



**FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE**

**HUGO LOPES CAMARGO**

**SELO PROCEL PARA OBRAS PÚBLICAS: UMA QUESTÃO DE EFICIÊNCIA  
ENERGÉTICA.**

**ARIQUEMES – RO  
2020**

**HUGO LOPES CAMARGO**

**SELO PROCEL PARA OBRAS PUBLICAS: UMA QUESTÃO DE EFICIÊNCIA  
ENERGÉTICA.**

Trabalho de Conclusão de Curso para  
obtenção do Grau de bacharel em  
Engenharia Civil apresentado à  
Faculdade de Educação e Meio  
Ambiente - FAEMA

Orientador: Prof. Dr. Hugo Fernando  
Maia Milan

**ARIQUEMES - RO  
2020**

**FICHA CATALOGRÁFICA**  
**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Biblioteca Júlio Bordignon - FAEMA**

---

C172s	CAMARGO, Hugo Lopes.
	Selo Procel para obras públicas: uma questão de eficiência energética. / por Hugo Lopes Camargo. Ariquemes: FAEMA, 2020.
	62 p.
	TCC (Graduação) - Bacharelado em Engenharia Civil - Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA.
	Orientador (a): Prof. Me. Hugo Fernando Maia Milan.
	1. Eficiência Energética. 2. Selo Procel Edifica. 3. Edificações. 4. Sustentabilidade. 5. Meio Ambiente. I Milan, Hugo Fernando Maia. II. Título. III. FAEMA.
	CDD:620.1

---

**Bibliotecária Responsável**  
Herta Maria de Açucena do N. Soeiro  
CRB 1114/11

# HUGO LOPES CAMARGO

## SELO PROCEL PARA OBRAS PUBLICAS: UMA QUESTÃO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA.

Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia Civil apresentado à Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA.

Orientador: Prof. Dr. Hugo Fernando Maia Milan

### COMISSÃO EXAMINADORA

---

Prof.Dr. Hugo Fernando Maia Milan.  
FAEMA - Faculdade de Educação e Meio Ambiente

---

Prof. João Victor da Silva Costa  
FAEMA – Faculdade de Educação e Meio Ambiente

---

Prof. Ruan Iuri de Oliveira Guedes  
FAEMA – Faculdade de Educação e Meio Ambiente

Ariquemes, 16 de novembro 2020

## **AGRADECIMENTOS**

*Primeiramente a Deus, por estar sempre à frente de tudo na minha vida, por me sustentar a cada dia e proporcionar meu crescimento no conhecimento científico e do saber.*

*À minha família, esposa e filhos, que são meus motivos de sustentação e força e que me apoiam incondicional em todos os momentos, ajudando-me a superar as dificuldades e encorajando-me a continuar. Estou certo, de que sem o apoio de cada um, certamente teria sido mais difícil...*

*Aos colegas de turma, em especial ao meu grupo de atividades, pela colaboração e apoio durante essa jornada na construção do conhecimento. É certo que doravante, cada um, seguirá seu caminho e carreira profissional, mas, ao olharmos para trás, possamos dizer: obrigado por caminhar comigo em cada fase do curso.*

*Aos Professores, obrigado por compartilhar o conhecimento, tornando a aprendizagem mais fácil, agradável e proveitosa.*

*A todos que contribuíram para que esse sonho se tornasse realidade, o meu muito obrigado.*

*“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”.*

*(Albert Einstein)*

## RESUMO

A energia elétrica certamente é um dos maiores benefícios para as atividades socioeconômicas do Planeta, entretanto, as construções de hidrelétricas e grandes usinas geradoras de energia são responsáveis pela degradação de áreas ambientais e grandes pontos de alagamentos. Não há dúvidas de que a construção civil é a grande vilã, em relação ao consumo de recursos energéticos. A presente pesquisa tem como objetivo identificar os conceitos relacionados à aplicabilidade do Selo Procel nas edificações e demonstrar a viabilidade da adesão do Selo Procel Edifica, bem como identificar e apontar os principais benefícios provenientes do Selo Procel Edifica e da Etiqueta PBEEdifica e as normas que envolvem a adoção e adesão do Selo em edificações, sejam elas privadas ou públicas. O Selo Procel edifica promove o compromisso e responsabilidade com o uso consciente dos recursos energéticos, a preservação das fontes sustentáveis e do meio ambiente, a redução dos gases de efeito estufa na atmosfera e a minimização do consumo de energia elétrica, e a eficiência energética nas edificações. O campo de atuação da pesquisa foi na Câmara Municipal de Ariquemes/RO e se deu através de questionários e visitas *in loco* com objetivo de identificar o consumo de energia, e apontar soluções que viabilizem a implantação do Selo Procel. O consumo das fontes naturais pelo setor da construção, ainda é visto como um vilão no que tange à preservação do meio ambiente. Neste sentido, o Brasil conta com a Etiqueta PBEEdifica, o Selo Caixa Azul e a ferramenta ASUS. Ferramentas criadas como meios de certificar as construções de acordo com os padrões estabelecidos pelos conceitos de preservação ambiental sustentabilidade, e desenvolvimento econômico, sem perder de vista a qualidade de vida populacional.

Palavras Chave: Eficiência Energética, Selo Procel Edifica, Edificações, Sustentabilidade, Meio Ambiente.

## ABSTRACT

Electricity is certainly one of the greatest benefits for the planet's socioeconomic activities, however, the construction of hydroelectric plants and large power generating plants are responsible for the degradation of environmental areas and large flooding points. There is no doubt that civil construction is the great villain, in relation to the consumption of energy resources. This research aims to identify the concepts related to the applicability of the Procel Seal in buildings and demonstrate the feasibility of adhering to the Procel Edifica Seal, as well as to identify and point out the main benefits from the Procel Edifica Seal and the PBEEdifica Label and the norms that involve the adoption and adhesion of the Seal in buildings, whether private or public. The Procel edifica seal promotes commitment and responsibility with the conscious use of energy resources, the preservation of sustainable sources and the environment, the reduction of greenhouse gases in the atmosphere and the minimization of electricity consumption, and energy efficiency in buildings. The research's field of action was at the Ariquemes / RO City Hall and took place through questionnaires and on-site visits with the objective of identifying energy consumption, and pointing out solutions that enable the implantation of the Procel Seal. The consumption of natural sources by the construction sector is still seen as a villain in terms of preserving the environment. In this sense, Brazil has the PBEEdifica Label, the Blue Box Seal and the ASUS tool. Tools created as a means of certifying buildings according to the standards established by the concepts of environmental preservation, sustainability and economic development, without losing sight of the population's quality of life.

**Keywords:** Energy Efficiency, Procel Edifice Seal, Buildings, Sustainability, Environment.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> Desenvolvimento Sustentável – 1950 a 1984 .....	18
<b>Figura 2-</b> Desenvolvimento Sustentável – 1990 - 2012 .....	19
<b>Figura 3-</b> Perfil mínimo de desempenho para certificação .....	27
<b>Figura 4-</b> Benefícios da certificação LEED .....	28
<b>Figura 5-</b> Dimensões avaliadas para a Certificação LEED .....	29
<b>Figura 6-</b> Logomarcas do Selo Casa Azul – níveis: Ouro, Prata e Bronze .....	30
<b>Figura 7-</b> Selo de Eficiência Energética – Condicionador de AR .....	34
<b>Figura 8-</b> Selo de Eficiência Energética – Eletrodomésticos .....	35
<b>Figura 9-</b> Selo de Eficiência Energética – ENCE Lâmpada LED .....	35
<b>Figura 10-</b> Selo de Eficiência Energética – ENCE Lâmpada CFL .....	36
<b>Figura 11-</b> Etiqueta PBE Edifica etiqueta para edificação comercial, de serviço e pública .....	42
<b>Figura 12-</b> Exemplos de Etiqueta de edificações residenciais .....	43
<b>Figura 13-</b> Selo Procel Edifica .....	44
<b>Figura 14-</b> Procel edifica .....	46
<b>Figura 15-</b> Localização do Município de Ariquemes– RO .....	48
<b>Figura 16-</b> Planta baixa da câmara municipal de Ariquemes .....	52

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> -Sistemas de avaliação e classificação.....	21
<b>Tabela 2</b> -Histórico do desenvolvimento dos programas .....	37
<b>Tabela 3</b> -Tabela do RTQ-C.....	38
<b>Tabela 4</b> -Equipamentos e aparelhos utilizados na Câmara municipal.....	53

## LISTA DE ABREVIÇÕES E SIGLAS

<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas
<b>CBC</b>	Comitê Brasileiro da Construção Civil
<b>CIB</b>	Conselho Internacional da Construção
<b>CBCS</b>	Conselho Brasileiro de Construção Sustentável
<b>CMMAD</b>	Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento
<b>CNUMAD</b>	Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento
<b>CONPET</b>	Programa Nacional de Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e Gás Natural
<b>ENCE</b>	Etiqueta Nacional de Conservação de Energia
<b>FAPES</b>	Fundação de Amparo à Pesquisa do espírito Santo
<b>GBC</b>	Green Buildings Council – Brasil
<b>HQE</b>	Haute Qualité Environnementale
<b>ISBE</b>	International Initiative For a Sustainable Built Environment
<b>LEED</b>	Leadership in Energy and Environmental Design
<b>MPOG</b>	Ministério de Planejamento Orçamento e Gestão
<b>OSICP</b>	Organização da Sociedade Civil de Interesse Público
<b>PBE</b>	Programa Brasileiro de Etiquetagem
<b>PNUD</b>	Programa das nações Unidas para o Desenvolvimento
<b>PROCEL</b>	Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica
<b>QAE</b>	Qualidade Ambiental do Empreendimento
<b>RCC</b>	Resíduos da Construção Civil
<b>SGE</b>	Sistema de Gestão do Empreendimento
<b>UFES</b>	Universidade Federal do Espírito Santo
<b>UFSC</b>	Universidade Federal de Santa Catarina
<b>USGBC</b>	United States Green buildings Council

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	13
2 OBJETIVOS .....	15
2.1 OBJETIVO PRIMÁRIO .....	15
2.2 OBJETIVO SECUNDÁRIO .....	15
3. REVISÃO DE LITERATURA .....	15
3.1 SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	15
3.2 CONSTRUÇÃO CIVIL E AVANÇO NO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO BRASIL .....	23
3.3 PRINCIPAIS SISTEMAS DE AVALIAÇÃO E CERTIFICAÇÃO NO BRASIL.....	25
<b>3.3.1 Certificação AQUA – HQE.....</b>	<b>26</b>
<b>3.3.2 Certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design).....</b>	<b>28</b>
<b>3.3.3 Selo Casa Azul.....</b>	<b>29</b>
<b>3.3.4 ASUS .....</b>	<b>31</b>
3.4 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA .....	31
3.5 PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA – PROCEL.....	32
3.6 PROCEL SELO .....	33
<b>3.6.1 Critérios para a concessão do selo Procel edifica .....</b>	<b>37</b>
<b>3.6.2 Envoltória.....</b>	<b>39</b>
<b>3.6.3 Sistema de Iluminação.....</b>	<b>39</b>
<b>3.6.4 Sistema de Condicionamento de Ar .....</b>	<b>39</b>
<b>3.6.5 Etiqueta PBE Edifica .....</b>	<b>41</b>
3.7 PROCEL EDIFICA .....	45
4. METODOLOGIA.....	47
4.1 CAMPO DE ATUAÇÃO.....	47
4.2 OBTENÇÃO DOS DADOS.....	48
4.3 VISITAS TÉCNICAS NA CÂMARA MUNICIPAL.....	49
4.4 DINÂMICA DE CONSUMO DE ENERGIA .....	49
4.5 COMPARATIVO DO CONSUMO DE ENERGIA.....	49
4.6 ESTIMATIVA DO CONSUMO DE ENERGIA OBTIDO A PARTIR DA ANÁLISE DOS DADOS.....	50
5. RESULTADOS .....	50
5.1 OBTENÇÃO DOS DADOS.....	50
5.2 ESTIMATIVA DO CONSUMO DE ENERGIA .....	54
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	57

REFERÊNCIAS.....	58
------------------	----

## 1. INTRODUÇÃO

A eficiência energética das edificações é um fator primordial em todas as construções, quer sejam obras públicas ou privadas. O Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica–(PROCEL)<sup>1</sup>, regulamenta a etiquetagem de eficiência energética de edificações, através do Programa nacional de Eficiência Energética em Edificações (PROCEL EDIFICA). O PROCEL EDIFICA, fornece o SELO PROCEL EDIFICAÇÕES, conhecido também como Selo Procel Edifica.

A presente pesquisa objetiva fundamentar, através de referenciais teóricos, os benefícios alcançados a partir da adesão ao Selo Procel Edifica, em edificações de pequeno ou grande porte, bem como apontar os resultados obtidos na redução do consumo energético e o compromisso com a preservação do Meio Ambiente.

Objetiva, ainda, apontar as diretrizes para a adequação de uma edificação de acordo as normas exigidas para a adesão ao Selo Procel Edifica, bem como os resultados positivos promovidos pela redução energética, a preservação ambiental e o cumprimento das legislações vigentes que norteiam o bojo da construção civil em todos os níveis.

Segundo Abreu (2015, apud OMER, 2007) quando se trata da construção civil no sentido global, percebe-se que as edificações são vistas como vilãs, uma vez que são responsáveis por consumir 40% da energia mundial. Além de colaborar com a degradação ambiental, provenientes das atividades inerentes das edificações, as quais em sua grande maioria têm como objetivo principal favorecer o crescimento econômico, a geração de emprego e renda ou a moradia.

De acordo com o PBEEedifica<sup>2</sup>, o conceito de Edificações sustentáveis com baixo consumo energético, e que se adequem as normas do Selo Procel Edifica fundamenta-se no desenvolvimento de modelos e soluções dos problemas ambientais, sem renunciar a tecnologia e as necessidades dos usuários.

Os modelos de edificações sustentáveis e de baixo consumo energético são aqueles, cujos projetos contemplam o planejamento do uso consciente dos recursos naturais, materiais, ambientais e sócios econômicos sem perder a qualidade e o compromisso de promover segurança e conforto para as gerações atuais e futuras.

---

<sup>1</sup> Disponível em: [www.procelinfo.com.br](http://www.procelinfo.com.br)

<sup>2</sup> Disponível em: [www.pbeedifica.com.br](http://www.pbeedifica.com.br)

O impacto ambiental provocado pelo consumo excessivo dos recursos energéticos e o aumento da poluição do ambiente urbano, provoca a falta de fluidez e obstrução do tráfego em vias públicas, contaminação das nascentes de águas e do lençol freático, assoreamento dos leitos de rios, a eliminação das matas ciliares e degradação da paisagem das cidades e seu entorno.

