

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC
CENTRO SÓCIO ECONÔMICO – CSE
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS

IVONE KENGE MATEO

PROCESSO DECISÓRIO SOBRE A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM
EDIFICAÇÕES DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO
SUPERIOR CATARINENSE

Florianópolis
2018

Ivone Kenge Mateso

**PROCESSO DECISÓRIO SOBRE A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM
EDIFICAÇÕES DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO
SUPERIOR CATARINENSE**

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Ciências Contábeis do Centro Socioeconômico da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do Título de Bacharel em Ciências Contábeis.

Orientador: Profa. Dra. Fabricia Silva da Rosa
Coorientadora: Prof. Stephane Louise Boca
Santa

Florianópolis

2018

Ivone Kenge Mateso

**PROCESSO DECISÓRIO SOBRE A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM
EDIFICAÇÕES DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO
SUPERIOR CATARINENSE**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharel em Ciências Contábeis e aprovado em sua forma final pelo Programa de Graduação em Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, XX de dezembro de 2018.

Prof. Dr. Fernando Richartz

Coordenador de TCC

Banca Examinadora:

Prof. Dra. Fabricia Silva da Rosa

Orientador

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Stephane Louise Boca Santa

Coorientadora

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Denize Demarche Minatti Ferreira
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico aos meus irmãos Victorina Mateso, Francisco Mateso, Vita Mateso, Vicky Mateso Paulina Mateso, Marcia Luzaiamo, Afonso Moniz, que sempre estimularam, toda força, amor e carinho que me transmitiram em todos os momentos, pelo modelo de perseverança em busca de conhecimentos científicos, incentivando-me a cada instante das minhas conquistas.

A minha mãe Kenge Maria Teresa pelos conselhos e apoio constantes, as orações frequentes e fervorosas, sempre mi ajudando a levantar e seguir em frente a cada tropeço.

Ao meu namorado, Leonel Chumacheto pelo total amor, apoio e compreensão em cada instante durante todo meu percurso e, especialmente durante a elaboração deste projeto.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar força e capacidade para vencer os obstáculos e conquistar vitórias, me guiando sempre pelo melhor caminho e me agraciando com sua presença. Aos meus irmãos Francisco Mateso, Victorina Mateso, Vita Mateso, Afonso Moniz, Marcia Luzaiamo, Vicky Mateso, Paulina Mateso por todo o esforço e dedicação na minha criação, por todo o apoio dado nas etapas mais difíceis, por toda confraternização nos momentos mais felizes e por toda a sabedoria repassada no decorrer da minha trajetória.

Ao meu namorado pelo auxílio compreensão e conselhos em mais essa etapa da minha vida, dividindo experiências, conhecimentos e momentos inesquecíveis.

A minha orientadora, Fabrícia Silva da Rosa e Coorientadora Stephane Louise Boca Santa, pelo apoio e dedicação ao longo de todo o processo de elaboração deste trabalho, sempre com simpatia, paciência e atenção. Agradeço pela orientação e por todos os ensinamentos repassados com tanto carinho e comprometimento.

Agradeço também a todos os colaboradores que direta ou indiretamente participaram da construção desse estudo, me fornecendo todo o suporte necessário com presteza e dedicação.

“A verdadeira generosidade para com o futuro, consiste em preservar com amor o que temos de melhor agora, para que o amanhã seja para nós o melhor presente”
(ANTÔNIO LÍDIO GOMES).

RESUMO

MATESO, I. K. **Processo decisório sobre a eficiência energética em edificações de uma instituição de ensino superior catarinense**. XXp. Monografia (Graduação em Ciências Contábeis) – Departamento de Ciências Contábeis – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

Este trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência energética em edificações de uma instituição de ensino superior catarinense. A metodologia no que tange aos objetivos considera-se descritiva. Referente aos procedimentos técnicos fez-se um estudo de caso, sendo que a abordagem do problema, fez-se estudo qualitativo. O percurso da pesquisa fragmenta-se em três etapas: A primeira aborda sobre a revisão teórica, onde são embasados temas como a sustentabilidade, edificações, modelo de avaliação gerencial para edifício sustentável, gestão ambiental, sendo utilizados para auxiliar na construção do modelo. A segunda etapa está ligada a análise de resultados, na qual se abordou primeiramente um breve histórico da Instituição pesquisada e em seguida o MAGESTAL (Modelo de Avaliação Gerencial para Edifício Sustentável). Na terceira etapa demonstrou-se o plano resumido de gestão ambiental 5W2H. Assim, constatou-se um nível de sustentabilidade de 58%, sendo regular conforme os requisitos aplicados e que está de acordo com a legislação. Considerando os resultados obtidos, a instituição de ensino superior pesquisada tem necessidade de implementação de um programa de eficiência energética, de formas a reduzir os impactos negativos ao meio ambiente, bem como fornecer um meio mais sustentável e inovadoras voltada para eficiência energética.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Edificações sustentáveis. Instituição de Ensino Superior (IES).

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Dimensões da Sustentabilidade	16
Figura 2 - Fórmula para o índice de Sustentabilidade	27
Figura 3 – Placas fotovoltaicas da instituição estudada.....	31
Figura 4 – Investimentos do Programa PEE na instituição estudada	31

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Características para construções sustentáveis	19
Quadro 2 – Características para construções sustentáveis: Normas Brasileiras.....	21
Quadro 3 – Significância dos índices de sustentabilidade	27
Quadro 4 - Critérios – Chave.....	30
Quadro 5 – Índice de Sustentabilidade Por Critérios.....	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

5W2H – What? Why? hen? Where? Who? How e How much?

A3P – Agenda Ambiental na Administração Pública

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

BREEAM – *Mehod*

LEED – *Leadership in Energy and Environmental Design*

MAGESTAL – Modelo de Avaliação Gerencial para Edifício Sustentável

MMA – Ministério do Meio Ambiente

IES – Instituição de Ensino Superior

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 OBJETIVOS	11
1.1.1 Objetivo Geral.....	12
1.1.2 Objetivos Específicos.....	12
1.2 JUSTIFICATIVA.....	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 SUSTENTABILIDADES AMBIENTAL	13
2.2 SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL EM UNIVERSIDADES	15
2.3 GESTÃO DE EDIFÍCIOS SUSTENTÁVEIS PARA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	18
2.4 PROCESSO DECISÓRIO A PARTIR DA CONTABILIDADE AMBIENTAL	23
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	25
3.1 ENQUADRAMENTOS METODOLÓGICOS	25
3.2 TRAJETÓRIA METODOLÓGICA.....	25
4 ANÁLISE DE DADOS.....	29
4.1 BREVE HISTÓRICOS DA INSTITUIÇÃO ESTUDADA.....	29
4.2 ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE	29
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
REFERÊNCIAS.....	36

1 INTRODUÇÃO

No decorrer dos últimos anos, os problemas ambientais ganharam destaque, dessa forma a preocupação com o meio ambiente vem aumentando, devido à degradação da natureza e destruição dos recursos naturais, ações provocadas pelo homem no ambiente (DIAS; MARQUES, 2011).

De acordo com Tauchen e Brandli (2006), as faculdades e universidades podem ser comparadas com pequenos núcleos urbanos, envolvendo atividades de ensino, pesquisa, extensão e atividades referentes a bares, restaurantes, alojamentos, centros de conveniência, entre outras facilidades.

Além disso, um *campus* precisa de infraestrutura básica, redes de abastecimento de água e energia, redes de saneamento e coleta de águas pluviais e vias de acesso. Ainda, como consequência das atividades de operação do campus da geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos consumo de recursos naturais, ou seja, a visão industrial de entradas e saídas.

Um empreendimento com adequado desempenho ambiental é caracterizado por minimizar ou eliminar os impactos negativos no meio ambiente e em seus usuários. Segundo *United States Green Building Council* a sustentabilidade avalia o desempenho ambiental, estando sob cinco em focos: Planejamento sustentável, área construída, economia de água e eficiência em sua utilização, eficiência energética e emprego de energia renovável, conservação de materiais, fontes de recursos e qualidade do ambiente interior.

De acordo com Silva (2003), os instrumentos que tendem mensurar o grau de sustentabilidade nas edificações por intermédio de parâmetros e critérios do desempenho de uma edificação, buscam desenvolvimento sustentável.

