/10/2020

Revisão de Vencimento

Informações para o cliente
 * Perdas: Band. Tarif.: Verde - 15/09 - 15/09 * Subsc. Tarifaria média de 0,01% a partir d
 * Subsc. Tarifaria AMB1 - 2.758/2020

ANEXO 4 – CONTA DE ÁGUA

caema
COMPANHIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO MARANHÃO

CNPJ: 06.274.757/0001-50
Nota Fiscal / Fatura de Água e Esgoto
Dados para entrega: **0134.000018.000000113**
Nº da Fatura: 99148205/082020
Emissão em: 11/08/2020
Matrícula:

Mês de Referência: 08/2020 Vencimento: 05/09/2020 Matrícula: 2121980

Dados do Cliente:
OCEIAS MIRANDA GOMES
R. DOUTOR SANTOS NETO, NUMERO, 394 - IVAR SALDANHA, 65040-530, MA

Dados Cadastrais:
Inscrição: 145.0134.0018.000000113.000 Município: SAO LUIS
Sub-Categoria: RESIDENCIAL Área: 131 Categoria: RESIDENCIAL
Economias: R002 TARIFA CAEMA

Dados da Medição:
Consumo Medido: 00000 10 Leitura Anterior: 000000
Consumo Faturado: 0000 40 Data Leitura Anterior:
Média: 000040 Leitura Atual: 000000
Dias Consumo: Data Leitura Atual:

Dados de Faturamento:

Descrição	Consumo	Tarifa(R\$)	Valor(R\$)
ÁGUA ATE 10 M3 POR UNIDADE	20		50,98
ÁGUA	20	5,16	103,20
TOTAL ÁGUA			154,18

REAVISO DE VENCIMENTO

NÚMERO DE CONTROLE: 882020

Total a Pagar: **154,18**

Histórico de consumo de água:

Data	Consumo
02/20	40
03/20	40
04/20	40
05/20	40
06/20	40
07/20	40

Aviso:
O não pagamento até o vencimento implicará em Multa de 2% e Juros de 0,5% a.m.

IMPORTANTE
REAVISO DE COBRANÇA. Até a emissão desta conta os nossos controles não acusam o registro de pagamento de DÉBITO(S) ANTERIOR(ES), conforme quantitativo abaixo. O não pagamento poderá implicar na suspensão do fornecimento de água além de outras penalidades previstas em Lei. Os valores abaixo estão calculados sem encargos. DESCONSIDERE ESTE, CASO TENHA PAGO

QUANTIDADE DE FATURAS: 5 VALOR DO DÉBITO: 2.013,78