Justifica-se ainda a necessidade da diminuição da geração dos impactos ambientais resultantes das edificações e o correto gerenciamento dos mesmos, a apontamento de iniciativas que promovam o compromisso de edificações sustentáveis onde a produção e o consumo de bens e serviços sejam realizados de forma que atendam a demanda e as necessidades das atuais gerações, e promova melhores condições de vida, sem comprometer a qualidade do Meio Ambiente, bem como atenda das necessidades das gerações futuras.

A pesquisa está dividida em tópicos que discorrem sobre os conceitos e o crescimento da sustentabilidade na construção civil e seus benefícios para a economia, aliada à preservação do meio ambiente. O avanço da construção civil de forma sustentável no Brasil, tal como os principais sistemas de avaliação e certificação adaptados para uso no país, e as certificações idealizadas e estabelecidas de acordo com a realidade climática regional do Brasil.

Em seguida a pesquisa aborda os temas que envolvem as questões relacionadas à eficiência energética, ao Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – PROCEL, e os critérios para a adesão e concessão da Etiqueta PBE edifica e do Selo Procel Edifica.

E por último a apresentação dos resultados observados e diagnosticados, acerca da atual situação do uso e consumo de energia elétrica na Câmara Municipal do Município de Ariquemes/RO, bem como a identificação da qualidade dos equipamentos eletroeletrônicos, informática, eletrodomésticos, centrais de ar condicionado e lâmpadas, e as medidas implantadas pela Câmara Municipal relativas ao uso consciente da energia e a apresentação de ações que possam contribuir para a elaboração de um plano de gestão para a adesão ao Selo Procel.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO PRIMÁRIO**

Propor diretrizes para a adequação de uma obra pública existente ou nova ao melhor nível de eficiência energética da etiqueta PROCEL Edifica.

### **2.2 OBJETIVO SECUNDÁRIO**

- Identificação das possíveis irregularidades no consumo de energia no prédio, objeto da pesquisa.
- Identificar medidas necessárias à obtenção do nível de eficiência energética da etiqueta PROCEL Edifica para um edifício.
- Demonstrar os benefícios obtidos com esse projeto na Administração Federal, Estadual e Municipal.

## **3. REVISÃO DE LITERATURA**

### **3.1 SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Não há dúvidas de que a construção é a grande vilã quando o assunto é o consumo de recursos energéticos, por isso torna-se necessário verificar os conceitos relacionados à aplicabilidade do Selo Procel nas edificações. A presente pesquisa busca demonstrar a viabilidade da adesão do Selo Procel Edifica em edificações, bem como apresentar a eficiência energética sustentável.

De acordo com Abreu (2015, apud OMER, 2007) no sentido global as edificações são responsáveis por consumir 40% da energia mundial anual consumida. Além do consumo da energia, o setor da construção civil, colabora com degradação ambiental, provenientes da ação humana, embora, as edificações têm como objetivo principal a favorecer as atividades econômicas ou de moradia da sociedade.

Segundo Abreu (2015), para aplicar o conceito de sustentabilidade no setor da construção é necessários métodos de medição quantificáveis e métodos para a avaliação do desempenho ambiental e sustentável dos edifícios, sejam em



construções ou reformas. O conceito de sustentabilidade, diminuição dos impactos ambientais e energia limpa ou sustentável nas construções, vêm ganhando cada vez mais espaço, tornando-se cada vez mais necessária.

Nos últimos anos a evolução tecnológica cresceu de maneira célere, entretanto a tecnologia depende de múltiplos fatores, e há uma variação de setor para setor. No que tange ao setor da construção civil e os ambientes construídos, há uma particularidade, uma vez que as alterações tecnológicas nem sempre repercutem na redução dos impactos ambientais decorrentes das construções.

Segundo Prado (2018, apud HAPPIO e VITANIEMI, 2008) os setores industriais, incluindo o setor da construção, passaram a reconhecer o impacto de suas atividades sobre o meio ambiente na década de 1990. Ambientes construídos fazem parte da realidade do cotidiano da população, independente da cultura ou local, o que demonstra a importância da construção civil na história da humanidade, entretanto, está é atividade humana com maior impacto ambiental, ou seja, é atividade que mais consome recursos naturais e causa mais danos ao meio ambiente.

Segundo a Mobuss Construção<sup>3</sup>, “o conceito de sustentabilidade na construção civil é garantir que antes, durante e após as construções”, ações que objetivam a redução dos impactos ambientais, e a potencialidade da viabilidade econômica dos edifícios, sejam realizadas através da implantação de medidas e adoção de modelos e princípios de eficiência de consumo que além de proporcionar maior qualidade vida aos moradores, agregam valor econômico às construções.

A sustentabilidade é uma demanda que cresce cada vez mais no âmbito da construção, isto, porque além das questões éticas ambientais, observa-se mudança de comportamento na sociedade em relação às vantagens e benefícios de obras sustentáveis, uma vez que o setor da construção consome muitos recursos naturais e gera grandes quantidades de resíduos.

A Mobuss Construção<sup>4</sup>, afirma ainda, que dentre as vantagens da sustentabilidade na construção e o consumo consciente dos recursos naturais, através do reaproveitamento de resíduos, os principais benefícios são:

- Redução dos gastos, que se dá pela otimização dos processos;
- Incentivos fiscais, que são cada vez mais comuns para as práticas sustentáveis no segmento construtivo;

---

<sup>3</sup> Disponível em: [www.mobussconstrução.com.br](http://www.mobussconstrução.com.br)

<sup>4</sup> Disponível em: [www.mobussconstrução.com.br](http://www.mobussconstrução.com.br)

- Mais conforto aos proprietários, garantidos por cuidados arquitetônicos sustentáveis relacionados ao controle térmico, de luz e demais fatores ambientais;
- Maior apelo e conforto visual, gerado pelos mesmos fatores;
- Melhor argumento de vendas, uma vez que o conceito de sustentabilidade é cada vez mais valorizado no mundo contemporâneo.

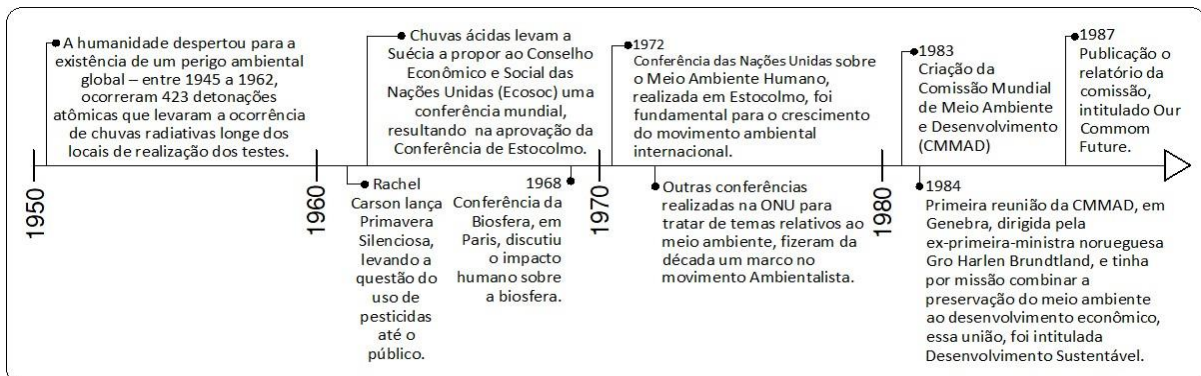
As tecnologias e conceitos de sustentabilidade na construção influenciam positivamente as ações de preservação ambiental, contribuem para o consumo consciente de água e energia, além de atender as exigências inerentes às certificações.

O Brasil, em razão da abrangência da sua biodiversidade e fonte de recursos e riquezas naturais, ocupa uma posição de destaque internacional nas questões ambientais. Assim, espera-se que o país mantenha ações e políticas públicas em prol da preservação do meio ambiente a fim de apoiar as práticas voltadas para a sustentabilidade, assumindo um papel emblemático diante da população. (PRADO, 2018, apud SILVA et al, 2012). Portanto, um dos aspectos que deve ser considerado ao se pensar e estabelecer estratégias que atendam os critérios da promoção do consumo consciente e sustentável de energia na contratação e execução de obras públicas é a redução de energia.

Desde os primórdios da história da humanidade percebe-se que o homem sempre utilizou os recursos naturais para a sua sobrevivência e manutenção da existência da vida humana, entretanto, observa-se que as fontes de recursos naturais enfrentam um processo de esgotamento e desaparecimento.

Prado (2018) pontua que “a partir da década de 1950 a humanidade constatou a ocorrência do perigo ambiental global e poluição nuclear”, tais fatores despertaram a necessidade de ações e tomadas de decisões em prol da idealização de conceitos de desenvolvimento sustentável, conforme a Figura 1.

**Figura 1- Desenvolvimento Sustentável – 1950 a 1984**



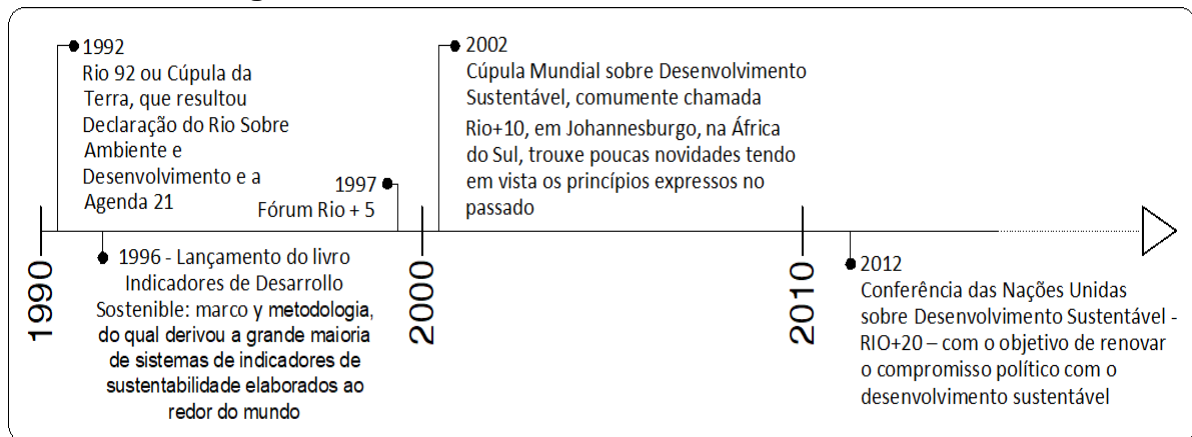
Fonte: PRADO 2018

A partir da publicação do relatório da Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) em 1987, intitulado *Our Common Future*, onde foi apresentado o conceito, “Desenvolvimento sustentável, é o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras em satisfazer suas próprias necessidades” (COMISSÃO, 1991), pode-se observar que houve uma mobilização global para a elaboração de conceitos e políticas públicas em prol do desenvolvimento sustentável e sustentabilidade nas ações que envolvem o setor da construção civil.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente Brasil, (MMA, Agenda 21) em 1992, no Rio de Janeiro aconteceu a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), também conhecida como Rio-92, ou Cúpula da Terra, que resultou na elaboração da Agenda 21, que estabelece um novo padrão de desenvolvimento sustentável para o planejamento da construção de sociedades sustentáveis, independente de suas bases geográficas possam conciliar a proteção ambiental, a justiça social a eficiência econômica e o bem estar da população atual e das futuras gerações.

A partir desta conferência, outras foram realizadas para analisar os temas relativos ao meio ambiente, preservação dos recursos naturais, sustentabilidade e energias renováveis. Na Figura 2 pode-se observar o processo de desenvolvimento.

**Figura 2-Desenvolvimento Sustentável – 1990 - 2012**



Fonte: PRADO 2018

Apesar do aprimoramento do conceito de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável de maneira abrangente e global, a degradação ambiental continua sendo temas de conferências e simpósios.

Prado (2018, apud SANTOS, 2002) afirma que “o homem tem uma relação conflituosa e contraditória com o meio ambiente, uma vez que as riquezas naturais fazem parte da provisão para a sobrevivência e perpetuação da espécie humana e atende as suas necessidades físicas, de conforto e bem estar, ao mesmo tempo em que desfrutar desses benefícios implicam no consumo dos recursos naturais”, assim, ações que atentem para a preservação do meio ambiente e Desenvolvimento Sustentável, é parte principal na relação do homem com a natureza.

Não há como discutir o desenvolvimento sustentável e preservação do meio ambiente, sem considerar a construção sustentável, através de projetos de edificações que contemplem o conceito de sustentabilidade o equilíbrio dos fatores econômicos e os compromissos com o meio ambiente, desde a extração da matéria prima até o desmonte ou demolição do edifício, sendo responsáveis por amenizar os impactos ambientais e o uso racional das fontes de energia elétrica. (PRADO, 2018).

Através da análise das atividades ambientais, pode-se observar que, a construção civil, operação, reformas e demolição de edifícios, são ações que ao mesmo tempo em que são fontes geradoras de emprego, renda e crescimento econômico do país, contribuem para a degradação ambiental através do consumo excessivo de recursos naturais e geração de resíduos. Motivo que se faz necessário

a adesão de ações que possam minimizar os impactos ambientais e contribuir com a difusão dos conceitos de construções sustentáveis com melhor desempenho ambiental.

A análise das questões ambientais e projetos sustentáveis, fez com que os países atentassem que apesar dos projetos para edifícios sustentáveis, não dispunham de mecanismos para avaliar e classificar a eficiência dos mesmos. Assim, surge a necessidade de indicadores de qualidade e sustentabilidade, e sistemas de certificação para garantir a avaliação dos impactos ambientais de preservação e os reflexos econômicos.

Prado (2018) analisa que países Europeus, Estados Unidos, Canadá, Austrália, Japão e China, possuem sistema de avaliação e classificação de edifícios, desempenho de preservação ambiental, tais critérios são ferramentas aplicadas do projeto à execução e ocupação do edifício, conforme a Tabela 1.