Segundo Lélis e Garcia (2006, p. 80) um prédio já construído pode adotar medidas para melhorar o uso eficiente dos recursos naturais. Algumas medidas que podem ser adotadas são o incentivo a materiais de construção com certificado de origem que atestem a produção através de uma cadeia “limpa” na fase de construção, a adoção de um sistema de reaproveitamento e reuso das águas e a adoção de um sistema de iluminação eficiente. Essas últimas medidas podem ser adotadas em qualquer fase da obra inclusive após a construção.

Com base neste contexto, tem-se a questão problema da pesquisa: Como está a sustentabilidade ambiental de edifícios em uma instituição do Ensino Superior Catarinense?

1.1 OBJETIVOS

Neste tópico apresentam-se o objetivo geral e os objetivos específicos.

1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar a eficiência energética em Edificações de uma Instituição do Ensino Superior Catarinense, utilizando um sistema de gestão ambiental para edificações.

1.1.2 Objetivos Específicos

- a) Identificar quais os elementos de avaliação de edifícios sustentáveis em Instituições de Ensino Superior Catarinense;
- b) Analisar o índice de eficiência energética em edificações da Instituição;
- c) Propor medidas que minimizem os danos causados pelos edifícios da Instituição, como o plano de gestão;

1.2 JUSTIFICATIVA

Este trabalho justifica-se pela necessidade de promover a eficiência energética em uma instituição de ensino superior, a fim de contribuir com a sociedade para atingir melhores níveis de bem-estar. A crescente preocupação com os impactos ambientais das políticas econômicas e a falta de comprometimento de alguns governos com o tema, tem colocado o mundo em alerta quanto às consequências advindas do respectivo contexto.

Considera-se a pesquisa relevante, pois a sustentabilidade deve abranger as diversas áreas e setores, inclusive as Instituições de Ensino Superior. Ainda, as Instituições são como um modelo para a sociedade, além de formadores de opinião.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico da presente pesquisa é composto pelos seguintes temas: Acordos e normas ambientais em edificações; sustentabilidade ambiental em universidades; e Gestão de edifícios sustentáveis.

2.1 SUSTENTABILIDADES AMBIENTAL

Os impactos ambientais derivados de insumos produtivos, suas consequências e relutâncias futuras, promovem uma crescente preocupação quanto á vertente ambiental (CLOCK; BATTIZ; DUARTE, 2011; RIBEIRO; SANTOS, 2012). Esta conceituação tem estimulado o comprometimento das organizações com relação às práticas sustentáveis, levando em conta que consumidores e usuários tendem a dar primazia a produtos, serviços e empresas com conduta ecologicamente corretas e sustentáveis de acordo com a legislação (RIBEIRO; SANTOS, 2012).

De acordo com *Greempeace* (2005), o protocolo de Kyoto é um tratado internacional, um projeto de prevenção de impactos das mudanças climáticas, assinando em 1997, em Quioto/Japão. Entrou em vigor oficialmente em 16 de fevereiro de 2005 e regulamenta a UNFCCC (Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima). Seu objetivo é a redução das taxas de emissão de gases do efeito estufa na atmosfera. Tornou-se evidente e emergencial a situação que motivou as autoridades a estabelecer normas de escopo jurídico e punitivo aos poluidores do ar a partir do século XX.

O protocolo ressalta a necessidade de uma relação mais justa entre os países do hemisfério Sul e Norte, estabelecendo assim uma obrigação, nos países mais ricos e mais industrializados de formas a ajudar os países mais pobres no estabelecimento de um desenvolvimento sustentável que lhes permite adaptação a alterações climáticas e ao mesmo tempo os torne participantes ativos no esforço para redução das emissões (VIANA, 2005).

Um fator que marcou o protocolo de Kyoto foi que apenas os países ricos serem obrigados a reduzir suas emissões, diferente dos países em desenvolvimento como a Índia, China e Brasil, que são grandes emissores de poluentes.

Podem participar do acordo, mas sem obrigação a nada, sendo conceituado como a responsabilidade no aquecimento global, para os que mais contribuíram historicamente para o acúmulo de gases na atmosfera tendo como obrigação maior de reduzir as emissões (VIANA, 2005).

No começo do século XX, as tragédias ambientais motivaram as autoridades a entender normas de escopo jurídico e punitivo aos poluidores do ar, sendo assim o meio ambiente passou a ser reconhecido como um valor autônomo no mundo jurídico, eliminando as visões utilitárias das normas ambientais antigas, para se levar a conta a proteção ao meio ambiente não conseguia frear o desenvolvimento industrial para preservar os decorrentes danos ambientais. Por questões de saúde humana houve a necessidade de regulamentação que anteriormente só existia em níveis domésticos ou nacionais, ganhando status de preocupação internacional gerando a sua consequente regulamentação (VIANA, 2005).

Foi o primeiro e grande acordo multilateral do século XXI, na qual se estabeleceu um plano que é possível evitar-se alterações climáticas perigosas, limitando o aquecimento global a menos de 2 °C, representando o término dos anos de esforço dispendidos pela comunidade internacional para obter-se um acordo multilateral sobre as alterações climáticas.

O acordo de Paris em relação as alterações climáticas, estabeleceu uma relação entre as políticas atuais e neutralidade política, na qual os governos em Paris chegaram a uma uniformidade de opinião em termos de ambição, comprometimento e solidarismo.

Na conferência das partes (COP21) das Nações Unidas Sobre Alterações Climáticas (United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC) em Paris, foi feito um novo acordo com objetivo de fortalecer a resposta global à ameaça da mudança do clima e reforçara a capacidade dos países para lidar com os impactos decorrentes das respectivas mudanças, 195 países parte da UNFCCC aprovaram o acordo de formas a reduzir a emissão de gases de efeito estufa (GEE) dentro do contexto sustentável. Assim o acordo estipula que os países desenvolvidos deverão investir 100 bilhões de dólares por ano de formas a combater a mudança climática e adaptação em países em desenvolvimento.

A aprovação do Acordo de Paris trouxe fôlego para os esforços globais de combate às mudanças do clima, tendo como objetivo criar fluxos financeiros consistentes de mitigação, adaptação, desenvolvimento e transferência de tecnologia. O Brasil sendo um dos maiores emissores do mundo tem um papel fundamental neste quadro.

A redução do desmatamento, implementando novo código florestal, criação de uma economia, dar ênfase as práticas de baixo carbono na agricultura, fomentação de energias renováveis como biocombustíveis e biomassa, criação de políticas públicas que permitam aprofundar reduções de emissão e práticas de adaptação no setor de uso da terra e da agropecuária, são fundamentais para o futuro do desenvolvimento sustentável no Brasil.

A Lei 10098 de 19/12/2000 regulamenta a obrigatoriedade de execução de adequações visando acessibilidade (2), também considerada por Edwards (2004) como um dos indicadores

de sustentabilidade de edifícios – sempre que forem realizadas obras em prédios foram criadas e/ou regulamentadas no sentido de promover a acessibilidade, eliminando barreiras tanto físicas (arquitetônicas, urbanísticas e de transporte) como sociais (comunicação, tratamento e atitudes), como a NBR 9050.

Entre as certificações ligadas à sustentabilidade, merece destaque a Regulamentação para Etiquetagem Voluntária de Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (Selo PROCEL Edifica), lançadas ainda em caráter voluntário, mas com caráter obrigatório previsto para os próximos cinco anos.

Criada pelo governo federal dentro do Programa de Conservação de Energia (PROCEL) deverá ser aplicada a edifícios comerciais de serviços e públicos, com mais de 500 m². Por ser diretamente aplicável às edificações da instituição pesquisada, deve ser considerada nas atividades de gestão e coordenação dos projetos das mesmas, desde o início do processo de instituições públicas, novos e existentes. Tal fato é parte de mudanças relacionadas às políticas públicas voltadas para a acessibilidade nos últimos dez anos no Brasil.

2.2 SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL EM UNIVERSIDADES

Desde a década de 50 a questão dos impactos ambientais é considerada objeto de estudos e preocupações pelo mundo. A contabilidade ambiental surge como ferramenta contábil em fevereiro de 1998, com o término do “Relatório Financeiro e Contábil sobre passivos e custos ambientais”, desenvolvido pelo Grupo de Trabalho Intergovernamental das Nações Unidas de Especialistas em Padrões Internacionais de Contabilidade e Relatórios. Esta nova área contábil veio para auxiliar os contadores no desenvolvimento de ferramentas voltadas à interação com o meio ambiente (VERONEZE et al., 2015, p. 4).