**Tabela 1-Sistemas de avaliação e classificação**

PAÍS	SISTEMA	DESCRIÇÃO
Alemanha	EPIQR	Avaliação de edifícios existentes para fins de melhoria ou reparo (LÜTZKENDORF, 2002).
Austrália	NABERS (National Australian Building Environment Rating Scheme)	Sistema com base em critérios e benchmarks. Para edifícios novos e existentes. Atribui uma classificação única, a partir de critérios diferentes para proprietários e usuários. Em estágio-piloto. Os níveis de classificação são revisados anualmente (VALE et al., 2001)
	Green Star	Sistema com base em critérios e benchmarks, que pretende abranger várias tipologias de edifícios.No momento, apenas a versão para escritórios está implantada. (GBCA, 2005)
Áustria	Comprehensive Renovation	Sistema com base em critérios e benchmarks, para residências para estimular renovações abrangentes em vez de parciais (GEISSLER, 2002).
Canadá	BEPAC (Building	Inspirado no BREEAM e dedicado a edifícios comerciais novos ou existentes. O sistema é orientado a incentivos, e distingue critérios de projeto
	Environmental Performance Assessment Criteria (BREEAM Canada)	e de gestão separados para o edifício-base e para as formas de ocupação que ele abriga (COLE; ROUSSEAU; THEAKER, 1993). Adaptação do BREEAM (SKOPEK, 2002).
China	HK-BEAM (Hong Kong Building Environmental Assessment Method)	Adaptação do BREEAM 93 para Hong Kong, em versões para edifícios de escritórios novos (CET, 1999a) ou em uso (CET, 1999b) e residenciais(CET, 1999c). Não pondera.
Dinamarca	BEAT 2002 (Building Environmental Assessment Tool)	Método de LCA, desenvolvido pelo SBI, que trata os efeitos ambientais da perspectiva do uso de energia e materiais (GLAUMANN; VON PLATEN, 2002).
	LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)	Inspirado no BREEAM. Sistema com base em critérios e benchmarks. O sistema é atualizado regularmente (a cada 3-5 anos) e versões para outras tipologias estão em estágio piloto. Na versão para edifícios existentes, a linguagem ou as normas de referência foram modificadas para refletir a etapa de operação do edifício (USGBC, 2001).

<b>Reino Unido</b>	LEED	Sistema com base em critérios e <i>benchmarks</i> , para várias tipologias de edifícios. Um terço dos itens avaliados é parte de um bloco opcional de avaliação de gestão e operação para edifícios em uso. Os créditos são ponderados para gerar um índice de desempenho ambiental do edifício. O sistema é atualizado regularmente (a cada 3-5 anos) (BALDWIN <i>et al.</i> , 1998).
	LEED™ <i>for Homes</i>	Sistema com base em critérios e <i>benchmarks</i> , seguindo a estrutura de categorias do BREEAM for Offices e o conceito de avaliação de edifício base, projeto e aquisição, gestão & operação. Os créditos são ponderados para gerar um índice global de desempenho ambiental. (BRE, 2003).
	MSDG ( <i>Minnesota Sustainable Design Guide</i> )	Sistema com base em critérios (emprego de estratégias de projeto ambientalmente responsável). Ferramenta de auxílio ao projeto (CARMODY <i>et al.</i> 2000).
<b>Suécia</b>	<i>EcoEffect</i>	Método de LCA para calcular e avaliar cargas ambientais causadas por um edifício ao longo de uma vida útil assumida. Avalia uso de energia, uso de materiais, ambiente interno, ambiente externo e custos ao longo do ciclo de vida (LCC <sup>2</sup> ). A avaliação de uso de energia e de uso de materiais é feita com base em LCA; enquanto a avaliação de ambiente interno e de ambiente externo é feita com base em critérios. Um software de apoio, no momento com base de dados limitada, foi desenvolvido para cálculo dos impactos ambientais e para apresentação dos resultados (GLAUMANN, 1999).
	<i>Environmental Status of Buildings</i>	Sistema com base em critérios e benchmarks, modificado segundo as necessidades dos membros. Sem LCA ou ponderação (GLAUMANN; VON PLATEN, 2002).

Fonte: Prado (2018, apud, SILVA 2007). Adaptado pelo autor

Todos esses sistemas de avaliação disponíveis são mecanismos de incentivo para que as edificações sejam projetadas de maneira que apresentem maior eficácia e sejam ambientalmente sustentáveis. Entretanto, a existência desses mecanismos, não garante que sejam praticados em todas as edificações, isto, porque a adesão aos mesmos é facultativa, o que torna necessário a implantação de políticas públicas de incentivo à adesão dos conceitos sustentáveis nas práticas da construção civil.

Apesar das diferentes realidades entre os países que adotam as ferramentas de avaliação ambiental de edifícios, e os conceitos e definições da construção sustentável estejam em constantes mudanças, o objetivo permanece o mesmo, a busca de práticas que tornem as construções mais eficientes e econômicas e

consequentemente mais sustentáveis causando menor impacto ambiental durante o ciclo de vida da edificação.

No Brasil, a etiquetagem e a inspeção são mecanismos de avaliação da conformidade para classificação do nível de eficiência energética de edifícios. Esse processo iniciou em 2001 com a promulgação da Lei nº. 10.295, que dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia (BRASIL, 2001a). O Decreto nº 4059 de 19 de dezembro de 2001 (BRASIL, 2001b) regulamentou a Lei nº. 10.295, e estabelece os “níveis máximos de consumo de energia, ou mínimos de eficiência energética, de máquinas e aparelhos consumidores de energia fabricados ou comercializados no País, bem como as edificações construídas”. E a necessidade de “indicadores técnicos e regulamentação específica” para níveis de eficiência energética no país (INMETRO, 2009).

### 3.2 CONSTRUÇÃO CIVIL E AVANÇO NO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO BRASIL

A preocupação com o uso responsável dos recursos naturais tem alcançado todos os setores da economia. A construção civil tem buscado mecanismos para se adequar aos conceitos de sustentabilidade, em prol de alcançar uma posição de destaque no mercado. A adoção de práticas sustentáveis garante credibilidade, vantagens e competitividade, considerando que atualmente esta é uma das características que tornam uma construção diferenciada para o mercado que cada vez mais busca por economia e lucratividade nos investimentos.

Os dados do Conselho Internacional da Construção (CIB) e do Comitê Brasileiro de Construção Civil (ABNT/CB-02), apontam que:

“Mais de 50% dos resíduos sólidos gerados pelo conjunto das atividades humanas sejam provenientes da construção. Além dos impactos relacionados ao consumo de matéria e energia, há os associados à geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos.”

Neste sentido as normas técnicas são essenciais para o desenvolvimento da construção sustentável, visando à segurança das empresas, o ambiente da construção e os conceitos da sustentabilidade, a ABNT disponibiliza normas que abrangem todas as fases da construção, como a ABNT NBR 15112:2004, que dispõe regulamentos para as questões dos Resíduos da Construção Civil (RCC), os resíduos volumosos e áreas de transbordo e triagem, diretrizes que orientam como projetar,



implantar e operar uma área de transbordo e triagem. Ações fundamentais para a gestão adequada dos resíduos sólidos, reduzindo os impactos no ambiente.

Bem como as normas específicas sobre o uso de blocos de vidro na construção civil, ABNT NBR 15215-1:2005, que regulamenta as definições para uso de blocos, muito utilizados na construção de paredes para realçar a iluminação natural e reduzir o consumo de energia, além de outras normas que definem os conceitos em outras áreas, tais como aquecimento solar de água, tanques sépticos, reaproveitamento da água da chuva e sistemas fotovoltaicos para energia solar.

Em 2007 foi criado o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS), uma OSCIP, Organização da Sociedade Civil de Interesse Público, com objetivo de contribuir para a geração e difusão de boas práticas na construção civil através de uma visão sistêmica da sustentabilidade, e responsabilidade social e econômica, em diferentes perspectivas, afim de:

- Promover a inovação;
- Integrar o setor da construção aos demais setores da sociedade;
- Formar redes de parceiros estratégicos;
- Elaborar diretrizes, orientações e ferramentas para o setor;
- Discutir políticas públicas e setoriais;
- Coordenar soluções e ações intersetoriais com objetivo de otimizar o uso de recursos naturais, sociais e econômicos, reduzir os efeitos negativos da atividade de construção civil e maximizar seus efeitos benéficos, visando um ambiente mais saudável e uma sociedade mais equilibrada.(CBCS, 2017)

As iniciativas objetivam o aprimoramento de práticas sustentáveis, através de um campo neutro de discussões sobre o tema. São atividades desenvolvidas pelo CBCS: simpósios, comitês temáticos, seminários, oficinas, cursos e projetos, que buscam promover o debate entre os diversos agentes e segmentos da construção. (CBCS, 2017).

Os métodos de avaliação e regulamentação devem observar e atender as peculiaridades de cada do país e suas diferenças geográficas, climáticas, sociais e econômicas de cada região. A partir do ano 2000, o Brasil vem adotando novas metodologias de avaliação ambiental para a construção civil. A UNICAMP realizou pesquisas com o objetivo de ampliar “as informações ambientais necessárias para sustentar a avaliação de edifícios e identificar itens de caracterização regional e local, estimar o impacto ambiental de edifícios comerciais com as práticas construtivas

tradicionais” Prado (2018, apud, DUARTE 2010), neste sentido, estabelecer metas compatíveis com a realidade local, são ações essenciais para o êxito da avaliação.

### 3.3 PRINCIPAIS SISTEMAS DE AVALIAÇÃO E CERTIFICAÇÃO NO BRASIL

Nos últimos anos, pode-se perceber que no Brasil houve um avanço no desenvolvimento e implantação de sistemas de certificação na construção civil, e regulamentação de critérios e diretrizes para que os projetos de construção de edifícios públicos se tornem mais eficientes, através da Etiquetagem de Eficiência Energética de edificações, obrigatória desde 2014, para projetos de edificações da Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional. Segundo a Instrução Normativa SLTI n.º 2/2014, do Ministério de Planejamento Orçamento e Gestão (MPOG), projetos, novas construções e grandes reformas devem, obrigatoriamente, obter a ENCE Geral classe “A”. O BNDES<sup>5</sup> possui uma linha de financiamento intitulada “BNDES Finem - Eficiência Energética” que possui condições financeiras diferenciadas para eficientização energética de edificações. (BNDS)

Entretanto, no campo das obras privadas, observa-se que a adesão aos sistemas de certificação não é obrigatória, mas espontânea, e a ampliação da adesão à certificação, depende do interesse do mercado.

Dentre as ferramentas estrangeiras de avaliação ambiental, adaptadas para serem aplicadas no Brasil, duas tem maior aceitação no mercado, o **LEED** (*Leadership in Energy and Environmental Design*), desenvolvido nos Estados Unidos, e a certificação francesa HQE, que deu origem ao Processo **AQUA- HQE**<sup>6</sup>.

Quanto às ferramentas desenvolvidas no contexto do Brasil, pode-se destacar o **Selo Casa azul**, desenvolvido pela Caixa econômica Federal em parceria com a Universidade Federal de Santa Catarina, a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo e a Universidade Estadual de Campinas (Caixa 2010). Destinado avaliação dos edifícios habitacionais.

A ferramenta **ASUS**<sup>7</sup>, criada pela Universidade Federal do Espírito Santo, financiada pelo Governo Estadual, por meio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo – FAPES, e propõe um método de avaliação de edifícios, voltado para

---

<sup>5</sup> Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/bndes-finem-eficiencia-energetica>

<sup>6</sup> Disponível em: <http://vanzolini.org.br/aqua/certificacao-aqua-hqe>

<sup>7</sup> Disponível em: <http://asus.lpp.ufes.br>

os projetistas e adequado à realidade nacional. A ferramenta é baseada no sistema STBool – que permite que organizações locais desenvolvam um ou mais sistemas de classificação adaptados à região. (ASUS, 2020)

E também as certificações de eficiência energética de edifícios, Etiqueta Nacional de Conservação de Energia<sup>8</sup> (ENCE), e os regulamentos que tem o objetivo de estabelecer critérios para o Programa de Avaliação da Conformidade de Edifícios Comerciais, de Serviços, Públicos e Residenciais, RTQ-C e RTQ-R (Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edifícios Residenciais), que criaram condições para a ENCE.

A **ENCE** classifica os equipamentos, veículos e edificação em faixas coloridas, em geral de “A” (mais eficiente) a “E” (menos eficiente), e fornece outras informações relevantes, como, por exemplo, o consumo de combustível dos veículos e a eficiência de centrifugação e de uso da água em lavadoras de roupas. (ENCE, 2020)

As informações da Etiqueta de Conservação do Selo PROCEL EDIFICA Energia e PBEedifica, e o, serão detalhadas nos itens 5.6 e 5.6.2.

### 3.3.1 Certificação AQUA – HQE

De acordo com a Fundação Vanzolini<sup>9</sup> O Processo AQUA-HQE é uma certificação internacional da construção sustentável desenvolvido a partir da certificação francesa *Démarche HQE (Haute Qualité Environnementale)*.

Segundo a Fundação Vanzolini (2020), em 2013 os organismos de certificação residencial-QUALITEL e não-residencial-CERTIVEA se juntam para criar a Rede Internacional de certificação HQE™, uma unificação de critérios e indicadores para todo o mundo, que cria uma identidade de marca única global, cujo órgão certificador passa a ser a Cerway, sempre fundamentado nas premissas da certificação HQE francesa.

A Fundação Vanzolini, responsável pela certificação no Brasil, através do acordo de cooperação com o CERWAY, afirma que, desde o lançamento em 2008 o Processo AQUA-HQE propõe um novo olhar para sustentabilidade nas construções brasileiras; seus referenciais técnicos foram desenvolvidos considerando a cultura, o

---

<sup>8</sup> Disponível em: <http://www.pbeedifica.com.br/conhecendo-pbe-edifica>

<sup>9</sup> Disponível em: <https://vanzolini.org.br/aqua/certificacao-aqua-hqe/>

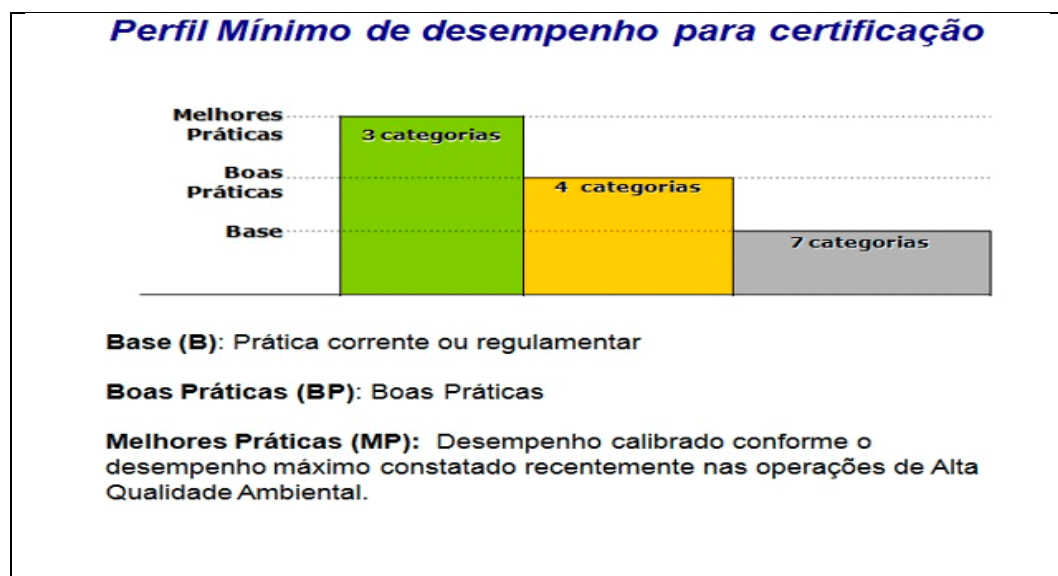
clima, as normas técnicas e a regulamentação presentes no Brasil, buscando sempre uma melhoria contínua de seus desempenhos.

A avaliação de qualidade ambiental abrange 14 categorias de preocupação ambiental, e as classifica nos níveis BASE, BOAS PRÁTICAS ou MELHORES PRÁTICAS, de acordo com o perfil do empreendimento.

É fundamental que o empreendedor esteja comprometido com o desenvolvimento sustentável desde o início do projeto, pois a certificação requer implantação de um sistema de gestão do empreendimento (SGE) e também o atendimento das 14 categorias de qualidade ambiental do empreendimento (QAE) (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2020).

Para obter a certificação AQUA-HQE, o empreendimento deve planejar e garantir o controle do desenvolvimento do empreendimento nas fases Pré-projeto, projeto e execução e alcançar resultado de desempenho em 3 categorias no nível MELHORES PRATICAS, 4 categorias no nível BOAS PRATICAS e 7 categorias no nível BASE, conforme a figura 3.

**Figura 3-** Perfil mínimo de desempenho para certificação



Fonte: <https://vanzolini.org.br/aqua/certificacao-aqua-hqe/>

O Processo AQUA-HQE, certifica o empreendedor com dois certificados um da Fundação Vanzolini Processo AQUA™ e outro do Cerway HQE™, com todos os elementos internacionais padronizados e baseados na certificação Processo AQUA™ da Fundação Vanzolini. (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2020).

### 3.3.2 Certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)

Em 1993 nos Estados Unidos, foi criado o USGBC<sup>10</sup> (United States Green buildings Council), com a missão e objetivo de promover práticas voltadas para a sustentabilidade no setor de construção civil.

No ano 2000 o GBC lançou a certificação LEED, ou *Leadership in Energy and Environmental Design*, atualmente está presente em mais de 160 países (USGBC, 2020). O LEED, o Leadership in Energy and Environmental Design, é uma ferramenta de certificação com objetivo de incentivar a aceleração das práticas sustentáveis no âmbito da construção civil.

Em 2007 foi criado no Brasil o GBCB<sup>11</sup> (Green Buildings Council Brasil), órgão não governamental vinculado ao USGBC com objetivo e missão de fortalecer a indústria da construção civil e desenvolver a cultura da sustentabilidade através das práticas de Green Buildings e trouxe para o Brasil a certificação LEED.

Este sistema de avaliação promove uma abordagem ampla e completa no edifício, da fase inicial do projeto até a construção e manutenção e pode ser aplicado em qualquer etapa do empreendimento, e consideram as práticas sustentáveis do uso da água, eficiência energética, seleção de materiais e a qualidade ambiental interna, e a aplicação de estratégias e tecnologias inovadoras de acordo com as transformações do mercado.

Segundo o GBCB os projetos que buscam a certificação LEED, buscam também a valorização do empreendimento através dos benefícios econômicos, sociais e ambientais, conforme a Figura 4, amparados pela certificação.

Benefícios da certificação LEED

**Figura 4-** Benefícios da certificação LEED



<sup>10</sup> Disponível em: <https://www.usgbc.org/>

<sup>11</sup> Disponível em: <https://www.gbcbrazil.org.br/>

Fonte: Green buildings Council Brasil. Disponível em: <http://www.gbcbrasil.org.br>. Adaptado pelo autor

Para receber a certificação LEED os projetos se enquadram em uma das quatro tipologias avaliadas: novas construções – BD+C, design de interiores – ID+C, edifícios existentes – O+M e bairros - ND, as quais são analisadas e avaliadas em 9 dimensões diferentes, que contemplam o processo integrado do projeto com a inovação tecnológica, qualidade de vida, eficiência hídrica e energética a sustentabilidade do local do empreendimento e o uso consciente dos recursos e materiais. Na figura 5 podem-se observar as dimensões para a certificação LEED.

**Figura 5-** Dimensões avaliadas para a Certificação LEED



Fonte: Green buildings Council Brasil. Disponível em: <http://www.gbcbrasil.org.br>. Adaptado pelo autor

De acordo com GBCB o sistema de certificação LEED tem sido aplicado em várias cidades brasileiras, Prado (2018, apud SILVA 2003) explica que este sistema de avaliação, possivelmente seja “o mais amigável enquanto ferramenta de projeto” isto porque o apresenta uma estrutura simplificada, motivo pelo qual a certificação é criticada. Sendo necessário um processo de adaptação à realidade brasileira, e adaptações para se adequar à legislação ambiental Brasileira. (PRADO, 2018)

### 3.3.3 Selo Casa Azul

O Selo Casa Azul da Caixa Econômica Federal é um instrumento de classificação socioambiental destinado a propostas de empreendimentos habitacionais que adotem soluções eficientes na concepção, execução, uso,

ocupação e manutenção das edificações. Lançado em 2010, foi o primeiro sistema de classificação da sustentabilidade de projetos ofertado no Brasil, desenvolvido com vistas para a realidade da construção civil, habitacional brasileira. (CAIXA, 2010)

Ainda de acordo com a Caixa (2010) as soluções adequadas à realidade local permitem melhor aproveitamento dos recursos naturais e proporcionam maiores benefícios sociais.

A adesão é voluntária e são elegíveis projetos novos em fase de análise ou já analisados e contratados, desde que a obra ainda não tenha sido iniciada. O Selo Casa Azul<sup>12</sup> possui 53 critérios de avaliação, distribuídos em 6 categorias que orientam a classificação do projeto. Caso o projeto atenda aos critérios exigidos, o proponente recebe o certificado de concessão do Selo Casa Azul + CAIXA no nível alcançado. Caixa (2010)

A Caixa (2010) estabelece 3 níveis de gradação do selo: BRONZE – são avaliados os critérios obrigatórios; PRATA – os critérios obrigatórios e mais 6 critérios de livre escolha e OURO - critérios obrigatórios e mais 12 critérios de livre escolha. Conforme a Figura 6.

**Figura 6-** Logomarcas do Selo Casa Azul – níveis: Ouro, Prata e Bronze



Fonte: Guia Caixa, 2010<sup>13</sup>

<sup>12</sup> Disponível em: <http://www.caixa.gov.br/sustentabilidade/negocios-sustentaveis/selo-casa-azul-caixa>

<sup>13</sup> Disponível em: [http://www.caixa.gov.br/Downloads/selo\\_casa\\_azul/Selo\\_Casa\\_Azul.pdf](http://www.caixa.gov.br/Downloads/selo_casa_azul/Selo_Casa_Azul.pdf)

Através do Selo Casa Azul, a Caixa objetiva estabelecer parcerias com os proponentes de projeto, fornece orientações de incentivo a produção de habitações mais sustentáveis.

### 3.3.4 ASUS

A Ferramenta ASUS foi desenvolvida pelo Laboratório de Planejamento e Projetos da UFES<sup>14</sup> (LPP-UFES), com o apoio do Governo do Estado do Espírito Santo por meio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo (FAPES) e consiste em um instrumento de auxílio aos projetistas de arquitetura, paralelo a um sistema de avaliação da sustentabilidade de edificações comerciais e institucionais no contexto do Espírito Santo.

A ASUS é uma ferramenta gratuita de auxílio aos projetistas de arquitetura aliada a um sistema de avaliação da sustentabilidade, voltada para edificações comerciais e institucionais, a ferramenta não tem como objetivo a certificação de edifícios.

A ASUS foi formulada para ser utilizada como um instrumento de orientação a projetistas, passível de ser inserido na prática de projeto. Dessa forma, vê-se como principal contribuição o fato de se alcançar, com a ASUS, um método de avaliação de edifícios, voltado inicialmente para o uso por projetistas e adequado à realidade nacional com ênfase para as questões regionais, sem necessariamente estabelecer uma relação de dependência com os idealizadores da ferramenta. (UFES<sup>15</sup>)

A ferramenta ASUS, utiliza a base metodológica fornecida pela SBTool (IISBE – International Initiative for a Sustainable Built Environment. SBT10\_Office\_lowrise05Oct10\_0.zip<sup>16</sup>, uma ferramenta com estrutura flexível e abrangente, que permite ajustes e calibrações, e dessa forma possibilita uma avaliação condizente com a realidade, aliadas aos métodos LEED e AQUA. (UFES)

## 3.4 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

---

<sup>14</sup> Disponível em: <http://asus.lpp.ufes.br/>

<sup>15</sup> Disponível em: <http://asus.lpp.ufes.br/>

<sup>16</sup> Disponível em: <http://www.iisbe.org/sbtool>



Entende-se por Eficiência Energética a obtenção de um produto ou edificação com baixo consumo de energia elétrica.

Segundo o manual de Etiquetagem de Eficiência Energética de Edificações<sup>17</sup>, o Procel Edifica, tem como objetivo construir bases necessárias para racionalizar o consumo de energia nas edificações no Brasil. A partir da lei nº 10.295 de 2001, que trata da Política nacional de Conservação e Uso Racional de Energia, deu-se início ao processo de classificação da capacidade energética das construções e edificações.

Essa lei foi regulamentada pelo Decreto nº4059, que intitulou o Grupo Técnico para a Eficientização de Energia nas edificações, GT-Edificações, que elabora e regulamenta as maneiras eficazes para avaliar o rendimento e o consumo energético das construções.

“No Brasil, a crise energética de 2001 resultou na promulgação da Lei nº 10.295 de 2001 (BRASIL, 2001) que dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia, além do Decreto 4.059 de 2001 que a regulamenta. [...] esta legislação impulsionou, entre outras iniciativas, a emissão do Regulamento Técnico de Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ-C) e do Regulamento Técnico de Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Residenciais (RTQ-R), por meio do Programa Nacional de Eficiência Energética em Edificações (Procel Edifica) O RTQ-C apresenta metodologias para a classificação de edificações quanto ao nível de eficiência energética.” (PRADO, 2018)

A Secretaria Técnica de Edificações, ST- Edificações, com base nos indicadores de eficiência energética, têm a responsabilidade de discutir as demandas técnicas, e, juntamente com o INMETRO, define o processo de Etiqueta Nacional da Conservação de Energia – ENCE, cujo objetivo é determinar os parâmetros de referências e verificar as condições da eficiência energética da construção.

### 3.5 PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA – PROCEL

Desfrutar dos recursos energéticos disponíveis com responsabilidade e eficiência deve ser a aspiração em todos os âmbitos da sociedade e organizações que visam o crescimento sustentável, eficiente e econômico. Esses princípios se aplicam

---

<sup>17</sup> Disponível em: [www.procelinfo.com.br](http://www.procelinfo.com.br)

também, no que se refere ao consumo de energia, não somente por causa dos valores resultantes do consumo, mas também, pelos impactos ambientais e sociais que são necessários à sua produção.

De acordo com os Resultados PROCEL 2018, ano base 2017 (ELETROBRÁS) as atividades do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – PROCEL, desde que foi criado e executado pelo Ministério de Minas e Energia, o Procel, proporcionou uma economia energética de 21,2 bilhões de kWh somente em 2017, o que corresponde a 4,57% de todo o consumo nacional de eletricidade, evitando a emissão de 1,965 milhão de tCO<sub>2</sub> equivalentes na atmosfera.

Para que os resultados de Eficiência Energética se tornem ainda mais eficientes e alcance mais resultados na produção e consumo de energia, é necessário além do consumo consciente, que mais empresas em todos os segmentos se dispõem à adequação e adesão do Selo Procel em suas edificações.

Apesar da comprovação da eficiência energética a adesão ao Selo Procel, não é obrigatória, mas, um ato voluntário, entretanto, o construtor se compromete a cumprir os requisitos exigidos para a concessão do Selo, bem como adaptar a obra aos padrões específicos exigidos pelo Selo Procel Edificações.

### 3.6 PROCEL SELO

Instituído em 1993, pelo Decreto Presidencial Art.84, inciso IV. (<http://www.procelinfo.com.br>) o Procel Selo é um programa do Governo Federal vinculado ao Ministério das Minas e Energia. Tem como missão articular o Setor Elétrico, através do fomento da eficiência energética e seu uso racional, combater o desperdício e estimular o uso eficiente, reduzir os impactos ambientais e tornar o país mais competitivo em benefício da sociedade.

O selo Verde de Eficiência de Energia ou Selo Procel é uma etiqueta de identificação que indica o consumo de energia, seja em eletroeletrônico, eletrodomésticos ou em edificações. Ignorar a viabilidade e funcionalidade do Selo Procel, significa ignorar a redução do consumo de energia e os custos produzidos.

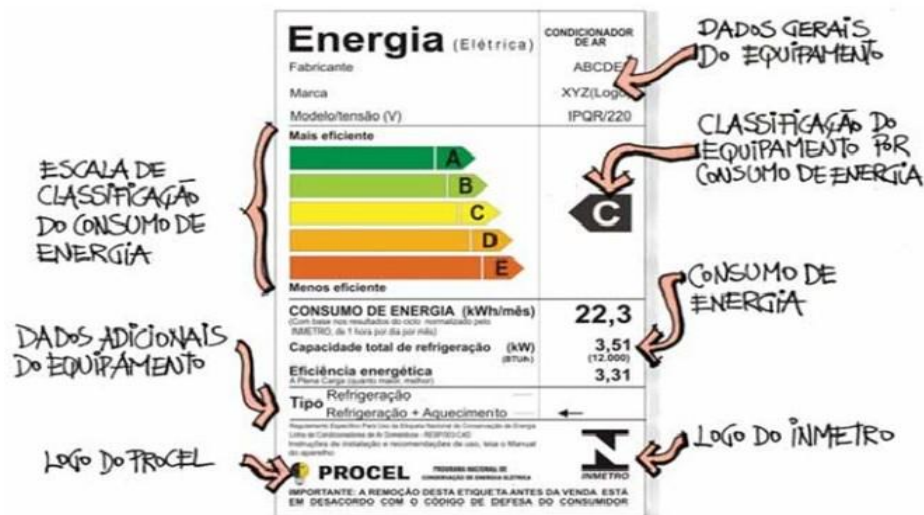
“O Programa nacional de Conservação de Energia Elétrica – PROCEL foi criado em 1985 pelos Ministérios de Minas e Energia e Indústria e Comércio, e gerido por uma Secretaria Executiva subordinada à Eletrobras (PROCEL INFO, 2013). [...] A missão do Procel é promover a eficiência energética, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população

e eficiência dos bens e serviços, reduzindo os impactos ambientais. A partir dessa estrutura foi criado em 2003 o PROCEL Edifica com o objetivo de construir as bases necessárias para racionalizar o consumo de energia nas edificações brasileiras". (PROCEL INFO, 2013).