A contabilidade ambiental não se trata de uma nova contabilidade, mas sim um conjunto de informações que expõem em termos econômicos as ações praticadas pelas empresas com objetivo de mensurar seu patrimônio ambiental e fornecer aos seus usuários informações econômicas e financeiras no que se refere à proteção, preservação e recuperação ambiental, além de proporcionar relatórios que auxiliem seus gestores na melhor tomada de decisão para a empresa (COSTA; MARION, 2007).

De acordo com Faria (2018), a sustentabilidade conceitua-se como sendo um modelo de desenvolvimento que atende as necessidades da sociedade na atualidade sem imiscuir a capacidade das futuras gerações de satisfazerem as suas próprias necessidades.

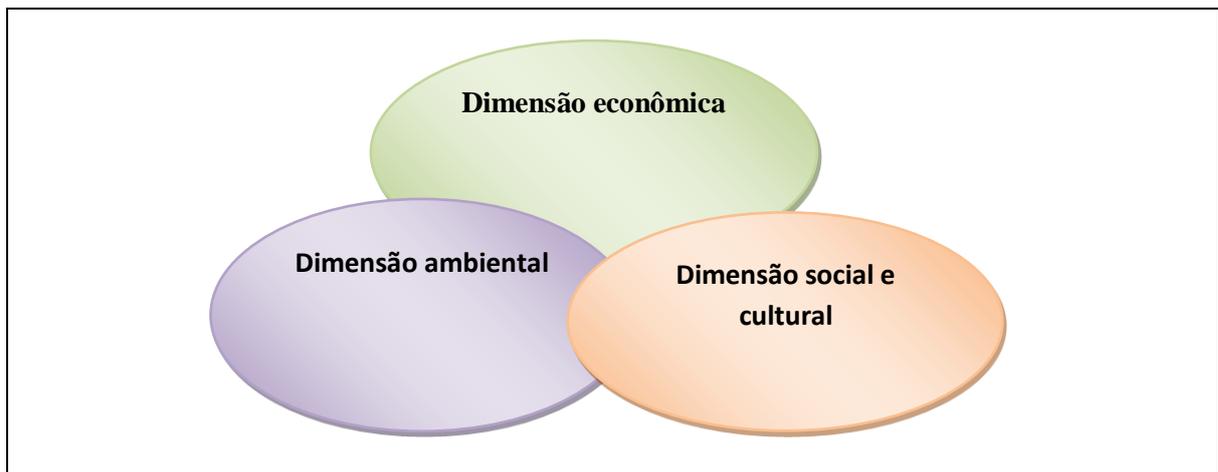
Construção sustentável para Faria (2018, p. 1):

É um conceito que denomina um conjunto de práticas adotadas antes, durante e após o trabalho de construção como objetivo de obter uma edificação que não agrida (ou agrida menos possível) o meio ambiente, visando o melhor conforto térmico, com uma necessidade reduzida de consumo de energia, e que melhore a qualidade de vida dos seus usuários. Nessas construções, se usam materiais e técnicas que garantam uma maior eficiência energética.

O estudo da sustentabilidade se encarrega a classificar os eventos de cunho ambiental das instituições, separando as informações de natureza operacional e ambiental para a partir daí, gerar informações úteis e qualificadas para os usuários, por meio do relatório de sustentabilidade, por exemplo, ou de outras fontes de informação, como site, revista e folhetim.

De acordo com a figura 1, existem três dimensões na qual são unidas pelo desenvolvimento sustentável: sociocultural, ambiental e econômico.

Figura 1 - Dimensões da Sustentabilidade



Fonte: Horbach (2005, p. 5).

O interesse da geração em melhorar suas condições de vida (sustentabilidade econômica), e a busca de uma equalização das condições de vida entre ricos e pobres (sustentabilidade social) e os interesses das gerações futuras que não estão comprometidas pela satisfação das necessidades da geração atual (sustentabilidade ambiental) (HORBACH, 2005). Este equilíbrio entre as dimensões pode chamar também de *triple bottom line*.

De acordo com Marker, Mason e Marrow (2014), questões financeiras são relevantes para a adoção e práticas sustentáveis bem como a gestão do pessoal que esta envolvido, para que se possa se comprometer com sustentabilidade, como forma de beneficiar as pessoas envolvidas.

A contabilidade ambiental é capaz de fornecer informações sobre os gastos e resultados incorridos nas atividades ecológicas, conseqüentemente gerar informações sobre gastos, resultados e passivos envolvidos com a sustentabilidade do negócio.

De acordo com Guimarães (2012), a sustentabilidade está presente nas diretrizes de governos, sendo uma atividade-fim para diversas organizações não governamentais, que atuam em áreas ligadas a ela, podendo provocar impacto direto em diversas atividades empresariais.

Dessa forma, os novos modelos de gestão devem levar em consideração o aspecto multidimensional da sustentabilidade, indo além dos aspectos econômicos, sendo direcionados para incluir diferentes pontos de vista dos interessados na organização (RODRIGUES; DUARTE, 2011).

Nesse processo de gestão, são essenciais informações que possam conduzir os tomadores de decisão para a melhor forma possível durante o seu processo decisório, seja internamente, seja externamente à organização.

De acordo com Alberton, Carvalho e Crispim (2004, p. 6), a responsabilidade ambiental é voltada para as atividades e atitudes praticadas pelas empresas para com a sociedade e o meio ambiente. Sendo assim, as empresas estão tendo uma visão mais ampla da comunidade, investindo em funcionários, clientes, fornecedores, meio ambiente e outros, de modo que toda preocupação no âmbito da sociedade atual torna-se de grande relevância, destacando a consciência com a preservação do meio ambiente e com o comprometimento na execução de práticas sustentáveis.

Kraemer (2005), complementou que o contador, sendo detentor do controle contábil, deverá fornecer e divulgar informações pertinentes às execuções da empresa, referente aos impactos ambientais e sobre as pessoas, não apenas com o objetivo de atender a legislação, mas pela conscientização ecológica necessária nos dias atuais.

A educação ambiental é um dos pilares do desenvolvimento sustentável, contribui para a compreensão fundamental da relação e interação da humanidade com todo o meio ambiente e fomenta uma ética ambiental pública a respeito do equilíbrio ecológico e da qualidade de vida, despertando nos indivíduos e nos grupos sociais organizados o desejo de participar da construção de sua cidadania (ZITZKE, 2002).

Na tentativa de se adaptar as novas exigências da sociedade, as IES buscaram incorporar uma gestão com foco na sustentabilidade do planeta e passaram a realizar diversas ações ambientais. Segundo Juliatto, Calvo e Cardoso (2011), as instituições de ensino superior passaram a introduzir a temática ambiental a partir dos anos 60, tendo como as primeiras experiências a promoção de profissionais nas ciências ambientais nos Estados Unidos.

A sociedade espera que a universidade lidere o caminho da incorporação da sustentabilidade, articulando ações ambientais nas suas rotinas administrativas ou pedagógicas, promovendo a vivência de experiências em seus espaços. Desse modo, espera-se que as IES não apenas contribuam para o desenvolvimento sustentável por meio de suas atividades-fim (ensino, pesquisa e extensão), mas contribuam também, por meio da exemplificação de boas práticas em seu cotidiano (RUSCHEINSKY et al., 2014).

Tauchen e Brandli (2006), enfatizam que o desenvolvimento sustentável procura nas IES um agente especialmente equipado para liderar o caminho para cidadãos mais capacitados tomarem decisões no futuro. Os autores apontam para dois caminhos que as IES podem seguir rumo a um meio ambiente equilibrado: o primeiro é trilhado pelo ensino, com a promoção de uma educação ambiental que conscientiza futuros egressos, cidadãos e profissionais de uma sociedade; o outro caminho seria traçado pelo exemplo: as universidades devem pesquisar e desenvolver práticas sustentáveis em seus espaços institucionais, onde devem imperar a eliminação de desperdícios e a redução do consumo de recursos naturais, implicando necessariamente em uma mudança de comportamentos. Medidas estas, que contribuem para a melhora da imagem pública e para o aumento de aspirantes a vagas ofertadas na instituição.