De acordo com o Regulamento para a Concessão do Selo PROCEL de Economia de Energia para Edificações (versão 4.0.2019), apesar da comprovação da eficiência da implantação e adesão do Selo Procel tanto em eletrodomésticos, eletrônicos e em edificações, a adesão não é obrigatória, mas, um ato voluntário do fabricante ou proprietário da edificação, que precisa solicitar aos laboratórios autorizados a inclusão do Programa de Conservação de Energia e, assim receber o certificado do Selo Procel, bem como se comprometer a usar o Selo em Edificações ou produtos, conforme as orientações do regulamento.

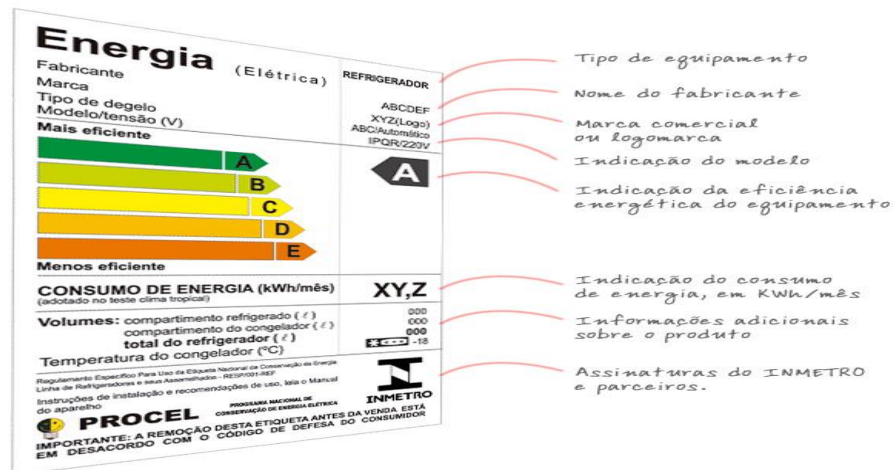
No Brasil, o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL) lançou o Selo de Eficiência Energética, que pode ser usado como comparativo entre diversos equipamentos eletrodomésticos, a etiqueta de cores facilita e muito a comparação na hora do consumidor escolher um produto mais eficiente, como demonstrado nas Figuras: 7, 8, 9 e 10.

**Figura 7-Selo de Eficiência Energética – Condicionador de AR**



Fonte: [www.procelinfo.com.br](http://www.procelinfo.com.br)

Figura 8-Selo de Eficiência Energética – Eletrodomésticos



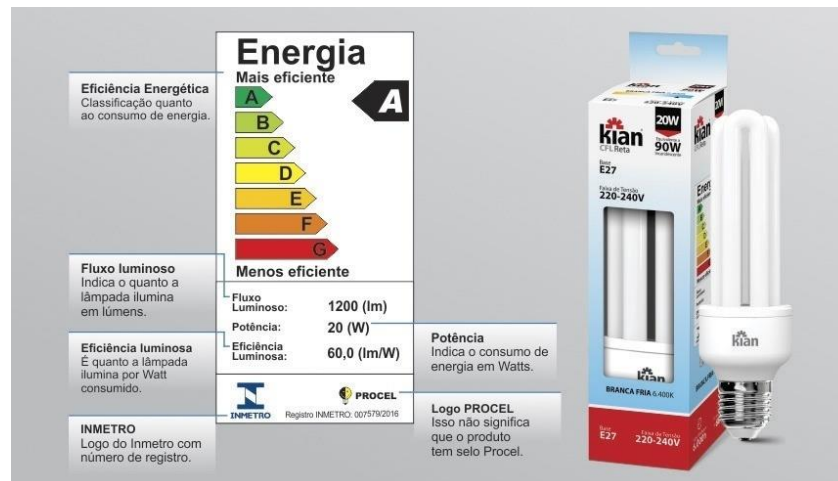
Fonte: [www.procelinfo.com.br](http://www.procelinfo.com.br)

Figura 9-Selo de Eficiência Energética – ENCE Lâmpada LED



Fonte: <https://www.kian.com.br/blog/item/35-ence-x-procel>

**Figura 10-Selo de Eficiência Energética – ENCE Lâmpada CFL**



Fonte: <https://www.kian.com.br/blog/item/35-ence-x-procel>

Segundo ARAÚJO, (2016, apud GOULART; LAMBERTS, 2005), o reconhecimento do consumo de energia elétrica, contribui para mudanças de paradigmas da construção civil, investir em soluções no sentido da eficiência energética, sustentabilidade e redução até mesmo do consumo de energia podem gerar um grande impacto na economia e sustentabilidade.

De acordo com o MME (2012), os principais programas de eficiência energética no Brasil são:

- PBE – lançado em 1984, aplicado aos fabricantes fornecedores;
- PROCEL – lançado em 1985;
- CONPET – lançado em 1991;
- PEE da ANEEL – lançado em 2000, aplicado às distribuidoras de energia;
- Lei 10.295 – lançada em 2001 – Lei da Eficiência Energética.

Atuam junto a estes os subprogramas do PROCEL que contemplam as áreas de Eficiência Energética nas Edificações – PROCEL EDIFICA; Eficiência Energética nos Prédios Públicos – PROCEL EPP; Gestão Energética Municipal – PROCEL GEM; Eficiência Energética no Saneamento Ambiental – PROCEL SANEAR; Eficiência Energética Industrial – PROCEL INDÚSTRIA; Eficiência Energética na Iluminação Pública – PROCEL RELUZ; Informação e Cidadania - PROCEL EDUCAÇÃO e Eficiência Energética em Equipamentos - PROCEL SELO.

Todos esses programas atuam para o desenvolvimento de novas metodologias e tecnologias para o desenvolvimento econômico e social do país e a

ampliação dos conceitos de sustentabilidade na construção civil e indústria como podemos ver na tabela 2.

**Tabela 2-Histórico do desenvolvimento dos programas**

2001 Lei da Eficiência Energética e criação do GT Edificações	2003 Criação do Procel Edifica, lançamento do 1º Plano de Ação e início da capacitação laboratorial	2005 Criação da ST Edificações e revisão do Plano de Ação do Edifica	2006 Criação da CT Edificações do Inmetro	2009 Lançamento do RTQ-C e início da capacitação de inspetores	2010 Revisão do RTQ-C e lançamento do RTQ-R
--	--	---	--	---	--

Fonte: Procel Edifica<sup>18</sup> (2002) Adaptado pelo autor

### 3.6.1 Critérios para a concessão do selo Procel edifica

Segundo o Procel, as edificações são distintas em suas especificações e características e especificidades e, por esta razão, os critérios estabelecidos pelo Procel para receber uma autorização do uso do Selo Procel Edificações, variam conforme a sua categoria, e Critérios para a Concessão do Selo Procel de Economia de Energia para Edificações, (PROCEL, 2019).

A cada quatro anos o Procel promove a revisão dos critérios técnicos exigidos para a concessão do Selo Procel Edificações, contribuindo dessa forma para um processo contínuo de desenvolvimento tecnológico e de redução do consumo de energia elétrica no país. Essas revisões geralmente acontecem junto às ações do Programa de Metas da Lei de Eficiência Energética e do Programa Brasileiro de Etiquetagem. (PROCELINFO, 2020)

Segundo as Diretrizes (2014), para a concessão do Selo Procel Edifica, o RTQ-C especifica a classificação do nível de eficiência de edificações, dividida nesses três sistemas individuais, conforme as metodologias correspondentes:

- Envoltória
- Sistema de Iluminação
- Sistema de Condicionamento de Ar

A tabela 3 apresenta os métodos que podem ser utilizados em cada sistema.

<sup>18</sup> Disponível em: <https://www.cetem.gov.br/sustentavel/planos/esplanada/oficina/Procel-Edifica.pdf>

**Tabela 3-Tabela do RTQ-C**

Envoltória	Sistema de Iluminação	Sistema de condicionamento de AR	Sistema de ventilação natural
Método Prescritivo	Método Prescritivo	Método Prescritivo	Método Simulação
Método Simulação	Método simulação	Método Simulação	Método Simulação
Método Simulação	Método Prescritivo	Método Prescritivo	Método Simulação

Fonte: Diretrizes<sup>19</sup>. Adaptado pelo autor

De acordo com as Diretrizes (2014) para a obtenção e classificação de Nível A, para a classificação geral as avaliações parciais recebem pesos, distribuídos da seguinte forma:

- Envoltória = 30%
- Sistema de Iluminação = 30%
- Sistema de Condicionamento de Ar = 40%

A avaliação de cada sistema individual utiliza equivalentes numéricos, um número de pontos correspondente a determinada eficiência, no caso da classificação A, o equivalente numérico correspondente é 5.

A classificação geral do edifício é calculada de acordo com a distribuição dos pesos através da Equação 2.1 do RTQ-C:

$$PT = 0,30 \cdot \left\{ \left( \text{EqNumEnv} \cdot \frac{AC}{AU} \right) + \left( \frac{APT}{AU} \cdot 5 + \frac{ANC}{AU} \cdot \text{EqNumV} \right) \right\} + 0,30 \cdot (\text{EqNumDPI}) + 0,40 \cdot \left\{ \left( \text{EqNumCA} \cdot \frac{AC}{AU} \right) + \left( \frac{APT}{AU} \cdot 5 + \frac{ANC}{AU} \cdot \text{EqNumV} \right) \right\} + \delta_0^1$$

Eq. 2.1 do RTQ-C

Fonte: Diretrizes para Obtenção de Classificação Nível A

Na classificação geral, o nível de Eficiência A, é aquele em que o PT esteja no intervalo:  $\geq 4,5$  a 5 A (Diretrizes, 2014).

<sup>19</sup> Disponível em:

file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Diretrizes\_classifica%C3%A7%C3%A3o\_A\_edif\_comerciais\_servi%C3%A7os\_p%C3%BAplicas-Zonas\_Bioclim%C3%A1ticas.pdf

### 3.6.2 Envoltória

De acordo com o PBEEdifica a envoltória é avaliada de acordo com a zona bioclimática em que a edificação se insere. Isso ocorre, pois as oito zonas bioclimáticas brasileiras possuem características bastante distintas.

Complementar ao regulamento RTQ-C<sup>20</sup> para envoltória, que avalia estratégias para uma maior eficiência energética da edificação, existe na NBR15220 alternativas de conforto ambiental dentro de cada zona bioclimática.

### 3.6.3 Sistema de Iluminação

De acordo com as Diretrizes (2014), os pré-requisitos específicos para classificação do sistema de iluminação ser A, deverão ser atendidos três pré-requisitos específicos:

- Divisão de circuitos; Ambientes fechados por paredes ou divisórias até o teto deverão possuir um dispositivo de controle manual para o acionamento independente da iluminação interna do ambiente.

- Contribuição da luz natural; visando maior aproveitamento da iluminação natural, a fileira de luminárias mais próximas à abertura, e controle instalado independente.

Exceção: meios de hospedagem.

- Desligamento automático do sistema de iluminação. Ambientes maiores de 250m<sup>2</sup> deverão ter dispositivo de controle automático para desligamento da iluminação.

### 3.6.4 Sistema de Condicionamento de Ar

Existem dois tipos de sistema de condicionamento de ar, aqueles que utilizam aparelhos já etiquetados pelo PBE – Programa Brasileiro de Etiquetagem - e aqueles que não possuem etiqueta.

---

<sup>20</sup> Disponível em: <http://www.pbeedifica.com.br/>



Segundo as Diretrizes (2014), a classificação A do sistema de condicionamento de ar, deverão ser atendidos dois pré-requisitos específicos:

- Espessura mínima dos isolantes dos dutos,
- Se o sistema possui condicionamento de ar por aquecimento artificial, ele deverá possuir as seguintes características:

- Os sistemas com bombas de calor - devem apresentar um COP para aquecimento maior ou igual a 3,0 W/W através do método definido na norma AHRI 340/360;

- Os sistemas unitários de condicionamento de ar com ciclo reverso - devem apresentar um COP para aquecimento maior ou igual a 3,0 W/W através do método definido na norma AHRI 340/360;

- Os aquecedores de acumulação a gás.

A eficiência é determinada pela etiqueta dos equipamentos e o atendimento ou não dos pré-requisitos. (Diretrizes, 2014).

Segundo as orientações das Diretrizes (2014), para o edifício tornar-se elegível à etiqueta nível A, é necessário que ele cumpra os seguintes pré-requisitos:

- Circuitos Elétricos: A edificação deve possuir circuito elétrico separado por uso final ou possuir equipamento instalado que possibilite a medição por uso final.

A separação por uso final é feita de forma que se diferencie o circuito de cada uso, como por exemplo: a iluminação do sistema de condicionamento de ar e outros.

- Aquecimento de Água: Este pré-requisito deve ser cumprido em edificações que possuam um percentual de uso de água quente igual ou superior a 10% do consumo de energia ou edificações com elevada demanda de água quente.

Para obter o nível A é necessário que a edificação comprove que 100% da sua demanda de água quente é atendida, por um ou mais dos sistemas a seguir, além de atender as condições de isolamento das tubulações presente no regulamento do RTQ-C.

- Sistema de Aquecimento Solar
- Aquecedores a Gás do tipo Instantâneo
- Sistemas de aquecimento de água por Bombas de Calor
- Caldeiras a Gás (Diretrizes, 2014).

Ressalta-se que, para adquirir o Selo Procel Edificações, o responsável pela edificação deverá fazer a solicitação para o e-mail: [procel.edifica@eletrobras.com](mailto:procel.edifica@eletrobras.com), os

regulamentos para a Etiqueta PBE Edifica e o Selo Procel Edificações encontra-se disponíveis em: [www.procelinfo.com.br/selo\\_procel\\_edificacoes](http://www.procelinfo.com.br/selo_procel_edificacoes).

### 3.6.5 Etiqueta PBE Edifica

A Etiqueta<sup>21</sup> é o Selo que evidencia a conformidade em atendimento aos critérios de desempenho estabelecidos e avaliados em normas e regulamentos técnicos. A etiqueta recebe nomes diferentes, dependendo do requisito de desempenho avaliado. Quando a principal informação é a eficiência energética do produto ou da edificação, por exemplo, ela se chama Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE).

O Programa Brasileiro de Etiquetagem teve início em 1984, quando o Inmetro deu início ao processo de programas de avaliação da conformidade e desempenho, cuja finalidade é contribuir para a racionalização do consumo de energia, através da prestação de informações sobre a eficiência energética no país.

O programa foi pensado inicialmente em decorrência da crise do petróleo que afetou o mundo na década de 1970, mais tarde foi redirecionado, ampliado e renomeado para: Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE).

Atualmente, o PBE é composto por 38 programas de Avaliação da Conformidade em diferentes fases de implementação, que contemplam a etiquetagem de eficiência energética em produtos da linha branca, tais como fogões, refrigeradores, condicionadores de ar, até veículos e as edificações. (PBE Edifica – 2020)

A Etiquetagem de Edificações - PBE Edifica - é utilizada como referência, pela Certificação AQUA, para avaliação das edificações residenciais e não residenciais, onde é possível utilizar critérios do PBE Edifica para avaliação AQUA. O processo AQUA é uma certificação internacional da construção sustentável desenvolvida a partir da certificação francesa Démarche HQE (Haute Qualité Environmentale) e aplicada no Brasil exclusivamente pela Fundação Vanzolini. ([www.procelinfo.com.br](http://www.procelinfo.com.br))

De acordo com o PBE Edifica (2020), os programas do PBE são coordenados em parceria com o Programa Nacional de Racionalização do Uso dos Derivados de Petróleo e do Gás Natural (CONPET) e o Programa Nacional de Conservação de

---

<sup>21</sup> Disponível em: <http://www.pbeedifica.com.br/conhecendo-pbe-edifica>

Energia Elétrica (PROCEL), iniciativas governamentais operacionalizadas pela Petrobras e pela Eletrobras. Os produtos mais eficientes na etiquetagem do Inmetro, são reconhecidos por meio de premiação pela Petrobras e Eletrobras.

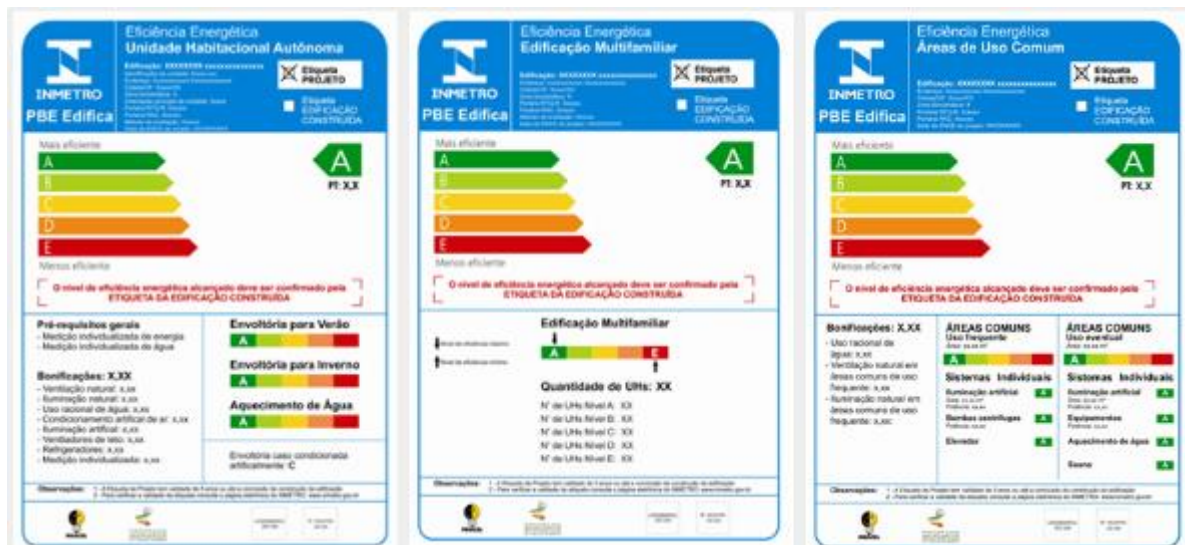
Segundo o PBE Edifica (2020), as etiquetas podem ser obtidas para as edificações comerciais, de serviços e públicas conforme a Figura 11, e edificações residenciais, em 3 níveis diferentes: unidades habitacionais autônomas (casas ou apartamentos), edificações multifamiliares e áreas de uso comum, conforme a Figuras12.

**Figura 11-** Etiqueta PBE Edifica etiqueta para edificação comercial, de serviço e pública



Fonte: [www.procelinfo.com.br](http://www.procelinfo.com.br)

Figura 12-Exemplos de Etiqueta de edificações residenciais



Fonte: [www.procelinfo.com.br](http://www.procelinfo.com.br)

De acordo com a Eletrobrás (2020), são 2 certificações distintas: Etiqueta do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), PBE Edifica e Selo Procel Edificações. Para obter o Selo, precisa necessariamente de ter a Etiqueta PBE Edifica, classe A, para os três sistemas que serão avaliados: envoltória, iluminação e condicionamento de ar. A Etiqueta é emitida para edificações residenciais e comerciais, de serviços e públicas de serviços e públicas.

“A **Etiqueta PBE Edifica** faz parte do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), executado pelo Inmetro e coordenado pela Eletrobrás. Ela evidencia o atendimento a requisitos de desempenho estabelecidos nos regulamentos técnicos e avalia as edificações comerciais, de serviços e públicas em três sistemas – envoltória, iluminação e condicionamento de Ar, já as edificações residenciais em dois sistemas – envoltória e aquecimento de água. As classificações variam da mais eficiente (A) à menos eficiente (E). As etiquetas são emitidas por um OIA – Organismo de Inspeção Acreditado pelo Inmetro, que fará a inspeção do projeto e posteriormente da edificação construída. ([www.procelinfo.com.br](http://www.procelinfo.com.br))

O Selo Procel edificações, concedido pela Eletrobrás/Procel<sup>22</sup>, identifica as edificações que apresentam as melhores classificações de eficiência energética, motivando o mercado consumidor a adquirir imóveis mais eficientes. Assim como a Etiqueta PBE Edifica, a Figura 13 mostra o Selo que é outorgado na etapa de projeto, e permanece válido até a finalização da obra.

<sup>22</sup> Disponível em: <http://www.procelinfo.com.br>

**Figura 13-** Selo Procel Edifica



Fonte: [www.procelinfo.com.br](http://www.procelinfo.com.br)

A obtenção da Etiqueta PBE e do Selo Procel edificações possibilitam conhecer o nível de eficiência energética das edificações, e contribui para o crescimento econômico do país, através do controle do crescimento de consumo de energia. ([www.procelinfo.com.br](http://www.procelinfo.com.br)).

De acordo com o regulamento (PROCEL, 2020) O Selo Procel Edificações pode ser utilizado como alternativa para a comprovação do atendimento ao pré-requisito de desempenho energético mínimo no processo de obtenção da certificação LEED. Os projetos registrados no país podem utilizar o Selo Procel Edificações para comprovar a conformidade com as exigências do pré-requisito EAp2, da dimensão de Energia e Atmosfera, uma das sete dimensões avaliadas, eliminando uma etapa e contribuindo para acelerar e facilitar o processo.

A Etiquetagem de Edificações - PBE Edifica - é utilizada como referência, pela Certificação AQUA, para avaliação das edificações. Os regulamentos RTQ-C e RTQ-R são utilizados como parâmetro para os pré-requisitos a serem atendidos para os níveis de eficiência energética de edificações do AQUA nos seguintes itens: envoltória, iluminação, aquecimento de água e condicionamento de ar, que compõe a avaliação de Gestão de Energia da mesma.

Com o intuito de auxiliar a concepção do projeto arquitetônico em sua fase inicial, o ProjeetEEE<sup>23</sup>, criado pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, com o apoio da Eletrobras Procel, do Ministério do Meio Ambiente e Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento,(PNUD), apresenta dados climáticos e estratégias bioclimáticas mais adequadas para as edificações residenciais. São mais de 400 cidades brasileiras inseridas nesta ferramenta. (projeteeee.mma.gov.br)

O ProjeetEEE permite identificar as características climáticas na cidade do projeto, avaliar as estratégias bioclimáticas mais apropriadas à edificação, a aplicação destas estratégias e conhecer os componentes construtivos mais apropriados para sua edificação, além de auxiliar o projeto para a promoção de edificações mais eficientes e com um melhor conforto térmico interno.

### 3.7 PROCEL EDIFICA

De acordo com o Regulamento para a concessão de do Selo Procel para Edificações, Eletrobrás (versão 4.0 2019), o Selo Procel Edificações, tem por objetivo principal identificar as edificações que apresentam os melhores níveis de eficiência energética em uma categoria, a fim de motivar o mercado da construção da Construção Civil à adesão do Selo Procel Edifica em obras iniciais, bem como em obras de reforma.

Ao solicitar a adesão do Selo Procel Edifica em construções, o proprietário da obra ou construtora responsável pelo projeto, demonstra não somente que a obra está comprometida com meio ambiente, mas também indica que almeja oferecer um produto de qualidade comprovada ao consumidor. Uma vez que, para receber o Selo Procel Edifica a construção estará submetida a critérios avaliativos, o que configura um importante instrumento para o combate ao desperdício de energia elétrica e garantias do melhor desempenho energético do imóvel em atenção aos requisitos ambientais, contribuindo com a formação de uma cultura permanente, que visa não somente a economia de energia e minimizar os impactos ambientais, mas, uma melhor qualidade de vida da sociedade num todo. Eletrobrás (versão 4.0 2019) A Figura 14 aponta o Selo Procel Edifica – Eficiência Energética em edificações.

---

<sup>23</sup> Disponível em: <http://projeteeee.mma.gov.br/>

**Figura 14-Procel edifica**

Fonte: Procel Edifica

De acordo com o (PROCEL, 2020), Selo Procel Edificações pode ser utilizado como caminho alternativo para a comprovação do atendimento ao pré-requisito de desempenho energético mínimo no processo de obtenção da certificação internacional de construções sustentáveis LEED. O critério de equivalência é válido para edificações comerciais, públicas e de serviços localizadas em todo o território nacional, exceto as destinadas à assistência médica, data centers, instalações industriais, armazéns e laboratórios.

Atualmente o selo LEED está presente em cerca de 150 países e o Brasil é um dos que possuem mais solicitações para certificação. Os projetos registrados no país podem utilizar o Selo Procel Edificações para comprovar a conformidade com as exigências do pré-requisito EAp2, da dimensão de Energia e Atmosfera, uma das dimensões avaliadas para a outorga do certificado internacional. (PROCEL, 2020)

Ainda segundo o PROCEL, (2020) a Etiqueta PBE Edifica, é utilizada como referência, pela Certificação AQUA, para avaliação das edificações residenciais e não residenciais, onde é possível utilizar critérios do PBE Edifica para avaliação AQUA. Já os regulamentos RTQ-R e RTQ-C são utilizados como parâmetro para alguns requisitos a serem atendidos para os níveis de eficiência energética de edificações do AQUA conforme cada tipologia avaliada.

Para os edifícios residenciais são avaliadas, a equivalência nas categorias de “Gestão de Energia”, “Conforto Higrotérmico” e “Qualidade sanitária do ar”. Para as edificações comerciais, de serviços e públicas, a equivalência pode ser encontrada nas categorias “Gestão de Energia” e “Conforto Higrotérmico. (PROCEL, 2020).

## 4. METODOLOGIA

A pesquisa é classificada referente aos seus objetivos como exploratória, cuja finalidade é proporcionar maior familiaridade com o tema proposto, caracterizando os níveis de consumo de energia e de igual modo esclarecer o gerenciamento e programas de economia de energia nas edificações, com base nas resoluções do SELO PROCEL EDIFICA.

A metodologia baseia-se no Regulamento para a Concessão do Selo PROCEL para Edificações, Versão 4.0. 2019, que estabelece as normas e o objetivo do Selo Procel de Economia de Energia para as Edificações de pequeno e grande porte, a adesão ao programa de concessão do Selo Procel, os critérios técnicos exigidos para a autorização, as modificações e as características necessárias das edificações para a obtenção do Selo, as sanções e penalidades, as formas de aplicação do Selo nas edificações, com vistas a identificar os reais benefícios da adoção e adesão do Selo Procel, bem como apontar o plano de gerenciamento e os mecanismos necessários para a obtenção e utilização do Selo Procel na Câmara Municipal.

### 4.1 CAMPO DE ATUAÇÃO

O campo de atuação dessa pesquisa se deu nos setores da Câmara Municipal de Ariquemes-RO. O Município de Ariquemes está localizado, na região norte do País no estado de Rondônia, a uma latitude 09°54'48, sul e a uma longitude 63°02'27 oeste, estando a uma altitude de 142 metros e uma área territorial de 4.426,6 km<sup>2</sup>. Localizado na porção centro-norte do estado, a 203 quilômetros de Porto Velho com população de 106.168 habitantes, conforme estimativas do IBGE de 2019, na Figura 15 pode-se observar a localização do município de Ariquemes no estado.



**Figura 15-**Localização do Município de Ariquemes– RO



Fonte: Google Maps (2020)

Cujo objetivo foi observar o consumo de energia desde o uso e modelo de lâmpadas, aparelhos eletrônicos, eletrodomésticos, bem como o uso adequado de aparelhos de ar condicionados e centrais de ar. Serão analisados ainda, os impactos ambientais e prejuízos financeiros provocados pelo mau uso e consumo de energia e os possíveis danos ao meio ambiente e a saúde.

#### 4.2 OBTENÇÃO DOS DADOS

A obtenção dos dados abrange momentos específicos, com propósito de construir um referencial teórico, fundamento em pesquisas bibliográficas que possibilite esclarecimentos quanto ao tema proposto. Através da pesquisa, objetivou-se construir as bases conceituais, e apontar os indicadores e as ações que promovam e justificam a adesão ao Selo Procel.

A pesquisa de campo se deu através de questionários, acompanhamento, visitas in loco e comparativo do índice de consumo de energia tendo como referências os de 2017, 2018 e 2019. Análise dos dados do consumo energético na Câmara Municipal e acompanhamento das práticas referente ao consumo de energia, a fim de identificar as possibilidades e aceitabilidade da adesão ao Selo Procel e os benefícios desta adesão.