2.3 GESTÃO DE EDIFÍCIOS SUSTENTÁVEIS PARA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

A construção civil é um setor que contribui com a poluição do planeta de forma elevada. Por isso, formas eficientes e conscientes de construção têm sido pensadas. Edifícios Sustentáveis é um conceito que abrange a construção civil de forma a estar em consonância com os preceitos da Organização das Nações Unidas – ONU (social, ambiental e econômico) para a sustentabilidade (BOCA SANTA, 2017).

Com práticas sustentáveis na construção civil, será possível atingir diferentes benefícios, tais como aumento da biodiversidade e dos ecossistemas; redução do fluxo de resíduos, minimização do aquecimento global. E também benefícios econômicos e sociais, como redução de custos operacionais e qualidade de vida (NILASHI et al., 2015).

Segundo Boca Santa (2017, p. 43) “Ao optar por um edifício sustentável, normas e leis que deverão ser observadas. No entanto, cada país possui as suas próprias normas e legislação, por isso, o modo de realizar o edifício dependendo do país, pode variar”. Existem ainda certificadoras para edifícios sustentáveis, como por exemplo, a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (nacional) e a *Leadership in Energy and Environmental Design* – LEED (internacional).

De acordo com Keeler e Burke (2010), a abordagem da edificação integrada é fundamental para conceituação da construção sustentável. Devendo assim ter características que tendem a ser voltadas para sustentabilidade nas diversas vertentes da construção. O quadro 1 apresenta as principais características de edificações sustentáveis sugerido por Leed (2013) e Bream (2014).

Quadro 1 - Características para construções sustentáveis

Keller e Burke(2010)	LEED (2013)	BREEAM (2014)
Resíduos da construção	Processo de integração	Gestão
Resíduos dos usuários	Transporte	Saúde e bem estar
Eficiência na utilização de recursos	Sistemas sustentáveis	Energia
Reduzir o consumo de solo	Água	Transporte
Consumo eficiente da energia	Energia	Água
Ambiente interno saudável	Materiais	Matérias
Reduzir o consumo de água	Qualidade interna	Desperdício
Reduzir o consumo de energia	Inovação	Uso da terra
	Prioridade regional	Poluição

Fonte: Leed (2013) e Bream (2014).

A sociedade busca sobrevivência e conforto por meio do ambiente construído e das facilidades promovidas pelas técnicas desde os seus primórdios. Inicialmente, a relação do homem com o meio ambiente natural era mais harmoniosa e equilibrada. As construções e as atividades que eram exercidas geravam pouco impacto ao meio ambiente e eram baseadas nas condições ambientais e nos materiais locais.

Após o início da Revolução Industrial, no século XIX, em consequência da evolução das técnicas, houve um grande crescimento populacional e de consumo que intensificou a diversificação da atividade humana e a utilização de recursos naturais, o que aumentou consideravelmente os impactos ambientais (TAVARES, 2006).

Ocorreu à valorização da ciência e do humanismo no período renascentista, as universidades europeias se transformaram e muitas edificações religiosas foram adaptadas para

serem utilizadas como sedes de universidade. No século XVII, as universidades de Oxford e Cambridge tiveram maior desenvolvimento e criaram edificações conhecidas como *colleges*, que eram espaços universitários inspirados nos feudos medievais, formados por um gramado retangular circundado por edifícios que se comunicavam e ofereciam 21 possibilidades de expansão.

Os impactos ambientais foram negligenciados pela sociedade até meados do século XX, quando culminaram em escassez de recursos naturais e graves problemas ambientais que começaram a atingir todo o globo terrestre. Finalmente, entre as décadas de 1960 e 1970, quando se iniciou a crise do petróleo, a consciência ecológica ganhou notoriedade. Os Estados Unidos da América criaram a Lei Nacional de Política Ambiental com o objetivo de promover a preservação do meio ambiente.

A Conferência de Estocolmo, que foi organizada pela Organização das Nações Unidas (ONU), e o Relatório do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) foram grandes marcos da política ambiental nos anos de 1970 e lançaram o conceito de desenvolvimento sustentável, que foi impulsionado pelo Relatório Brundtland, em 1987.

Na década de 1990, gestores políticos, ambientalistas e a comunidade acadêmica focaram o desenvolvimento sustentável em discussões que formaram uma base para o acontecimento da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento de 1992, a RIO 92 (CANELAS, 2004).

Os *colleges*, apesar de remeterem ao claustro, faziam parte da malha urbana das cidades; eram bem organizados e dotados de moradia, refeitório, biblioteca, salas de aula e espaços recreativos e para reuniões, ou seja, ofereciam tudo o que alunos e professores precisavam. Viver constantemente na universidade era condição indispensável para uma boa formação no conceito educacional da época (BUFFA; PINTO, 2006).

Canelas (2004, p. 5), aponta que, na década de 1990, foram criados instrumentos regulatórios e incentivos e exigências fiscais que visaram a normatização de padrões de produção, consumo e de qualidade dos produtos. Também houve a ascensão de empresas verdes, bem como de pesquisas por novos materiais e fontes de energia renovável.

Coltro (2007, p. 7), explica que foi nesse contexto de conflito entre a produção industrial e preocupação geral com as questões ambientais e o desenvolvimento sustentável que os estudos de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) dos produtos, que se iniciaram na década de 1960, se expandiram.

As universidades, como espaços de produção do conhecimento, são chamadas a dar respostas ou soluções às demandas sociais, cabendo às mesmas, desempenhar a função

estratégica de agregar conhecimento crítico necessário para a transmissão a respeito, às futuras gerações, da relação existente entre sociedade humana e natureza.

A associação Brasileiras de Normas Técnicas (ABNT) implementou diferentes normas para construções sustentáveis, dentre elas algumas estão voltadas para construções sustentáveis como a iluminação natural (ABNT, 2016).

A agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) (2009), conceitua construção sustentável como conjunto de medidas adotadas durante todas as etapas da obra que tendem a sustentabilidade da edificação, conforme o quadro 2.

Quadro 2 – Características para construções sustentáveis: Normas Brasileiras

Agenda Ambiental A3P (2009)	ABNT (2013)	MMA (2016)
Ciclo de vida do empreendimento	Sistema de gestão (qualidade, ambiental e energia)	Canteiro de obras
Ciclo de vida dos materiais	Gestão de resíduos	Conforto ambiental
Gestão de resíduos	Tanques sépticos	Eficiência energética
Minimização de Matéria-prima	Água da chuva	Materiais, insumos e recursos
Reaproveitamento de materiais	Sistemas de iluminação	Metodologia de projeto
Sustentabilidade da manutenção	Blocos de vidro	Recursos hídricos
	Sistema de aquecimento solar	Relação com meio ambiente
	Acessibilidade	Técnicas construtivas

Fonte: MMA (2009); ABNT (2013); MMA (2016).

Dentro das Universidades a questão ambiental precisa se tornar uma discussão interdisciplinar, porque muitas das vezes as instituições de ensino superior tratam o assunto somente em eventos específicos ligados a disciplinas e cursos, deixando de proporcionar assim debates transdisciplinares em relação á temática sustentável dentro do *Campus* e na sociedade. Existe carência de órgão regulador que estructure e promova debates junto á comunidade, unindo forças, para que se atenda a legislação e as demandas sociais, consequentemente apresentando soluções para a crise ambiental.

Silva (2003, p. 81), explica que:

A contabilidade ambiental surge não tão somente para atender a finalidade exclusiva particular e única das empresas (interesse dos sócios e acionistas em não incorrer em prejuízo), mas também a finalidade social de demonstrar em termos monetários o grau de destruição potencial em contrapartida às ações de conservação e preservação do bem maior da humanidade: o meio ambiente.

Devido à necessidade de se evidenciar informações sobre a interação da empresa com meio ambiente, a Contabilidade torna-se um instrumento gerador de informações, criando vínculo de comunicação entre a empresa e a sociedade.

Para que uma edificação consuma energia de forma parcimoniosa é necessário que sejam projetadas e construídas com este intuito. As construções devem utilizar materiais adequados e técnicas construtivas que considerem o uso de fontes naturais, eficiência energética e conforto ambiental (RIBEIRO, 2017).

Entretanto, um consumo eficiente não é garantido com a construção de uma edificação projetada com este intuito. É necessário também que a instalação seja de maneira racional.

De acordo com Godoi e Oliveira Júnior (2009), a eficiência energética engloba um conjunto de ações de fundamentação que conduzem a redução do consumo de energia sem perder a quantidade e a qualidade dos bens e serviços produzidos, concedido pelos sistemas energéticos utilizados.

O plano Nacional de Eficiência Energética (PNEF) do Ministério de Minas e Energia (2012) traz a seguinte conceituação:

Eficiência energética refere-se a ações de diversas naturezas que culminam na redução da energia necessária para atender as demandas da sociedade por serviços de energia sob a forma de luz, calor/frio, acionamento, transportes e uso em processos. Objetiva em síntese atender as necessidades da economia com menor uso de energia primária e, portanto, menor impacto da natureza

A energia solar traz algumas vantagens para instituição (ENGINEERING.COM, 2016), dentre elas podemos destacar as seguintes:

- Reduzindo o impacto ambiental que é causado com a produção de energia;
- Versatilidade visto que a quantidade de geração de energia depende do número de módulos solares instalados;
- Permite uma flexibilidade na instalação, eliminando os custos de produção e transmissão através de uma rede de combustíveis fósseis;

A energia solar tem como propósito potencializar a captação de energia por meio dos painéis fotovoltaicos, o aproveitamento térmico e a conversão direta da radiação solar em

energia elétrica. Sistemas de aproveitamento térmico são utilizados para o aquecimento de piscinas e água em edificações. Com isso traz vantagens técnicas e econômicas.

Segundo Rosa e Filho (2007) um sistema de aquecimento solar é composto basicamente de um coletor solar, um reservatório térmico e componentes como fonte auxiliar de energia e de rede de distribuição de água quente.

Segundo Araújo (2006), a escolha dos produtos e materiais para uma obra sustentável deve obedecer a critérios específicos – como origem da matéria-prima, extração, processamento, gastos com energia para transformação, emissão de poluentes, biocompatibilidade, durabilidade, qualidade, dentre outros, que permita classificá-los como sustentáveis e elevar o padrão da obra, bem como melhorar a qualidade de vida de seus usuários/habitantes e do próprio entorno. Essa seleção também deve atender parâmetros de inserção, estando de acordo com a geografia circundante, história, tipologias, ecossistema, condições climáticas, resistência, responsabilidade social, dentre outras leituras do ambiente de implantação nas edificações.

2.4 PROCESSO DECISÓRIO A PARTIR DA CONTABILIDADE AMBIENTAL

Com o desenvolvimento e a expansão das organizações ao decorrer dos anos a contabilidade tem assumido um papel fundamental como instrumento gerador de informações em várias vertentes, por conta disso as empresas estão cada vez mais mostrando interesse e vencíveis aos meios ambientes e implementando em suas políticas de gestão, fortalecendo-as e adequarem-se cada vez mais as legislações.

De acordo com Costa (2012, p. 15), a contabilidade ambiental vem se desenvolvendo aceleradamente nas empresas por conta da escassez de recursos naturais e a poluição do meio ambiente, que ocasiona debates nas vertentes econômicas, sociais e políticas pelo mundo afora. Sendo assim estão sendo implementadas práticas de sustentáveis de forma a reduzir, proteger, mitigar os efeitos da poluição.

O desenvolvimento da gestão de custos ambientais deve-se ao crescimento da regularização ambiental, junto as penalidades e multas em vários países. Sendo que o cumprimento das normas acarreta um custo elevado. Entretanto é prescindível a escolha da melhor forma de cumprimento das normas (BOCA SANTA; PFITSCHER; VICENTE, 2015).

Custos ambientais são gastos ocorridos em determinado edifício, pelas quais podem se destacar os de preservação, controle, reciclagem e recuperação ambiental, oriundos de uma

gestão ambiental. Uma vez por estarem associados a degradação ambiental de uma péssima gestão ambiental elas associam-se a correção, detecção e prevenção.

De acordo com Hansen e Mowen (2010) e Pfitscher (2016) existem dois tipos de benefícios ambientais: I) benefício econômico sendo a economia de custos e o incremento de receitas II) benefício estratégico tem a ver com a melhoria institucional, renovação do portfólio de produtos, aumento da produtividade, alto comprometimento do pessoal envolvido aprimoramento nas relações de trabalho e por aí fora. Sendo que a obtenção de receita pode ser surgir por intermédio da venda de materiais reciclados.

Conceitua-se como sendo energia cinética das massas de ar provocadas pelo aquecimento desigual na superfície do planeta, tendo participação na formação de fenômenos geofísicos causados pela radiação solar (MINERVA, 2010). A energia renovável não tendo capacidade suficiente para substituir a atual energia, ela surge como um meio de reduzir os danos da crise ambiental, causados por mudanças climáticas.

De acordo com Rodrigues (2006, p. 2), o uso das energias renováveis sendo uma estratégia, requer um planejamento adequado e responsabilidade ambiental, tendo em conta o amplo envolvimento e conhecimento quanto a utilização dos recursos provenientes da natureza.

O uso das energias pelas indústrias é uma ação que exige planejamento e responsabilidade ambiental, além e amplo envolvimento e conhecimento quanto aos recursos provenientes da natureza (RODRIGUES, 2006).

A sustentabilidade está relacionada à capacidade de suporte resiliência e resistência dos ecossistemas, segundo IPEA (2010) se correlacionando com os diversos setores da atividade humana. Aplicando-se em diversos níveis como a adoção de fonte de energias limpas, o replantio de áreas degradadas, assim como a elaboração de projetos que visam áreas áridas e com acentuação urgente de tratamento.

As energias alternativas (solar, eólica, hidráulica, biomassa, biogás, biodiesel e geotérmica) surgiram pela necessidade de redução dos impactos ambientais e sociais causados pela energia tradicional, na qual vêm ganhando espaço e competindo com as energias já existentes.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste tópico é apresentado o enquadramento desta pesquisa e a trajetória metodológica, os procedimentos de revisão da literatura e de coleta de dados de que descreve o modelo MAGESTAL.

3.1 ENQUADRAMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia da pesquisa quanto aos objetivos considera-se pesquisa descritiva. A pesquisa visa descrever características das edificações estudadas, avaliando conforme a sustentabilidade. O estudo pode ser especificado quanto aos procedimentos técnicos como sendo um estudo de caso. Com relação aos objetivos é descritiva, uma interpelação qualitativa.

No que se refere aos procedimentos técnicos estudo de caso. Conforme Gil (2010), este método deve ser usado em estudos exaustivos de um ou poucos objetivos, permitindo o amplo e detalhado conhecimento.

Quanto à abordagem do problema, qualitativa. De acordo com Creswell (2010), a pesquisa qualitativa envolve concepções filosóficas diferentes, além de estratégias de investigação e métodos de coleta, análise e interpretação de dados. Nesta pesquisa será utilizada uma lista de verificação a ser aplicado pelo pesquisador por meio de uma visita na universidade estudada. A abordagem do estudo para além de discriminar o processo de como decorre também de como é o processo de construção de um edifício sustentável.

3.2 TRAJETÓRIA METODOLÓGICA

Para a avaliação de edifícios será utilizado o Modelo de Avaliação Gerencial para Edifício Sustentável (MAGESTAL), elaborado por Boca Santa (2017), visando medir o índice de sustentabilidade dos edifícios e apresentar possíveis melhorias nas condições socioambientais, auxilia na gestão de edifícios sustentáveis em todo seu ciclo de vida.

MAGESTAL é um modelo composto por um conjunto de informações sustentáveis alinhadas necessárias e utilizadas para o planejamento e avaliação gerencial dos edifícios. Seu início dá-se pela fase do planejamento na qual se dedica a identificação e transparência dos objetivos. Nela também é definido o selo ou a certificação que o edifício tende granjear e em que nível.

As certificações como o processo de rotulagem edificações, incentivam a implementação de iniciativas com o objetivo de aumentar a eficiência energética em edificações a serem construídas e sua operação (VITTORINO, 2015).

Diante do exposto, pode-se afirmar que o modelo apresentado produz uma significativa quantidade de informações sobre a avaliação de edifícios, apontando caminhos para a elaboração, implementação e ajuste, no sentido de buscar uma adequação para atender às prioridades da cidade e, assim, melhorar o desempenho da sustentabilidade ambiental. Vale salientar que a escolha final desta deve considerar as características da localidade como forma de adequá-los à problemática urbana local.

A partir dessa revisão de literatura construiu-se uma ferramenta para análise da inserção da temática sustentabilidade em gestão de edifícios sustentáveis, desta forma estando estruturada em três etapas:

(A) A primeira descreve o entendimento do fluxo de informação necessário para a integração dos conceitos de sustentabilidade na função gestão de edifícios sustentáveis, mostrando ações que surgem da correlação de grupos de processos com áreas de conhecimento em gerenciamento que devem ser relacionadas às dimensões econômica, ambiental e social;

(B) a segunda etapa mostra a estruturação, evidenciando etapas, fases, ações, variáveis para coleta de dados dos projetos em análise;

(C) a terceira etapa apresenta a importância da interpretação dos resultados e a necessidade da tomada de ação pelos responsáveis pelos projetos em análises relacionadas a edifícios sustentáveis.

Para a análise e interpretação dos dados obtidos com a pesquisa de campo, recorreu-se, no entanto, ao método quantitativo-qualitativo. Sem negar a importância do método quantitativo e o que ele representou nesta tese, privilegiou-se, contudo, o método qualitativo. Isso se deve ao fato de a pesquisa ter-se voltado para realidades socioeconômicas subjetivas, que envolvem comportamentos, significados, valores, crenças, emoções, experiências e atitudes, todos estes conteúdos de natureza complexa.

A análise e interpretação dos dados obtidos com a pesquisa, recorreu-se ao método descritivo, sem negar a importância do método e o que ele representou neste projeto. Isso deve-se ao fato de a pesquisa estar voltada para as realidades socioeconômicas, que envolvem comportamentos significados, valores, crenças, emoções, experiências e atitudes.

Figura 2 - Fórmula para o índice de Sustentabilidade

Índice de sustentabilidade =	$\frac{\text{Total de "Sim" X 100}}{\text{Total de questões} - \text{Total de "NA"}}$
-------------------------------------	---

Fonte: Pfischer (2014).

A aplicabilidade da presente fórmula pode ser feita de forma global ou por critério. No cálculo do índice global reputam-se todos os critérios, já no cálculo do índice de sustentabilidade por critério, apura-se o melhor ou mais deficitário que esteja carecendo maior atenção.

O quadro 3 mostra a significância dos índices. Assim se o índice se apresentar inferior que 50% julga-se o edifício deficitário, ou seja, está impactando negativamente no meio ambiente, entretanto possui alguns *know-how* sustentáveis.

Quando a resultado estiver entre 51 e 70 %, julga-se regular, ou seja, esta atende a legislação, entretanto possui alguns know-how sustentáveis. O edifício já pode ver a possibilidade de ter uma certificação ou selo verde tendo este resultado, pelo fato de preocupar-se com as causa-efeitos ao meio ambiente.

Se o resultado se apresentar acima de 71%, julga-se adequado, isto é o edifício possui sustentabilidade em suas edificações. A avaliação do selo ou certificação desejada e dependendo do percentual um edifício pode alcançar sua certificação ou selo verde.

Este modelo dedica-se na averiguação de quais ações que o edifício possui estão a favor da sustentabilidade, proporcionando assim auxílio da melhoria e gestão desses critérios deficitários. Sendo assim teve se ter em destaque qual peso o selo ou certificação concede a cada critério, levando em conta que o objetivo da gestão é conseguir um selo ou certificação para se fazer um mapeamento das suas estratégias.

Quadro 3 – Significância dos índices de sustentabilidade

Resultado	Sustentabilidade	Desempenho: Controle, incentivo, estratégia
Inferior a 50%	Deficitário – D	Fraco, o edifício pode estar causando danos ao meio ambiente
Entre 51 e 70%	Regular – R	Médio, atende a legislação e possui algumas práticas construtivas sustentáveis
Mais de 71%	Adequado – A	Alto, o edifício possui práticas construtivas sustentáveis e visa pela valorização ambiental

Fonte: Adaptado de Boca Santa (2017) e Pfischer (2014).

O MAGESTAL foi utilizado neste trabalho com foco em Eficiência Energética, por isso, somente um dos seus tópicos foram abordados. O motivo da escolha foi devido a relevância deste critério, sendo ele geralmente, o critério que tem um peso maior em sistemas de avaliação de edifícios, conforme a literatura.

Para a coleta de dados, além de uma lista de verificação respondida por um profissional da área do meio ambiente na instituição estudada, ainda, este mesmo profissional atendeu a pesquisadora, prestando esclarecimentos referentes aos resultados da pesquisa. Além disso, a pesquisadora esteve no campus estudado, podendo verificar *in locus* e fotografar.

4 ANÁLISE DE DADOS

Neste capítulo apresenta-se a análise conforme metodologia definida e os resultados obtidos junto a IES estudada. Um breve histórico da instituição também irá compor esta análise para fins de contextualização. Por fim, será proposto melhorias na instituição.

4.1 BREVE HISTÓRICOS DA INSTITUIÇÃO ESTUDADA

É uma instituição educacional orientada para a produção, desenvolvimento e difusão do conhecimento, por intermédio do ensino e da extensão, em todos os níveis e áreas de conhecimento, nas modalidades presenciais e a distância. A instituição tem foco na preparação das novas gerações, é um instrumento de inovação e de apoio às mudanças da sociedade, apostando em parcerias e alianças com instituições de ensino do mundo inteiro.

A instituição amplia perceptivas sociais, culturais e educacionais. Está localizada na Cidade Universitária Pedra Branca, na cidade de Palhoça, a apenas 15 quilômetros da capital catarinense.

Fundada em 1964, conta com quase 23 mil alunos e dois mil professores e funcionários, atuando em 54 cursos.

Tem sido um instrumento de inovação e de apoio as mudanças da sociedade, apostando em parecerias e alianças com instituições de ensino do mundo inteiro.

4.2 ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE

Com base na aplicação da lista de verificação referente a Eficiência Energética do MAGESTAL, com um profissional da área na instituição estudada, obteve-se o índice de sustentabilidade. A sustentabilidade geral da instituição foi de 58%, com base no método adotado na pesquisa, classifica-se como regular, atendendo apenas a legislação.

Para melhor explicar os resultados obtidos, foi realizada uma visita a instituição, além de esclarecimentos junto ao profissional que respondeu ao questionário. Na sequência analisou-se cada subcritério estudado referente a gestão energética e equipamentos de eficiência energética.

As categorias a baixo analisadas durante o estudo de caso, foram iniciadas a partir do levantamento de dados, questionamentos relacionado sobre a instituição, fotos colhidas da unidade Pedra Brancas e análise baseada em literatura.

E no final avaliam-se o que esteve na base da não implementação de alguns critérios e os benefícios que a instituição teve oriundas de projetos executadas pela instituição.

A lista de verificação referente à eficiência energética é composta por 2 subcritérios: (1) Gestão Energética (composto por sete questionamentos) e; (2) Equipamentos de Eficiência Energética (composto por cinco questionamentos).

Quadro 4 - Critérios – Chave

Critérios-chave e subcritérios	Sim	Não	NA	Índice de Sustentabilidade
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	7	5		58,33
e) Gestão energética	4	3		57,14
Há geração local de energia renovável?	X			
Há utilização da iluminação natural?	X			
Há controle da radiação solar?		X		
Há controle da iluminação interna e externa?	X			
Optou-se por pinturas em cores claras?	X			
Há aquecimento solar da água?		X		
As fachadas estão protegidas do sol?		X		
f) Equipamentos de eficiência energética	3	2		60
Os sistemas de refrigeração do ar visam à eficiência energética?		X		
As máquinas e os aparelhos visam à eficiência energética?		X		
Há utilização de luminárias eficientes?	X			
Há instalação de sensores de presença?	X			
Há manutenção periódica do ar-condicionado?	X			

Fonte: Adaptado de Boca Santa (2017); Dados da pesquisa (2018).

Tendo em conta a lista de verificação acima, relacionada aos critérios-chave para o entrevistado que afirmou “SIM” para os critérios gestão energética, havendo energia renovável, iluminação natural, iluminação natural interna e externa, pinturas em cores claras dizendo que esta gestão ocorreu pelo fato de se ter uma geração de energia fotovoltaica.

Na Figura 4 é possível visualizar as placas voltaicas instaladas na instituição, a qual obteve resultados significativos e a perspectiva é que continue a obter nos próximos anos.

Figura 3 – Placas fotovoltaicas da instituição estudada

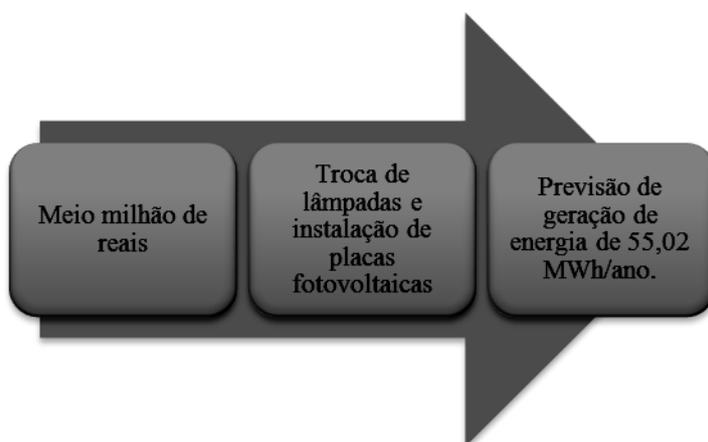


Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

A instituição optou pela energia fotovoltaica como forma de minimizar e dar soluções mais eficientes aos problemas ambientais, de formas a reduzir a emissão de gases de efeito estufa. Com isso seve como forma e conscientizar a comunidade acadêmica da importância desse criar energias alternativas e limpas voltadas a sustentabilidade. E com isso também a instituição buscou a criação de espaços verdes contribuindo para um ambiente sustentável e reduzindo as fontes convencionais de energia no cotidiano da instituição.

A instituição de ensino participou do Programa de Eficiência Energética da Celesc (PEE), que investiu cerca de meio milhão na unidade beneficiada. Com este recurso a instituição pôde fazer a substituição de 1100 lâmpadas fluorescentes por LED. Além disso, a instituição instalou placas fotovoltaicas, onde há previsão de geração de energia de 55,02 MWh/ano (Figura 5).

Figura 4 – Investimentos do Programa PEE na instituição estudada



Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Com a implementação das lâmpadas LED e a instalação das placas fotovoltaicas, a instituição analisou como resultados positivos os seguintes aspectos:

1. Melhoria da luminosidade na instituição;
2. Economia de energia;
3. Economia financeira;
4. Desprendimento em relação à energia pública; e
5. As instalações servem como um laboratório vivo para os alunos.

Estes investimentos e outros (dados não obtidos) trouxeram uma melhoria de 90% da eficiência energética, pois hoje, a instituição, além dos resultados já expostos, produz em torno de 30% a 40% da sua própria energia.

Questionou-se nos esclarecimentos da pesquisa, quais os desafios encontrados para a implementação de projetos que tragam melhorias energéticas. Obteve-se como resposta que para projetos assim, há várias dificuldades encontradas, mas que podem ser superadas, resumidamente, as principais dificuldades são:

1. Fomento (financiamento e/ou doação); e
2. Implementação sem afetar as atividades da instituição (o tempo de execução foi de 730 dias).

Ressalta-se ainda que a instituição possui um departamento responsável pelas questões energéticas, a qual visa contabilizar a energia gerada e consumida; monitorar a economia de energia; e melhorar a geração de energia.

As limitações financeiras foram as justificativas para os questionamentos respondidos “NÃO”, referentes a não existência de controle solar, aquecimento solar da água, falta de faixas protegidas pelo sol, de sistema de refrigeração do ar que visem energia energética, de as máquinas e os aparelhos não visam a eficiência energética.

O Quadro 5 apresenta o índice de sustentabilidade por critério.

Quadro 5 – Índice de Sustentabilidade Por Critérios

Índice de sustentabilidade por critérios		
Crítérios e subcritérios	Índice de Sustentabilidade	Sustentabilidade
Eficiência energética	58%	Regular
1) Gestão energética	57%	Regular
2) Equipamentos de eficiência energética	60%	Regular

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

O subgrupo denominado Gestão energética apresenta-se com um grau de

sustentabilidade de 57%, aparentando-se regular, na qual seriam adequados a adoção de critérios que integram aspectos sociais, ambientais e econômicas de formas a aperfeiçoar na melhoria da gestão energética sustentável.

Por fim o último subgrupo, equipamentos de eficiência energética apresentou um grau de sustentabilidade de 60%. Deste modo constatou-se que os gestores têm consciência das ações que amenizam os impactos energéticos causados ao meio ambiente.

A instituição possui ainda outros projetos que visam pela eficiência energética, além de possuir diversos cursos com foco em energias renováveis. Ainda, possui em sua definição de visão, torna-se uma universidade reconhecida por contribuir com o desenvolvimento sustentável.

Um exemplo de outro projeto que considera a eficiência energética é a Estufa hidropônica solar, resultado de um projeto de pesquisa e inovação. A estufa reduz o consumo de água em quase 90%, além de reduzir energia, pois utiliza energia renovável e limpa.

Não foi possível realizar o Plano de Gestão proposto pelo MAGESTAL junto à instituição, porém, foi possível obter alguns dados referentes aos investimentos do Programa PEE da Celesc.

O projeto que investiu meio milhão na instituição planeja uma redução de 41,5 KW e a energia a ser economizada de 142,76 MWh/ano. Com isso, a instituição visa obter uma economia em torno de R\$ 88.365,99 por ano.

Para o alcance da eficiência energética a instituição contou com uma equipe que trabalhou com usuários na identificar as causas de perda de energia, por conta do alto valor da conta da instituição. Uma das causas que esteve por detrás disso foi a falha na medição da empresa responsável pelo fornecimento de energia, na qual contactou-se o aumento na tarifa.

Tendo em conta que a instituição teve algumas limitações em termos de disponibilidades de recursos, a melhor via foi investir em energia proveniente do sol pela sua praticidade e a relação entre custo e benefício.

Tendo em conta os resultados obtidos, podemos concluir que, à medida que elevamos o nível das questões de eficiência energética, começamos a verificar a existência de uma discrepância evidente entre os critérios implementados e os não realizados, que deixam completamente para segundo plano o controle de radiação solar, aquecimento solar da água, proteção solar, eficiência energética em máquinas e aparelhos.

Quanto aos critérios em que os entrevistados responderam “NÃO”, percebe-se como necessário que a instituição amplie suas estratégias para incorporar a eficiência energética nos

processos de planejamento e orçamento da instituição, com a finalidade de se ter uma instituição focada em eficiência energética sustentável.

Sendo assim a equipe de gerenciamento de energia para a instituição após a análise recomendou que seja feita uma auditoria em eficiência energética que tende a gerar um custo menor para a instituição.

O resultado da análise evidenciou menor impacto negativo ao meio ambiente concernente a aplicabilidade de placas fotovoltaicas para as instituições de acordo com (ENGINEERING.COM, 2016). A instituição apesar das suas dificuldades financeiras para a implementação de alguns projetos ela vem tentando cumprir com seus compromissos em aperfeiçoar a questão da eficiência energética.

Sendo assim o consumo de energia em edifícios, os respectivos custos de operação e de manutenção resultam do correto dimensionamento e da especificação dos sistemas energéticos, aperfeiçoando o bom desempenho energético das edificações, disponíveis na gestão de energia

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a sustentabilidade ambiental em Edificações de uma Instituição do Ensino Superior Catarinense, utilizando um sistema de gestão ambiental para edificações.

Para o alcance deste mesmo objetivo, destacou-se como objetivos específicos, identificar quais os elementos de avaliação de edifícios sustentáveis em Instituições de Ensino Superior Catarinense; Analisar o índice de sustentabilidade ambiental em edificações da Instituição; Propor medidas de avaliação da sustentabilidade socioambiental em edifícios da Instituição, como o Plano de gestão;

Frente aos resultados desvendados no presente trabalho, foi exequível realizar uma análise perante a aplicação das práticas sustentáveis em edificações em instituições de ensino superior.

A necessidade de mudança de postura em relação a aplicação da sustentabilidade em edificações é irreversível, para isso é imperioso que as informações de natureza ambiental sejam evidenciadas pela contabilidade, como as relacionadas ao dano ambiental na qual resultam em um chamado passivo ambiental.

A mensuração do dano ambiental é um processo complexo e multidisciplinar que envolve conciliação de informações de diversas naturezas, tendo em conta que o mesmo provoca efeitos extensivos a uma larga camada.

A pesquisa fica limitada à instituição de ensino estudada, pois outras instituições podem ter resultados diferentes. Limita-se ainda à literatura utilizada, pois a literatura deu embasamento para a formação das questões da lista de verificação e suporte ao estudo.

Recomenda-se para trabalhos futuros que seja analisada a sustentabilidade do edifício de forma geral considerando a eficiência energética.

REFERÊNCIAS

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Construção Sustentável: da teoria à prática** Detalhes. 2016. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/noticias/3033-construcao-sustentavel-da-teoria-a-pratica>>. Acesso em: 03 dez. 2018.
- BOCA SANTA, S. L.; PFITSCHER, E. D.; VICENTE, E. F. R. A produção científica internacional sobre sustentabilidade em universidades em periódicos nos últimos. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, **Anais...** São Paulo, v. 18, p. 1-17, nov. 2015. Disponível em: <<http://engemausp.submissao.com.br/17/anais/>>. Acesso em: 03 dez. 2018.
- BOCA SANTA, Stephane L. **Avaliação de Edifícios Sustentáveis em Instituições de Ensino Superior Pública Federal: Proposição de Um Modelo Baseado em Sistemas Gerenciais de Avaliação Socioambiental**. 2017. 123 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. **Etiquetagem de Eficiência Energética de Edificações**. Brasília: MME, 2008. Disponível em: <www.labee.ufsc.br>. Acesso em: 28 out. 2018.
- CLOCK, M; BATIZ, E. C.; DUARTE, P. C. Redução do impacto ambiental e recuperação de custos por meio da Logística Reversa: estudo de caso em empresa de distribuição elétrica. **Revista Eletrônica Produção em Foco**, v. 1, n. 1, 2011.
- COSTA, Carlos Alexandre Gehm. **Contabilidade Ambiental: mensuração, evidenciação e transparência**. São Paulo: Atlas, 2012
- COSTA, R. S.; MARION, J. C. A Uniformidade na Evidenciação das Informações Ambientais. **Revista Contabilidade e Finanças**, São Paulo, n. 13, p. 20-33, jan./abr. 2007.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- DEGANI, Clarice M.; CARDOSO, Francisco F. **A sustentabilidade ao longo do ciclo de vida de edifício: a importância da etapa de projeto arquitetônico**. In: NUTAU, São Paulo, 7 a 11 outubro, **Anais...**, 2002.
- DIAS, Lucas S.; MARQUES, Maurício D. Meio Ambiente e a Importância dos Princípios Ambientais. In: FÓRUM AMBIENTAL DA ALTA PAULISTA, v. 07, n. 05, **Anais...**, 2011.
- EDWARDS, B. **Guía básica de la sostenibilidad**. Barcelona: Gustavo Gilli, 2004.
- FERREIRA, José António; GARRIDO, António. **Eficiência Energética em Edifícios**. Programa de Capacitação em Energias Renováveis. Observatório de Energias Renováveis para a América Latina e o Caribe – ONUDI, 2013.
- FARIA, Caroline. **Construção Sustentável**. 2018. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/ecologia/construcao-sustentavel/>>. Acesso em: 22 maio 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GODOI, José Maria Alves; OLIVEIRA JÚNIOR, Sílvio. **Gestão da eficiência energética**. Key elements for a sustainable world: energy, water and climate change. 2nd International Workshop Advances in Cleaner Production. São Paulo, Brasil, maio/2009.

GREENPEACE. **Imagens revelam impacto das mudanças climáticas sobre as geleiras da Patôgonica**. 2005. Disponível em: <http://www.greenpeace.org.br/clima/?conteudo_id=1004&sub_campanha=0&PHPSESSID=a33284d10f99d0e2590fa7bc6e81b3be>. Acesso em: 22 maio 2018.

GUIMARÃES, Celso Eduardo. **Sustentabilidade empresarial**: uma reflexão sobre o Relatório Petrobras de Sustentabilidade 2010 segundo as diretrizes GRI. Monografia (Pós-Graduação em Gestão Ambiental)- Centro Universitário do Instituto Mauá de tecnologia, 2012.

HANSEN, Don R.; MOWEN, Maryanne M. **Gestão de Custos**: contabilidade e controle. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

HORBACH, J. **Indicator systems for sustainable innovation**. Physica-Verlag, 2005.

JULIATTO, Dante Luiz; CALVO, Milena Juarez; CARDOSO, Thaianna Elpídio. Gestão integrada de resíduos sólidos para instituições públicas de ensino superior. **Revista Gestão Universitária na América Latina - GUAL**, v. 4, n. 3, p. 170-193, sep./dic. 2011.

KEELER, Marian; BURKE, Bill. **Fundamentos**: Projeto de edificações sustentáveis. Porto Alegre: Bookman, 2010.

KRAEMER, M. E. P. **Contabilidade ambiental**: relatório para um futuro sustentável, responsável e transparente. 2005. Disponível em: <http://www.universoambiental.com.br/Contabilidade/Contabilidade_FuturoSust.htm>. Acesso em: 30 jan. 2018.

LARA, Pedro Túlio de Resende. **Sustentabilidade em Instituições de ensino Superior**. Artigo (Pós-Graduação em Gestão Sustentável)- Universidade Federal do ABC, São Paulo, 2012.

LEE, W. L.; BURNETT, J. Benchmarking energy use assessment of HK-BEAM, BREEAM and LEED. **Building and Environment**, v. 43, n. 11, p. 1882-1891, nov. 2008.

LÉLIS, Eliacy Cavalcanti; GARCIA, Suelen Martinez. A participação do Brasil no protocolo de kyoto. In: XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 6 a 8 de novembro, **Anais...** 2006. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/982.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2018.

MARKER, A. W.; MASON, S. G.; MORROW, P. Change Factors Influencing the Diffusion and Adoption of Green Building Practice. **Performance Improvement Quarterly**, v. 26, n. 4, p. 5-24, 2014.

MIKAEL, Vanderléia Aparecida et al. **Estudo sobre sua importância para os profissionais contábeis de tangará da serra – MT.** Tangará do Serra, MT, ago. 2015.

NILASHI, M. et al. A knowledge-based expert system for assessing the performance level of green buildings. **Knowledge-based Systems**, v. 86, p. 194-209, set. 2015.

RIBEIRO, P. E. C. D.; PALACIOS, K. E. P.; FERREIRA, T. V. A. Responsabilidade Socioambiental nas Organizações: uma Medida de Práticas Organizacionais e Endosso dos Trabalhadores. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 9, n. 1, p. 36-50, 2015.

RIBEIRO, R. B.; SANTOS, E. L. Análise das Práticas Estratégicas da Logística Verde no Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. **Revista de Administração da Fatea**, v. 5, n. 5, p. 20-40, 2012.

RODRIGUES, Jorge J. M.; DUARTE, Maria M. R. F. R. Relato da Responsabilidade Social, ambiente e competitividade: enquadramento teórico. **Revista Universo Contábil**, Blumenau, v. 7, n. 4, p. 138-155, out./dez., 2011.

ROMANO, F. V. **Modelo de Referência para o Gerenciamento do Processo de Projeto Integrado de Edificações.** 2003. 326 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

RUSCHEINSKY, Aloísio et al. **Educação Ambiental Abordagens Múltiplas.** Porto Alegre: Artmed, 2014.

SILVA, Benedito Albuquerque. **Contabilidade e meio ambiente:** consideração teórica e práticas sobre o controle dos gastos ambientais. São Paulo: Annablume/FAPESP, 2003.

TAUCHEN, Joel; BRANDLI, Luciana Londero. A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário. **Gest. Prod.**, v. 13, n. 3, p. 503-515, 2006.

TSAI, Angélica Lai Thyen et al. BISUS: Boletim de Inovação e Sustentabilidade. **Núcleo de Estudos do Futuro**, São Paulo, v. 1, p. 1-420, jan. 2013.

TZORTZOPOULOS, P. **Contribuições Para o Desenvolvimento de Um Modelo do Processo de Projeto de Edificações em Empresas Construtoras Incorporadoras de Pequeno Porte.** 1999. 163 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil)- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

VERONEZE, Mikael Vieira et al. **Contabilidade ambiental:** estudo sobre sua importância para os profissionais contábeis de tangará da serra, Mato Grosso, p. 1-19, 2015.

VIANA, Viviane Japiassú. **O Protocolo de Kyoto.** 2005. Disponível em: <https://www.ebah.com.br/content/ABAAABH_YAE/protocolo-kyoto>. Acesso em: 10 nov. 2018.

ZITZKE, V. A. Educação Ambiental e Ecodesenvolvimento. **Revista eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental. Carreiros**, Rs. v. 09, p. 175-188, jul.dez. 2002.