### 4.3 VISITAS TÉCNICAS NA CÂMARA MUNICIPAL

A pesquisa se deu através de visitas técnicas na Câmara Municipal. Para alcançar os resultados propostos, foram realizadas pesquisas com os funcionários a fim de identificar os hábitos de consumo de energia e apontar medidas que contribuam para promover economia e menor taxa de consumo.

Ressalta-se que, os funcionários foram identificados como Funcionário 1, Funcionário 2, Funcionário 3 e assim sucessivamente, de maneira que a identidade dos mesmos fosse mantida, (conforme questionários em anexo), por meio de perguntas objetivas e descritivas para identificar o perfil e gerenciamento do uso consciente das fontes de energia entre os participantes.

Através dos resultados obtidos, demonstram-se as possibilidades de escolhas, mudanças de atitudes e tomada de decisões que possam contribuir para reduzir índices de consumo e os impactos ambientais causados pelo fornecimento e consumo de bens e serviços públicos.

### 4.4 DINÂMICA DE CONSUMO DE ENERGIA

Verificou-se algumas características como classes dos equipamentos utilizados na Câmara Municipal, bem como a qualidade dos mesmos, por meio de um mapeamento quantitativo dos equipamentos e se os mesmos contemplam os requisitos do Selo Procel de Eficiência Energética. Através da pesquisa de campo, podem-se conhecer os equipamentos utilizados, e identificar algumas ações quanto à adesão ao processo de consumo consciente de energia elétrica.

### 4.5 COMPARATIVO DO CONSUMO DE ENERGIA

Para alcançar os objetivos, foram analisadas as dinâmicas de consumo de energia elétrica junto a Câmara e análise do índice de consumo no ano de 2019. Além de visitas in loco e observação, conhecer as dependências do local pesquisado.

Através de entrevistas com alguns servidores e coletas de dados, pode-se estimar os valores e custos de consumo de energia. Os dados obtidos serão anexados para a comprovação dos resultados.

#### 4.6 ESTIMATIVA DO CONSUMO DE ENERGIA OBTIDO A PARTIR DA ANÁLISE DOS DADOS

A estimativa do consumo de energia pela Câmara Municipal, considerando o horário de funcionamento, se deu através dos resultados das pesquisas com funcionários, vereadores e o Presidente da mesma, conforme as respostas dos questionários, bem como, análise das informações obtidas com base nos dados comparativos de consumo de energia, tendo como referência os anos de 2017, 2018 e 2019.

### 5. RESULTADOS

Com vistas à obtenção de melhores resultados no consumo de energia elétrica, preservação do meio ambiente através do conceito de edificações sustentáveis. A partir da Lei 10.295 – lançada em 2001 – Lei da Eficiência Energética o país vem desenvolvendo programas e medidas que contemplem a eficiência energética, dentre eles destaca-se o Selo Procel, que através do Inmetro e da Eletrobrás fiscaliza e concede o selo tanto para eletrodomésticos, eletrônicos, bem como o Selo Procel Edifica, para as edificações, dentre outros selos de certificações (PROCEL, 2020).

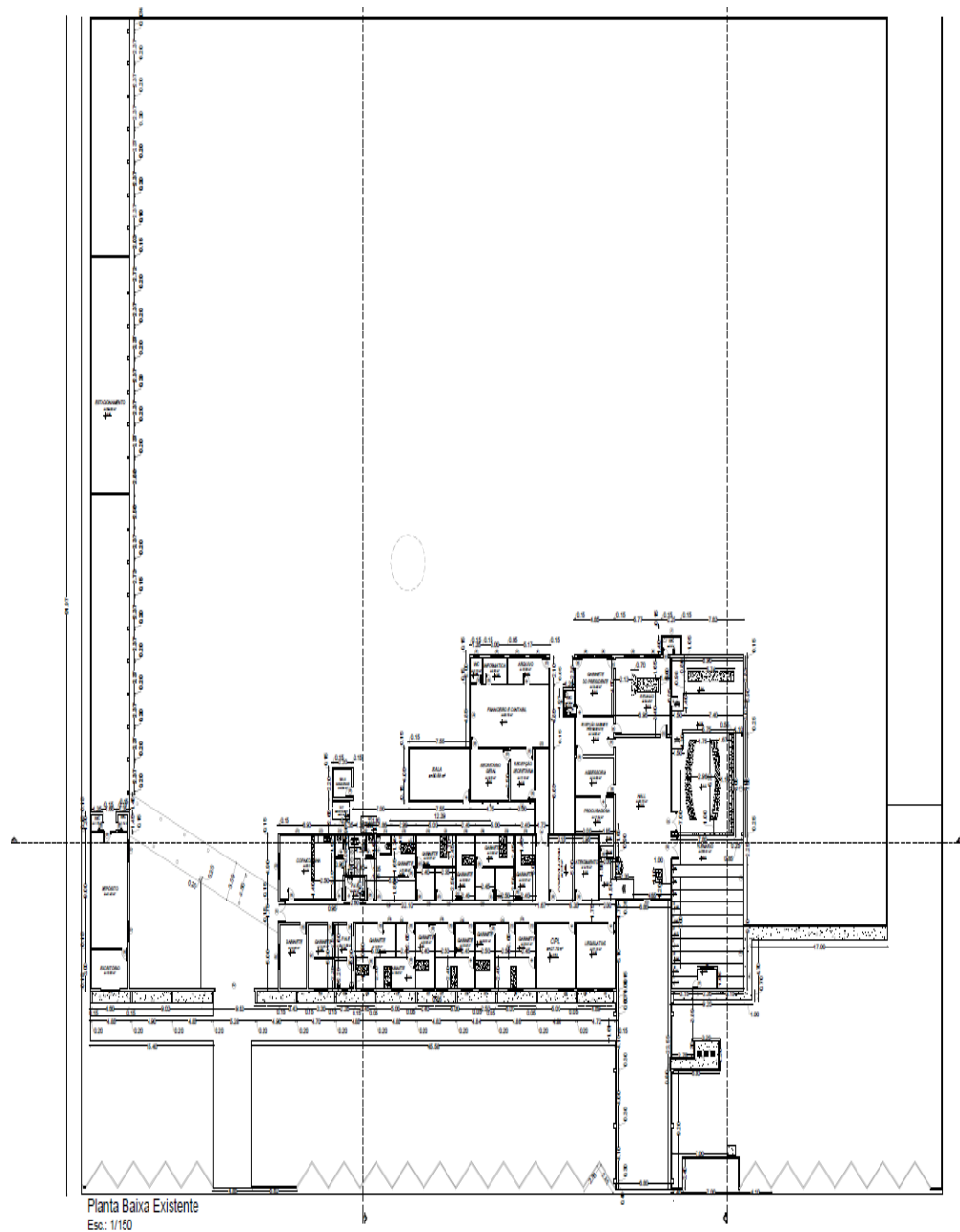
O consumo das fontes naturais pelo setor da construção, ainda é visto como um vilão no que tange à preservação do meio ambiente, por este motivo, faz-se necessário a adoção de políticas de preservação ambiental e mecanismos que tornem as edificações mais sustentáveis e com mais eficiência para o consumo de energia elétrica. Neste sentido, o Brasil conta com a Etiqueta PBEEdifica, o Selo Caixa Azul e a ferramenta ASUS. Ferramentas criadas como meios de certificar as construções de acordo com os padrões estabelecidos pelos conceitos de preservação ambiental, sustentabilidade, e desenvolvimento econômico, sem perder de vista a qualidade de vida populacional.

#### 5.1 OBTENÇÃO DOS DADOS

Para a obtenção dos dados referentes à pesquisa, foi realizada pesquisa de campo junto à Câmara Municipal no município de Ariquemes/RO, para levantamento e análise do consumo de energia elétrica.

Nas visitas in loco observou-se que o prédio da Câmara Municipal, é uma edificação pública com 1925,00m<sup>2</sup> de área construída; construída em alvenaria convencional (1/2 vez) de tijolos cerâmicos de seis furos; telhado em estrutura metálica com telhas termo acústicas (telhado substituído no ano de 2015); janelas com perfil metálico e vidros comuns incolor; piso cerâmico; forro em gesso acartonado e alguns ambientes em PVC; portas das entradas do prédio e acesso ao plenário em vidro temperado de 10mm com 4 folhas, sendo duas fixas e duas de correr; demais portas no interior da edificação em dois materiais, madeira e divisória naval; pé direito no interior da edificação varia em alguns ambientes entre 3,00 e 3,50 metros; instalações elétricas do prédio tem algumas precariedades e necessita de um novo dimensionamento devido ao fato do aumento de demanda após a obra concluída. A Figura 16 indica a planta baixa da construção da Câmara municipal.

**Figura 16-**Planta baixa da câmara municipal de Ariquemes



Fonte: Câmara municipal (2020)

Durante a vistoria para colhimento de informações e observação o que se refere e interfere ao consumo de energia elétrica da edificação, constatou-se que a edificação é grande contendo 12 salas destinadas para gabinetes dos vereadores (as) e uso de seus respectivos assessores bem como secretárias; 1 sala destinada para a Presidente; 1 sala destinada para a assessoria e secretária da Presidente da casa; sala de reuniões de comissões; plenário; procuradoria jurídica; protocolo e diretoria de RH; sala do legislativo; CPL; controladoria geral; recepção e sala de espera da

secretaria geral; Secretaria geral; financeiro; CPD; cozinha; almoxarifado; depósito; escola do legislativo; 9 banheiros; DML; e estacionamentos. O prédio é uma construção antiga e apresentam sinais que necessitam de reformas e reparos na estrutura e nas instalações elétricas.

Observou-se ainda, a quantidade e características dos equipamentos utilizados, conforme descritos na Tabela 4.

**Tabela 4-**Equipamentos e aparelhos utilizados na Câmara municipal

APARELHO	QUANTIDADE
Ar condicionado tipo split	33
Ar condicionado split inverter	1
Ar condicionado de janela	1
Computador	49
Monitor para computador	51
Notebook	4
Lâmpadas do tipo fluorescente	150
Lâmpadas do tipo incandescente	5
Tomadas monofásicas 127v	347
Tomadas bifásicas 220v	37
Geladeira	2
Frigobar	10
Micro-ondas	1
Microfones (sonorização no plenário)	18

Fonte: Elaborada pelo autor (2020)

A análise dos dados apontou que ainda há a utilização de lâmpadas incandescentes, sendo que as mesmas foram proibidas pelo Ministério das Minas e Energia, desde Junho de 2016, através da Portaria interministerial n.º 1007/2010, assinada pelos Ministérios de Minas e Energia (MME), de acordo como Plano de Metas estabelecido; Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI); e o da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC), que determina ao Inmetro<sup>24</sup>, a fiscalização no mercado.

Verificou-se a existência de alguns problemas recorrentes apontados por servidores e, dentre eles a distância do quadro geral em relação aos pontos elétricos atendidos pelo mesmo; possui um amplo espaço interno; estacionamento amplo

<sup>24</sup> Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/imprensa/releases/lampadas-incandescentes.pdf>

coberto e aberto; considerável área permeável dentro dos limites de confrontações do imóvel.

## 5.2 ESTIMATIVA DO CONSUMO DE ENERGIA

A análise da estimativa de consumo de energia elétrica constatou que no período de janeiro a dezembro de 2019, foi gasto R\$71.435,14 (setenta e um mil quatrocentos e trinta e cinco reais e quatorze centavos), com consumo de energia elétrica. Ou seja, uma média de consumo de R\$5.952,93 (cinco mil novecentos e cinquenta e dois reais e noventa e três centavos) por mês. Assim, pode-se observar que em 3 anos, correspondente aos anos 2017, 2018 e 2019, e foram gastos com energia a média de 214, 305,42 (duzentos e quatorze mil trezentos e cinco reais e quarenta e dois centavos) com consumo de energia elétrica no prédio da câmara dos vereadores do município de Ariquemes.

A partir dos dados obtidos, através das respostas dos questionários, (conforme Anexo), realizados com 10 servidores, pode-se afirmar que várias medidas podem ser tomadas para o enquadramento da referida edificação as premissas do Selo Procel Edifica, o que possibilitaria reduzir o atual consumo.

As considerações analisadas comprovam que não há preocupação quanto aos conceitos de Eficiência Energética e consumo consciente de energia elétrica.

O sistema de rede elétrica existente não foi dimensionado para a atual demanda de consumo, muitos aparelhos usados atualmente são antigos e com baixa eficiência no que tange ao consumo de energia elétrica;

80% dos entrevistados na pesquisa afirmaram não fazer nada que venha contribuir para economizar energia;

90% dos entrevistados não têm ideia nenhuma para economizar no consumo de energia;

80% dos entrevistados não observam se as portas e janelas estão fechadas durante o uso dos condicionadores de ar;

90% das pessoas que trabalham no prédio têm o hábito de carregar seus celulares no ambiente de trabalho;

60% dos entrevistados não têm o hábito de desligar o ar-condicionado quando abre a janela do ambiente os outros 40 % afirmam que não abrem a janela do ambiente.

90% dos entrevistados afirmam não reparar e não desligar lâmpadas de salas que não estão sendo usadas;

Dos 35 aparelhos de ar-condicionado, 14 refrigeram outros ambientes, além do qual está para servir.

Observou-se ainda que, pontos negativos quando o assunto é a eficiência energética da edificação, o uso de aparelhos que não possuem o selo de Classificação A de consumo, aparelhos antigos os quais possuem umas fontes que necessitam muita energia para funcionamento, bitolas de cabeamentos em desconformidade com normativos técnicos, potência de amperagens de alguns disjuntores insuficientes para o circuito instalado, falta de programas e treinamentos palestras de conscientização dos servidores quanto à responsabilidade de cada um na economia e uso consciente da energia elétrica.

De acordo com o relatório dos resultados Procel (2018, ano base 2017), através da adesão do Procel GEM: Gestão Energética Municipal, a Eletrobras, por meio do Procel GEM, auxilia as prefeituras e demais esferas públicas de governo a reduzir seus custos com energia elétrica. Para isso, colabora com a administração pública para a gestão e uso mais eficiente da energia nas unidades consumidoras sob sua gestão, identificando oportunidades para minimizar os desperdícios e no monitoramento do consumo de energia elétrica.

Outra medida que pode ser adotada, com objetivo de minimizar o consumo de energia, é o “Curso Online de Eficiência Energética”, disponível no Portal Procel

Info, esse curso foi idealizado e desenvolvido pela equipe da Eletrobras, no âmbito do Procel GEM, para atender ao público geral sobre eficiência energética. Desde o seu lançamento, em 2010 foram realizados 65,2 mil acessos e mais de 11 mil *downloads* do curso. ([www.procelinfo.com.br](http://www.procelinfo.com.br)).

A implantação de estratégias para redução do consumo de energia na Câmara municipal de Ariquemes/RO, com a adoção de medidas e planejamento de estratégias e mecanismos de conscientização e adoção do consumo eficiente de



energia elétrica, é uma das alternativas possíveis para a redução do consumo e aproximação dos conceitos de edificações sustentáveis.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresente pesquisa objetivou conhecer, identificar e analisar a importância das certificações para as edificações, considerando que o setor da construção civil causa grande impacto no meio ambiente, ao mesmo tempo em que é uma das atividades que mais movimentam a economia mundial, assim, um plano de gestão voltado para os conceitos de edificações sustentáveis, e com eficiência energética, contribuem com as atividades socioeconômicas, com a qualidade de vida e com preservação ambiental.

O consumo de energia pode ser um dos fatores decisivos na compra de um imóvel, considerando a importância da energia elétrica para a vida da humanidade, os países têm buscado métodos e certificações que garantem a eficiência energética das edificações, tornando-as mais atraentes, econômicas e sustentável.

No Brasil, o Selo Procel Edifica e a Etiqueta PBEdifica, são ferramentas para certificação de edificações que buscam conciliar eficiência energética e os conceitos sustentáveis na construção civil, e ainda, o Selo Procel de eficiência energética para equipamentos eletrônicos e eletrodomésticos, dentre outros.

Com o desenvolvimento dos programas e ações que buscam minimizar o consumo de energia elétrica o mundo passou a dotar medidas e estratégias que contribuem com as ações de preservação do meio ambiente e com a qualidade de vida, tanto no ambiente de trabalho como nas áreas de lazer e residências. Para análise e identificação das estratégias, realizou-se pesquisa de campo na Câmara Municipal de Ariquemes/RO.

A pesquisa de eficiência do consumo de energia na Câmara Municipal permitiu a identificação de que não há preocupação dos servidores em relação ao consumo de energia, a inexistência de ações e programas que abordem o tema e identificou a existência de inúmeros equipamentos que não contemplam as certificações do Selo Procel e a classificação A, o que demonstra irregularidades na aquisição de equipamentos e nas instalações elétricas e o não cumprimento das normas de eficiência energética.

É preciso considerar a importância de ações que contribuam com o crescimento econômico de maneira sustentável e políticas que objetivam a preservação do meio ambiente e a qualidade de vida da população, tais ações devem ser ampliadas e incentivadas, de acordo com o desenvolvimento das cidades e

crescimentos das edificações, uma vez que o crescimento populacional está intimamente ligado ao crescimento das edificações e ao consumo de energia elétrica, que por sua vez, está ligado ao consumo das fontes naturais de energia, tais ações, juntamente com a adoção do Selo Procel Edifica, e adesão ao consumo de itens com etiqueta Classe de A de eficiência energética, torna possível a minimização do consumo e a preservação ambiental, através de edificações sustentáveis e econômicas, bem como ambientes mais agradáveis para a população, sejam em áreas de serviço ou residências.

## REFERÊNCIAS

ABREU, Chrystiane Gerth Silveira. **Eficiência energética em edificações: o caso dos prédios públicos existentes**. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção Perspectivas Globais para a Engenharia de Produção Fortaleza, CE, Brasil, 13 a 16 de outubro de 2015. Disponível: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STP\\_214\\_267\\_26720.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_214_267_26720.pdf). Acesso em 23 de out. de 2019.

ARAÚJO, M. AUGUSTO, **A Moderna construção sustentável**. Disponível em: <http://www.idhea.com.br/pdf/moderna.pdf>. Acesso em: 25 de out. de 2019.

AQUA-HQE - **FUNDAÇÃO VANZOLINI**. Disponível em: <https://vanzolini.org.br/aqua/certificacao-aqua-hqe/>. Acesso em: 18 de jun. de 2020.

ARAÚJO, Almeida Tércio. **Etiquetagem de eficiência energética do sistema de aquecimento solar de edificações residenciais**. 2016. Disponível em: [http://www.ct.ufsm.br/engcivil/images/PDF/2\\_2016/TCC\\_TARCIO%20ALMEIDA%20ARAUJO.pdf](http://www.ct.ufsm.br/engcivil/images/PDF/2_2016/TCC_TARCIO%20ALMEIDA%20ARAUJO.pdf). Acesso em 20 de outubro de 2019

ASUS –FERRAMENTA ASUS. Disponível em: <http://asus.lpp.ufes.br/>. 18 de jun. de 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, **Agenda 21 Global – Responsabilidade Socioambiental**. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global>. Acesso em 13 de jun. de 2020.

BRASIL. **Lei Federal nº 10.295**, de 21 de outubro de 2001. Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e uso Racional de Energia e dá ordens para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF 2001b. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LEIS\\_2001/L10295.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10295.htm) Acesso em 12 de jun. de 2020

CASA AZUL – **CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL**. Disponível em [http://www.caixa.gov.br/Downloads/selo\\_casa\\_azul/Selo\\_Casa\\_Azul.pdf](http://www.caixa.gov.br/Downloads/selo_casa_azul/Selo_Casa_Azul.pdf). 18 de jun. de 2020.

CLASSIFICAÇÃO A, **Diretrizes para a Obtenção de Classificação Nível Apara Edificações Comerciais, de serviços e Públicas**. Disponível em: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Diretrizes\\_classifica%C3%A7%C3%A3o\\_A\\_edif\\_comerciais\\_servi%C3%A7os\\_p%C3%ABlicas-Zonas\\_Bioclim%C3%A1ticas.pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Diretrizes_classifica%C3%A7%C3%A3o_A_edif_comerciais_servi%C3%A7os_p%C3%ABlicas-Zonas_Bioclim%C3%A1ticas.pdf). Acesso em 22 de jun. de 2020.

CBCS – **Conselho Brasileiro de Construção Sustentável**. Disponível em <http://www.cbcs.org.br/website/institucional/show.asp?ppgCode=09804C7D-A825-42C4-AE3B-<D7834C71E1ED>. Acesso em 15 de jun. de 2020

D'ALBUQUERQUE, Marcos Alexandre Nunes; SILVA, Ricardo Moreira; GOMES, Maria de Lourdes Barreto. **Eficiência energética em edificação pública: uma análise das possibilidades**. Sistema & Gestão – Revista Eletrônica 12 (2017), pp. 462-470. Disponível em: <file:///E:/Artigo%20Hugo/1183-6338-1-PB.pdf>. Acesso em 23 de out. de 2019.

ELETROBRÁS. **Regulamento para a concessão do Selo PROCEL de economia de energia para edificações**. Versão 4.0. 2019. Disponível em: <https://www.google.com/search?q=artigos+sobre+o+selo+procel&oq=artigos+sobre+o+selo+procel&aqs=chrome..69i57j33.9938j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>. Acesso em: 21 de out. de 2019

ELETROBRÁS. **Resultados PROCEL 2018, ano base 2017**. Elaboração Programa Nacional de Conservação de Energia – PROCEL. Gerente: Marcel da Costa Siqueira. Versão digital em [www.procelinfo.com.br](http://www.procelinfo.com.br). Disponível em:

[http://www.procelinfo.com.br/resultadosprocel2018/docs/Procel\\_rel\\_2018\\_web.pdf](http://www.procelinfo.com.br/resultadosprocel2018/docs/Procel_rel_2018_web.pdf). Acesso em: 21 de out. de 2019

**Etiquetagem de Eficiência energética de edificações.** 2009a, Vol. 1. Disponível em: [http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View=\(89E211C-61C2-499A-A791-DACD33A348F3](http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View=(89E211C-61C2-499A-A791-DACD33A348F3). Acesso em 25 de out. de 2019

GREN BUILDINGS COUNCIL BRASIL, GBC. **Certificação LEED.** Disponível em: <https://www.gbcbrasil.org.br/>. Acesso em 16 de jun. de 2020.

INMETRO. **Lâmpadas incandescentes.** Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/imprensa/releases/lampadas-incandescentes.pdf>. Acesso em: 07 de jul. de 2020.

MME. Ministério do Meio Ambiente. **ESPLANADA SUSTENTÁVEL**, 1ª oficina Mobilização / Sensibilização Módulo – Eficiência Energética Fevereiro 2012. Disponível em: [https://www.gbcbrasil.org.br/certificacoes/?gclid=Cj0KCQjw3ZX4BRDmARIsAFYh7ZKmLotC48h\\_RVpCaX0zXbkny8bCnW9kFqNYLYiA4KjNdtfiPG4TCGAaAtPxEALw\\_wcB](https://www.gbcbrasil.org.br/certificacoes/?gclid=Cj0KCQjw3ZX4BRDmARIsAFYh7ZKmLotC48h_RVpCaX0zXbkny8bCnW9kFqNYLYiA4KjNdtfiPG4TCGAaAtPxEALw_wcB). Acesso em 20 de jun. de 2020.

**O que é o selo PROCEL e a importância dele para o consumidor.** Disponível em: <https://www.dufrio.com.br/blog/dicas-de-instalacao/o-que-e-o-selo-procel-e-importancia-dele-para-o-consumidor/>. Acesso em: 21 de out. de 2019

BRASIL. Palácio do Planalto. **DECRETO DE 8 de dezembro de 1993.** Art.84, inciso IV. Dispõe sobre a criação do Selo Verde de eficiência energética. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/dnn/anterior%20a%202000/1993/dnn1931.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/dnn/anterior%20a%202000/1993/dnn1931.htm). Acesso em 22 de out. de 2019.

PRADO, Clarice Gavazza dos Santos. **EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES: aplicação em projetos padrão de fóruns do poder judiciário alagoano.** Maceió, 2018. Dissertação (mestrado em Arquitetura e Urbanismo: Dinâmicas do Espaço Habitado) Disponível em: [file:///E:/Artigo%20Hugo/Efici%C3%Aancia%20energ%C3%A9tica%20em%20edifica%C3%A7%C3%B5es%20p%C3%ABlicas%20\(1\).pdf](file:///E:/Artigo%20Hugo/Efici%C3%Aancia%20energ%C3%A9tica%20em%20edifica%C3%A7%C3%B5es%20p%C3%ABlicas%20(1).pdf). Acesso 23 de out. de 2019.

PROCELINFO. **Centro Brasileiro de informação de eficiência energética.** Disponível em: <http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View={8E03DCDE-FAE6-470C-90CB-922E4DD0542C>. Acesso em 25 de out. de 2019.

**SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL:** entenda a importância e como aplicar. In: BlogMobuss Construção Disponível em: <https://www.mobussconstrucao.com.br/blog/sustentabilidade-na-construcao-civil/> Acesso em: 13 de jun. de 2020.

USGBC. **UNITED STATES GREEN BUILDING COUNCIL. Info sheet.** Página institucional. Disponível em: <http://www.usgbc.org>. Acesso em: 17 de jun. de 2020.

**ANEXOS****FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE**  
Instituto Superior de Educação – ISE/FAEMA

Portaria MEC de Recredenciamento Nº. 857, de 11/09/2013, D.O.U. de 12/09/2013.

**PESQUISA EM CAMPO - CAMARA MUNICIPAL**

**REFERENTE:** PESQUISA DE CAMPO.

**OBJETIVO:** LEVANTAMENTOS DE DADOS DE CONSUMO DE ENERGIA ELETRICA.

**LOCAL:** CAMARA DOS VEREADORES DO MUNICIPIO DE ARQUIMES-RO.

**ENDEREÇO:** RUA CASSITERITA, Nº 1369 – SETOR INSTITUCIONAL.

**DATA DA VISITA:** 29 e 30 de junho de 2020 e, 01 e 02 de julho de 2020.

**ASSUNTO:** Coleta de dados referente ao consumo de energia elétrica no prédio da CAMARA DOS VEREADORES DO MUNICIPIO DE ARQUIMES-RO.

**QUESTIONARIO DA PESQUISA.**

1. Quantas pessoas trabalham nessa sala?
2. Quantos aparelhos eletro eletrônicos tem na sala?
  - Quais aparelhos?
3. Usa o condicionador de ar durante todo o expediente?
4. Procura sempre deixar a porta e janela fechada quando o ar-condicionado está ligado?
5. O ar-condicionado fica sempre desligado quando a janela está aberta?
6. O ar-condicionado é compartilhado com mais algum ambiente?
7. Usa algum aparelho para aquecer ou esquentar bebidas ou comidas?
  - Qual aparelho?

8. Tem o habito de carregar o aparelho de celular durante o expediente?
9. Algum colega da sua sala tem habito de carregar o celular durante o expediente?
10. Procura desligar alguma lâmpada de salas quando não estão sendo usadas em algum momento, com o pensamento em economizar energia?
11. O que você procura fazer aqui dentro para economizar energia?
12. Você tem alguma ideia para economizar energia no ambiente de trabalho?
  - Qual ideia?
13. Você aplica essa ideia com você mesmo aqui no seu serviço?
14. E na sua casa, você pratica essa ideia?
15. Você incentiva seus colegas a praticar essa ideia?



## RELATÓRIO DE VERIFICAÇÃO DE PLÁGIO

**DISCENTE:** Hugo Lopes Camargo

**CURSO:** Engenharia Civil

**DATA DE ANÁLISE:** 22.09.2020

### RESULTADO DA ANÁLISE

#### Estatísticas

Suspeitas na Internet: **15,8%**

Percentual do texto com expressões localizadas na internet ⚠️

Suspeitas confirmadas: **13,72%**

Confirmada existência dos trechos suspeitos nos endereços encontrados ⚠️

Texto analisado: **93,09%**

*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.*

Analisado por Plagius - Detector de Plágio 2.4.11  
terça-feira, 22 de setembro de 2020 16:00

### PARECER FINAL

Declaro para devidos fins, que o trabalho do discente **HUGO LOPES CAMARGO**, n. de matrícula **23262**, do curso de Engenharia Civil, foi **APROVADO** na verificação de plágio, com porcentagem conferida em 15,8%. Em decorrência das falsas acusações de plágio, o trabalho foi analisado pelo orientador Hugo Fernando Maia Milan, que considerou o trabalho apto para aprovação, devendo o aluno fazer as correções que se fizerem necessárias.

(assinado eletronicamente)  
**HERTA MARIA DE AÇUCENA DO N. SOEIRO**  
Bibliotecária CRB 1114/11  
Biblioteca Júlio Bordignon  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente