



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE ARQUITETURA E URBANISMO
ESPECIALIZAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE DO AMBIENTE CONSTRUÍDO

MANOELA CERON DE PAULA

**ANÁLISE DE CONDICIONANTES PARA PLANO DE CERTIFICAÇÃO MUNICIPAL
DE EDIFICAÇÃO PARA A CIDADE DE LUÍS EDUARDO MAGALHÃES – BAHIA**

Belo Horizonte, MG

2018

MANOELA CERON DE PAULA

**ANÁLISE DE CONDICIONANTES PARA PLANO DE CERTIFICAÇÃO MUNICIPAL
DE EDIFICAÇÃO PARA A CIDADE DE LUÍS EDUARDO MAGALHÃES – BAHIA**

Monografia apresentado ao Curso de Especialização em Sustentabilidade do Ambiente Construído, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de especialista.

Orientador: Sc.M. Arquiteta Karla Jorge Abrahão

Belo Horizonte, MG

2018

MANOELA CERON DE PAULA

**ANÁLISE DE CONDICIONANTES PARA PLANO DE CERTIFICAÇÃO MUNICIPAL
DE EDIFICAÇÃO PARA A CIDADE DE LUÍS EDUARDO MAGALHÃES – BAHIA**

Monografia apresentado ao Curso de Especialização em Sustentabilidade do Ambiente Construído, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de especialista.

Orientador: Sc. M. Arquiteta Karla Jorge
Abrahão

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Grace Cristina Roel Gutierrez _____
Universidade Federal de Minas Gerais

Belo Horizonte, MG

2018

DEDICATÓRIA

A meus avós, tios e pais, exemplos de luta e perseverança, que sempre estiveram ao meu lado durante mais este desafio.

Aos amigos e meu namorado, pela companhia e apoio nesta jornada.

AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus e a meus pais pela oportunidade concedida e pelo alento dado nos momentos mais difíceis.

À Professora Sc. M. Arquiteta Karla Jorge Abrahão que, apesar dos percalços, encorajou-me a concluir esta pesquisa.

Aos amigos Priscila, Bruno e Rafael que mesmo distantes, acompanharam e muito contribuíram na execução deste trabalho.

As colegas de turma Bárbara e Vysnara que acompanharam o meu crescimento intelectual e aprendizado ao longo do curso.

Aos funcionários do Município de Luís Eduardo Magalhães, que disponibilizaram informações contribuindo com os dados desta pesquisa.

À UFMG pela oferta do Curso de Pós-Graduação em Especialização em Sustentabilidade do Ambiente Construído, que ofertou-me a oportunidade de complementar meu conhecimento técnico.

À Ana (auxiliar administrativo), pela paciência e cordialidade com que trata os alunos.

A Professora membros da Banca Examinadora, pelas contribuições e possibilidade de melhoria deste trabalho.

RESUMO

As Certificações Ambientais são uma forma de mensurar e demonstrar o quanto um edifício possui de características sustentáveis. O mercado mundial de edificações conta com uma série de selos e certificações, e cada um visa um público, de acordo com as normas e orientações de aspectos ambientais que considere relevante.

Com a sociedade cada vez mais consciente, não basta apenas ser esteticamente bonito, é necessário ser coerente com as necessidades e a realidade do local.

Analisando as necessidades da implementação de práticas mais sustentáveis no mercado de construção civil do município de Luís Eduardo Magalhães, realizou-se um levantamento de dados de aspectos sócios geográficos e econômicos para levantamento dos pontos fracos e fortes e compreensão dos quais seriam mais relevantes para a proposição de uma certificação municipal voltado para as edificações.

Como resultado obtiveram-se eixos temáticos que se baseiam na realidade local, e uma comparação destes com outros indicadores de certificações municipais.

Este trabalho é o início de análises para a proposta de um plano de certificação para a cidade de Luís Eduardo Magalhães, acredita-se que os eixos devem ser mensurados e desenvolvidos de forma individual para a finalização da certificação.

Palavras-chave: Indicadores de Sustentabilidade, Certificação, Certificação de sustentabilidade municipal.

ABSTRACT

Environmental Certifications are a way of measuring and demonstrating how a building has sustainable characteristics. The world market for buildings has a series of seals and certifications, and each one is aimed at a public, according to the norms and guidelines of environmental aspects that it considers relevant.

With society becoming more conscious, it is not enough just to be aesthetically beautiful, it is necessary to be consistent with the needs and reality of the place.

Analyzing the needs of the implementation of more sustainable practices in the market of construction of the municipality of Luís Eduardo Magalhães, a survey of data of geographical and economic partners was made to survey the weak and strong points and understanding of which would be more relevant for the proposing a municipal certification for buildings.

As a result, thematic axes were obtained based on the local reality, and a comparison of these with other indicators of municipal certifications.

This work is the beginning of analyzes for the proposal of a certification plan for the city of Luís Eduardo Magalhães, it is believed that the axes should be measured and developed individually for the finalization of the certification.

Key words: Sustainability Indicators, Certification, Municipal Sustainability Certification.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 01 – Estado da Arte dos Sistemas de Certificações Ambientais em Ordem Cronológica.	16
Figura 02 – Gráfico de Crescimento de Certificados no Brasil.	17
Figura 03 – Mapa Geográfico da Microrregião de Barreiras, com Destaque para o Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.	23
Figura 04 – Mapa de Uso do Solo do Município de Luís Eduardo Magalhães, BA. ..	24
Figura 05 – Mapa do Modelo Digital de Relevo da Bahia.	25
Figura 06 – Mapa da Rosas dos Ventos Anuais Bahia.	26
Figura 07 – Carta Bioclimática.	28
Figura 08 - Quadro de Detalhamento das Estratégias de Condicionamento Térmico	29
Figura 09 – Mapa de Zoneamento Bioclimático do Brasil.	30
Figura 10 – Recorte da Tela do Software ZBBR	31
Figura 11 – Mapa de Localização do Aquífero Urucuia.....	32
Figura 12 – Recorte de Imagem de Satélite Google Earth com Delimitação da Localização dos Poços do Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.	32
Figura 13 – Esquemático de Fossa Séptica e Poço de Infiltração.	34
Figura 14 – Recorte de Imagem de Satélite Google Earth com Demonstração das Estruturas da Estação de Tratamento de Esgoto e Ponto de Lançamento do Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.	35
Figura 15 – Croqui das Bacias de Atendimento por Rede de Esgoto do Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.....	36
Figura 16 – Gráfico da Representatividade dos Principais Problemas Ambientais Urbanos Percebidos entre os anos de 2009 a 2012, no Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.	37
Figura 17 – Atlas de Potencial Eólico da Bahia.....	38
Figura 18 – Gráfico com as Temperatura Mínima e Máxima e Precipitação do Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.	39
Figura 19 – Mapa Pluviométrico do Oeste da Bahia.	39
Figura 20 – Mapa Topográfico do Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.....	40
Figura 21 – Recorte de Imagem de Satélite Google Earth com Demonstrativo dos Canais de Drenagem do Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.....	40
Figura 22 – Recorte de Imagem de Satélite Google Earth com Delimitação de Pontos Sujos a Alagamentos e Inundações do Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.	41
Figura 23 – Mapa do Sistema Viário do Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.	42

Figura 24 – Gráfico do Demonstrativo de Pavimentação das Localidades, conforme Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.	43
Figura 25 – Mapa da Pavimentação das Ruas do Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.	43
Figura 26 – Desenho da Calçada - Dimensões Mínimas	44
Figura 27 – Gráfico com Histórico da Frota de Veículos do Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.....	45
Figura 28 – Recorte de Imagem de Satélite Google Earth com Itinerário de Ônibus do Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.....	46
Figura 29 – Mapa do Zoneamento Urbano Estratégico do Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.	47
Figura 30 – Recorte de Imagem de Satélite Google Earth da Área Ocupada pelo Lixão à céu aberto do Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.	49
Figura 31 – Mapa do Potencial Eólico a 70m de altura	50
Figura 32 – Mapa do Potencial Eólico Sazonal a 50m de altura	51
Figura 33 – Atlas Solamétrico do Brasil	52

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	4
AGRADECIMENTO.....	5
RESUMO.....	6
ABSTRACT	7
LISTA DE ILUSTRAÇÃO.....	8
SUMÁRIO.....	10
1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE BIBLIOGRAFIA	14
2.1 CERTIFICAÇÕES - COMO SURGIRAM	14
2.2 CERTIFICAÇÕES EM MUNICÍPIOS	17
2.2.1 BELO HORIZONTE – SELO BH SUSTENTÁVEL.....	18
2.2.2 FORTALEZA – CERTIFICAÇÃO FATOR VERDE	19
3 METODOLOGIA	21
3.1 LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE AS CERTIFICAÇÕES.....	22
3.2 LEVANTAMENTO DE OBJETO DO ESTUDO DE CASO: MUNICÍPIO LUÍS EDUARDO MAGALHÃES – BA.....	22
3.2.1 CARACTERÍSTICAS SÓCIO-GEOGRÁFICAS E ECONÔMICAS	23
3.2.2 HISTÓRIA.....	26
3.2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS	28
3.2.3.1 ZONEAMENTO BIOCLIMÁTICO.....	28
3.2.3.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	31
3.2.3.3 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	33
3.2.3.4 ÁGUAS PLUVIAIS E SOLOS	37
3.2.3.5 ARRUAMENTO E TRANSPORTES	41
3.2.3.6 ZONEAMENTO	46
3.2.3.7 COLETA DE RESÍDUOS.....	48
3.2.3.8 POTENCIAL EÓLICO.....	50
3.2.3.9 POTENCIAL SOLAR	52
3.3 LEVANTAMENTO DE EIXOS TEMATICOS.....	52
3.3.1 DETERMINAÇÃO DE EIXOS TEMÁTICOS PARA APLICAÇÃO AO OBJETO DE ESTUDO	53
3.3.1.1 EIXO DE PLANEJAMENTO URBANO.....	53

a) DIVERSIDADE NOS TRANSPORTES	54
b) USOS E LOCALIZAÇÕES DAS CONSTRUÇÕES	54
c) CALÇADAS E ESTACIONAMENTOS	55
3.3.1.2 EIXO DE CONSTRUÇÕES E MATERIAIS.....	56
a) MATERIAIS E GESTÃO.....	56
b) VENTILAÇÃO E ILUMINAÇÃO	57
3.3.1.3 EIXO DE MANEJO DAS ÁGUAS	57
a) REUTILIZAÇÃO	57
b) TECNOLOGIAS	58
3.3.1.4 EIXO DE ENERGIA LIMPA	58
a) ENERGIAS RENOVÁVEIS.....	58
b) REDUÇÃO E CONSUMO EFICIENTE.....	58
3.3.1.5 EIXO DE MANEJO DE RESÍDUOS.....	59
a) SEPARAÇÃO	59
b) REAPROVEITAMENTO.....	59
3.3.1.6 EIXO SOCIOAMBIENTAL	59
4 RESULTADOS.....	61
4.1 ANÁLISE COMPARATIVA DAS CERTIFICAÇÕES LEED, FATOR VERDE E BH SUSTENTAVEL, EM RELAÇÃO AOS EIXOS TEMÁTICOS CRIADOS PARA O MUNICÍPIO DE LUÍS EDUARDO MAGALHÃES:	62
4.1.1 EIXO PLANEJAMENTO URBANO.....	62
a) DIVERSIDADE NOS TRANSPORTES	62
b) USO E LOCALIZAÇÃO	62
c) CALÇADAS E ESTACIONAMENTO	62
4.1.2 EIXO CONSTRUÇÕES E MATERIAIS.....	63
a) MATERIAIS E GESTÃO.....	63
b) VENTILAÇÃO E ILUMINAÇÃO	63
4.1.3 EIXO MANEJO DAS ÁGUAS	63
a) REUTILIZAÇÃO	63
b) TECNOLOGIAS	64
4.1.4 EIXO ENERGIA LIMPA	64
a) ENERGIA RENOVAVEL	64
b) REDUÇÃO E CONSUMO EFICIENTE.....	64

4.1.5 EIXO RESIDUOS	64
a) SEPARAÇÃO	64
b) REAPROVEITAMENTO	65
4.1.6 EIXO SOCIOAMBIENTAL	65
5 CONCLUSÕES	66
REFERÊNCIAS	67
ANEXOS	73
ANEXO A - Fluxograma de como obter o selo BH sustentável, da Cidade de Belo Horizonte – MG.....	74
ANEXO B - Índices de eficiência para concorrer aos selos ouro, prata e bronze e certificado de boas práticas, da cidade de Belo Horizonte – MG.....	75
ANEXO C - Fluxo da Pré-certificação Fator Verde, da Cidade de Fortaleza – CE.....	76
ANEXO D - Critérios da Certificação Fator Verde, da Cidade de Fortaleza – CE.....	77

1 INTRODUÇÃO

No decorrer do curso de Pós-graduação em Sustentabilidade do Ambiente Construído adquiriu-se o conhecimento sobre as certificações de sustentabilidade de edificações e como estas podem contribuir positivamente como atores reguladores de impactos ambientais.

As certificações aplicadas ao mercado de edificações culminam de discussões intensas sobre os amplos parâmetros da sustentabilidade, sendo os primeiros modelos reguladores iniciados na década de 70 na Europa e o primeiro regulador denominado certificação na década 90.

A aplicação de certificações de sustentabilidade importada de outros países para aplicação no mercado de construção brasileira culminou aproximadamente uma década após a criação da Agenda 21, aspecto relevante derivado das discussões da RIO-92 e também motivada pelo fator globalização. Com a compreensão da necessidade de alinhamento do planejamento às relações de biodiversidade essas certificações foram e vem sendo adaptadas às especificidades ambientais do Brasil.

As dimensões continentais do Brasil o coloca em 5º (quinto) país com maior território em extensão no planeta. Possuindo 08 (oito) zonas bioclimáticas, o que torna ainda mais necessária a adaptação das certificações às legislações e às características ambientais regionais ou locais.

Verificando essa necessidade de uma certificação mais adequada a realidade, este trabalho tem como objetivo levantar condicionantes para composição de diretrizes para a criação de um selo municipal para aplicação no parque construído de edifícios novos do município de Luís Eduardo Magalhães (LEM), localizada no Estado da Bahia (BA). E, tem como finalidade analisar seus aspectos morfológicos como cidade e entendendo suas características únicas.

Sendo assim, para o Plano de Análise para a Certificação criou-se 06 (seis) eixos contendo 12 (doze) indicadores que irão nortear uma proposta para Certificação Municipal.

2 REVISÃO DE BIBLIOGRAFIA

Esta revisão bibliográfica tem por finalidade tecer o referencial teórico, pesquisado em referências e documentos científicos, para embasamento da pesquisa realizada através do levantamento histórico sobre as relações das certificações sustentáveis, demonstrando a realidade mundial e a brasileira, bem como, proferir considerações demonstrando a realidade do objeto de estudo e suas delinearidades.

2.1 CERTIFICAÇÕES - COMO SURGIRAM

As certificações e selos ambientais são instrumentos institucionais e/ou regulatórios que buscam auxiliar as premissas do desenvolvimento sustentável, de forma a criar diretrizes para que os empreendimentos construídos atendam, no mínimo, aos três pilares básicos: Social, Ambiental e Econômico.

A preocupação com as questões ambientais não é um assunto recente. Porém a intensificação do assunto data das décadas de 1960 e 1970, com a publicação de livros, estudos e a realização de conferências, além da fundação de Organizações Não-Governamentais ambientais, todos em busca da melhoria da qualidade de vida e do meio ambiente (PEREIRA, 2002).

Do ponto de vista do histórico dos programas voltados para as edificações, tem-se em 1974, na França, de iniciativa da Secretaria Estadual de Habitação a fundação da Qualitel, que era responsável por avaliar e quantificar a qualidade das habitações com relação aos critérios de acústica, térmica e materiais.

No Brasil a Eletrobrás em 1985 criou o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – Procel para promover o uso de energia elétrica de forma eficiente através do aumento da eficácia dos bens de serviços.

Já em 1990, no Reino Unido, surgiu o “Building Research Establishment Environmental Assessment Method – BREEAM”, primeiro método de avaliação de sustentabilidade para edifícios, criado como um meio econômico para trazer valor sustentável ao desenvolvimento.

As primeiras ideias de sustentabilidade começaram a serem traçadas, com o conceito de eco-desenvolvimento que foi elaborado na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento - ECO-92, em 1992, no

qual inseriu a importância de Agenda 21, propondo a introdução de planejamentos institucionais visando à implementação da prática de sustentabilidade.

No mesmo ano, ocorreu a primeira reunião de usuários de madeira e movimentos ambientais nos EUA, a fim de organizar um sistema que pudesse regulamentar as florestas manejadas, como fonte de produtos de forma responsável, surgindo em 1993 a certificação internacional "*Forest Stewardship Council*" (FSC).

Em 1993, é criado o *Building Environmental Performance Assessment Criteria* - BEPAC, no Canadá, para avaliar o desempenho térmico nos edifícios comerciais, sendo esse um método que valoriza as maiores práticas ambientais, servindo tanto para os novos, como os já em uso. Também nesse ano, nos Estados Unidos, é criado o *Green Building Council* – GBC instituição com a proposta de promover práticas sustentáveis nas construções, de forma que possa ser aplicado em vários países do mundo, adaptando sua forma de avaliação para cada um deles.

Conforme a *United States Green Building Council* - USGBC (2018) em 1998 é publicada a certificação LEED - *Leadership in Energy and Environmental Design* com o objetivo de otimizar o uso dos recursos naturais, promover estratégias regenerativas e restauradoras, minimizar as consequências negativas para a saúde ambiental humana através de ambientes internos de alta qualidade para ocupantes de edifícios. O referencial LEED enfatiza a integração entre projeto, tecnologia e inovação com capacidade para transformar a prática de produção e operação de edifícios.

No Brasil, em 1993 o Procel - Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica e o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - Inmetro lançam o Selo Procel de Economia de Energia que adverte o consumidor sobre o consumo de cada equipamento, além de incentivar a produção industrial de produtos cada vez mais eficientes. No ano de 2011 o Selo Procel, foi ampliado para o setor de edificações através do Programa Brasileiro de Edifica - PBE-Edifica, com aplicação voluntária, estimulando o mercado de edifícios do setor residencial e comercial a buscar níveis cada vez melhores de eficiência energética.

Fundamentado em seus conhecimentos desde 1974, a Qualitel juntamente com a Fundação Carlos Alberto Vanzolini - FCAV, lança em 2008 o Processo Alta Qualidade Ambiental - AQUA, seus referenciais técnicos considerando a cultura, o clima, as normas técnicas e as regulamentações presentes no Brasil. Em

2013, a FCAV associa-se à Rede Internacional de certificação *Haute Qualité Environnementale* - HQE™ promovendo o referencial à Certificação AQUA-HQE.

Em 2010, é lançado o Selo Casa Azul da Caixa Econômica Federal, elaborado em parceria com vários Laboratórios de Eficiência Energética em Construções – LABECEE. O Selo Casa Azul é voltado para todos os tipos de empreendimentos habitacionais propostos à Caixa, tanto para financiamentos ou programas de repasse, reconhecendo e incentivando projetos que demonstrem suas contribuições para a redução de impactos ambientais. O selo Casa Azul é aplicado de forma obrigatória aos empreendimentos que visam financiamento do Governo Federal participando dos programas de redução de déficit habitacional.

A Figura a seguir apresenta em ordem cronológica alguns dos sistemas de certificações ambientais e selos apresentados nesse trabalho.

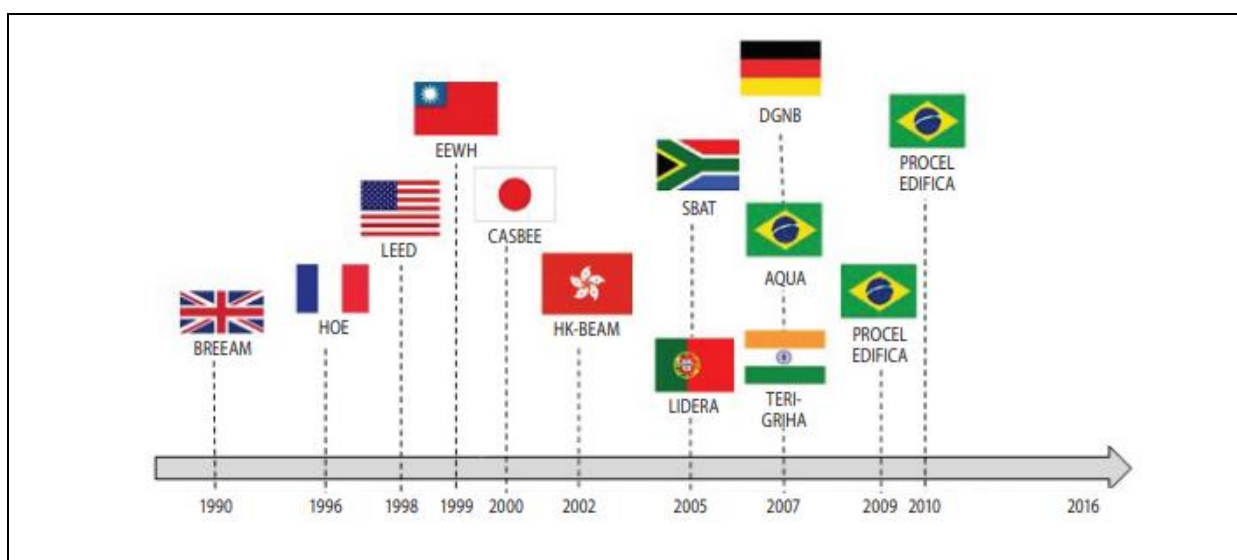


Figura 01 – Estado da Arte dos Sistemas de Certificações Ambientais em Ordem Cronológica.

Fonte: Conto; Oliveira; Ruppenthal, 2016.

No Brasil, as certificações voluntárias LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) e AQUA-HQE (Alta Qualidade Ambiental) apresentam-se com maior aplicação ao setor de edificações. Em 2014 a aplicação da Etiqueta PBE-Edifica de Eficiência Energética, tornou-se obrigatória aos edifícios públicos federais novos e reformados através da normativa IN 02/2014. (TABORIANSKI; PRADO, 2012; BORK; BARBA JUNIOR; GOMES; LACERDA, 2015).

Como demonstra na Figura a seguir, o mercado de certificações vem crescendo a cada ano, e este corrobora as mudanças na forma de construir, pois, no Brasil as certificações não são compulsórias, como ocorre em outros países.

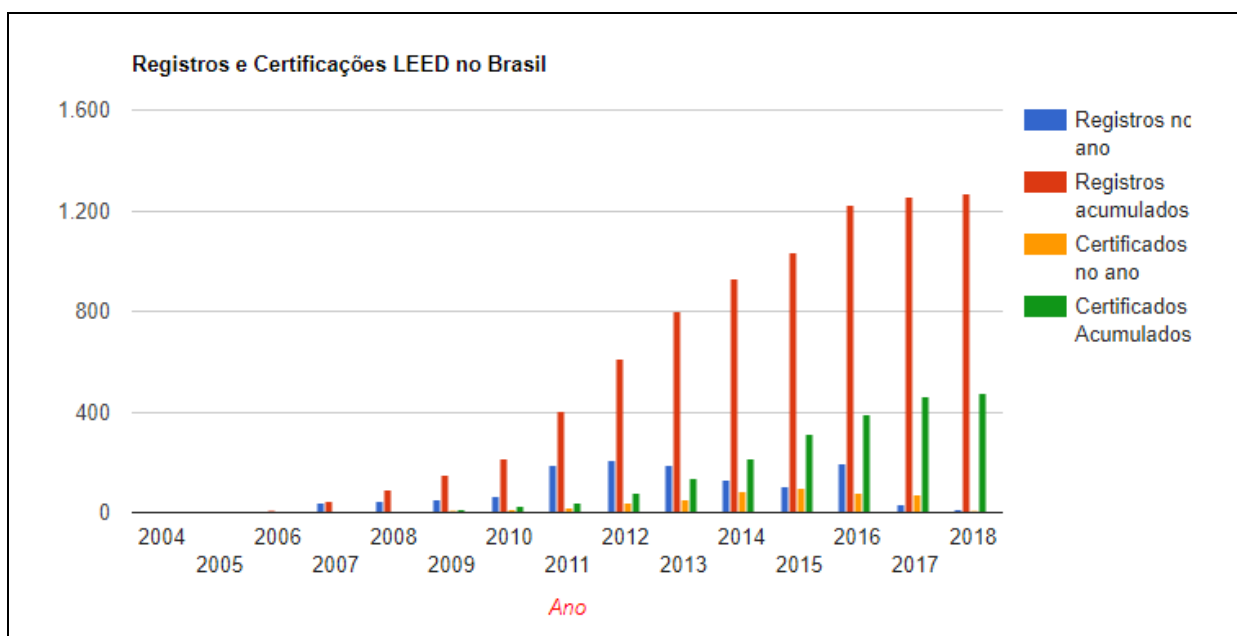


Figura 02 – Gráfico de Crescimento de Certificados no Brasil.

Fonte: <http://www.gbcbrazil.org.br/graficos-empresendimentos.php>, 2018.

2.2 CERTIFICAÇÕES EM MUNICÍPIOS

Com o aumento constante da preocupação com relação ao meio ambiente, os campos de aplicação das certificações avançaram até chegar aos órgãos municipais, que, aos poucos veem colocando em prática seus próprios selos, aplicados no momento de aprovações de projetos e emissões de alvarás.

Essas certificações são, de forma geral, elaboradas em função dos problemas ambientais locais, logo, aptas a minimizar impactos negativos existentes.

As aplicações dessas certificações são voluntárias, e os benefícios podem ser diretos e indiretos. Quanto aos benefícios diretos, além de minimizar impactos de insumos no próprio edifício, podem ser incentivados por redução de impostos municipais e os benefícios indiretos são aqueles com capacidade de melhorar o ambiente urbano de maneira geral.

Alguns exemplos de selos de certificações ambientais implantados em cidades serão citados neste trabalho como fonte de embasamento para a confecção

do modelo final do Plano de Análise para Certificação Municipal, objeto deste estudo, conforme relato a seguir.

2.2.1 BELO HORIZONTE – SELO BH SUSTENTÁVEL

O Selo BH Sustentável foi criado em 2006 a partir de discussões sobre a política de sustentabilidade ambiental e de mudanças climáticas, com a instituição do Comitê Municipal sobre Mudanças Climáticas e Ecoeficiência – CMMCE, e implementado em 2012. O Comitê participou da produção do Manual da Política da Construção Sustentável e da inclusão da meta de redução em 20% dos gases de efeito estufa no Planejamento Estratégico da Cidade de Belo Horizonte para o ano 2030, culminando assim com a instituição da Certificação Ambiental.

Como objetivo geral a Certificação em Sustentabilidade Ambiental da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte propõe a redução das emissões dos gases de efeito estufa, por meio da implementação de ações de sustentabilidade ambiental em empreendimentos existentes e/ou a serem implantados no município.

O Selo BH Sustentável, de aplicação voluntária e consensual, classifica os empreendimentos em níveis: Ouro, Prata, Bronze; e traz uma bonificação denominada de Boas Práticas para quando estes não atingirem a pontuação mínima na classificação.

A obtenção do Selo BH Sustentável é realizada através de quatro etapas: 1 – Solicitação da certificação; 2 – Cadastro do empreendimento; 3 – Avaliação da sustentabilidade; e 4 – Certificação de Sustentabilidade, conforme demonstrado no ANEXO A.

Na elaboração do programa que instituiu o selo, os índices e indicadores são definidos para mensurar e qualificar os empreendimentos. A obtenção final e permanente do selo é realizada após 01 (um) ano da concessão do selo provisório, mediante comprovação dos índices projetados.

Os parâmetros para avaliação visam à redução dos indicadores socioambientais, tendo valores mínimos para garantir a certificação e boas práticas. Os principais indicadores são: água, energia, resíduos sólidos, emissões diretas de gases do efeito estufa – fontes estacionárias e emissões diretas de gases do efeito estufa – fontes móveis, conforme demonstrado em ANEXO B.

Para cada dimensão a ser avaliada para a aplicação do selo, a edificação é submetida a preencher os campos referentes aos mecanismos, submecanismos e tecnologias relativas às soluções que o empreendimento pretende adotar.

Além dos indicadores citados anteriormente, e da busca pela redução dos indicadores socioambientais, o Selo BH Sustentável evidencia a grande importância da execução de educação ambiental pelos utilizadores da edificação e seu entorno, sendo esse um dos parâmetros avaliado para emissão da certificação.

Conforme dados da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (2018), o Selo BH Sustentável contemplou 49 (quarenta e nove) edifícios até o ano de 2016, e, em expoente crescimento.

2.2.2 FORTALEZA – CERTIFICAÇÃO FATOR VERDE

A criação da Certificação Fator Verde, lançado em 2017, agrega a Prefeitura Municipal de Fortaleza a competência de Certificadora de Construções Sustentáveis, visando alcançar índices de sustentabilidade de construções e uma melhoria na qualidade de vida urbana, assim, contribuir para a manutenção da biodiversidade na cidade. A primeira certificação foi concedida após um ano de sua implementação, em fevereiro de 2018.

A certificação classifica as construções em níveis: Diamante, Ouro, Prata e Bronze; com são 45 (quarenta e cinco) critérios de avaliação, sendo 12 (doze) obrigatórios para pontuação mínima e 33 (trinta e três) opcionais.

O procedimento para obtenção depende de 05 (cinco) etapas para sua finalização: 1 – Requerente; 2 – Central de atendimento; 3 – COL; 4 – Célula de análise e 5 – Arquivo, conforme ANEXO C.

Nesta certificação será emitida uma pré-certificação se a construção atender pelo menos 10 (dez) itens dos indicadores obrigatórios. A certificação final somente será emitida perante a finalização da obra e a comprovação do atendimento aos indicadores.

A certificação se estrutura em 46 (quarenta e seis) critérios que são distribuídos em 06 (seis) indicadores, denominados de fator, sendo esses: cidade sustentável, ambiente saudável, energético, hídrico, materiais e resíduos e social, conforme demonstrado no ANEXO D.

A certificação Fator Verde aborda a qualidade da edificação perante a cidade, e seus parâmetros são mais reguladores da manutenção do meio ambiente, do que limitadores de valores, sendo que, possuem alguns índices que buscam a redução de consumo.

A certificação Fator Verde possui uma cartilha bem detalhada, onde separa seus critérios e os contextualiza, objetiva, lista requisitos e benefícios, discrimina a implementação e os documentos dos requerentes. Na etapa de requisitos é exigido o cumprimento de 12 (doze) critérios mínimos que são planos e projetos complementares para auxiliar na regulação do meio ambiente, como por exemplo:

“Critério 01 – Conservação e manejo de flora e fauna, é requerido a elaboração e implementação de um plano de conservação de manejo de flora e fauna O referencial técnico da certificação apresenta diretrizes mínimas para elaboração de inventário e manejo de flora e fauna bem como itens de valoração para o paisagismo como o plantio, obrigatório, no lote respectivo de, pelo menos, 01 (uma) árvore para cada 150,00m², ou fração da área total de edificação.” (PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA, 2018)

Conforme dados da Prefeitura Municipal de Fortaleza (2018), por se tratar de um programa de certificação novo, possui apenas 01 (uma) emissão de certificação para este ano de 2018.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se por ser descritiva, de modo a atender ao objetivo geral, qual seja identificar os indicadores de sustentabilidade ambiental existentes a fim delimitar condicionantes para o Plano de Análise para a Certificação do Município de Luís Eduardo Magalhães, BA. Assim como aos objetivos específicos, a saber:

- Analisar o que se propõe a levantar os indicadores de impacto e verificar qual a metodologia utilizada para construção destes indicadores;
- Verificar se, após a realização da mensuração, existe uma análise dos resultados, para a tomada de decisão;
- Verificar se existem parâmetros que possibilitem a comparação entre os indicadores.

Primeiramente, foi realizada pesquisa bibliográfica de modo a embasar o estudo teórico, a partir dos registros disponíveis, decorrente de pesquisas anteriores, em livros, artigos científicos, teses, dissertações, dentre outras.

Paralelamente, foi realizada a pesquisa documental que, apesar de parecer similar à bibliográfica, apresenta a diferença na natureza das fontes. Na pesquisa documental, as fontes são diversificadas e dispersas, em arquivos de órgãos públicos e instituições privadas.

Para complemento das informações, foram analisados atos legais (leis, decretos, normas, portarias, dentre outros), além de registros, atas, dentre outros documentos gerados pelos órgãos da Prefeitura Municipal de Luís Eduardo Magalhães, os quais foram levantadas informações acerca de indicadores de sustentabilidade.

Alguns dados documentais foram coletados por meio de acesso aos sítios eletrônicos das prefeituras, na internet, para verificação das informações disponibilizadas por estas à sociedade, bem como pesquisa em arquivos de bibliotecas eletrônicas e nas próprias repartições.

Foram realizadas visitas pessoais às prefeituras para aprofundamento dos dados coletados, bem como visita in loco a alguns locais do município de Luís Eduardo Magalhães, para obtenção dos dados necessários à pesquisa.

A análise dos documentos foi realizada de forma interpretativa e interativa, buscando elaborar uma explicação lógica para a situação estudada, buscando estabelecer relações e até mesmo categorias entre eles.

3.1 LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE AS CERTIFICAÇÕES

O primeiro levantamento de dados a ser realizado delineou-se o surgimento e o desenvolvimento das certificações relevantes, entendendo assim certificações existentes no mundo.

Realizou-se o levantamento de dados sobre as certificações existentes no Brasil, através da verificação histórica da trajetória ao longo do tempo.

E, com essas definições da pesquisa foi realizada uma busca nas certificações referenciais existentes em cidades e como são desenvolvidas suas metodologias e aplicações, para levantar dados a fim de realizar a composição para o estudo de caso.

3.2 LEVANTAMENTO DE OBJETO DO ESTUDO DE CASO: MUNICÍPIO LUÍS EDUARDO MAGALHÃES – BA

Com a observação dos outros modelos municipais de certificações percebe-se a necessidade de levantamento de dados que caracterize problemas ambientais e aspectos relevantes para o Plano de Análise. Esses problemas e aspectos são, nesse trabalho, tratados como condicionantes.

Após a compilação de diversas informações para a composição do Plano, foi elaborado um levantamento histórico para entendimento da formação sociocultural da cidade. Foram realizados vários levantamentos ambientais, como zoneamento que com o auxílio do *software* ZBBR (Zoneamento Bioclimático do Brasil), faz um cruzamento entre os municípios de Barreiras-BA e Taguatinga-TO, que são cidades limdeiras. Identificou-se que o município de Luís Eduardo Magalhães se encontra na Zona Bioclimática Brasileira 7 – ZB7.

3.2.1 CARACTERÍSTICAS SÓCIO-GEOGRÁFICAS E ECONÔMICAS

O município de Luís Eduardo Magalhães - BA localiza-se na Região Oeste do estado da Bahia que abrange toda a margem esquerda do Rio São Francisco. Localizado na extrema esquerda da região Oeste, faz divisa com os municípios baianos de Barreiras e São Desidério, bem com, divisa com o Estado do Tocantins, à latitude 12°05'31" sul e à longitude 45°48'18" oeste. Possui altitude de 720 metros, e ventos predominante em Noroeste. Possui em sua extensão de área territorial aproximadamente 4.245km² (IBGE/2016), sendo apenas 35 km² de área urbana e 4.210 km² de área rural. Essa diferença de área é explicada pela base econômica da cidade que é fortemente agrícola, gerando um PIB per capita de R\$ 55.074,20 (IBGE/2015). A população estimada no censo demográfico do IBGE de 2017 é de 83.557 habitantes, sendo 91% da população urbana e 9% rural (IBGE/2010).

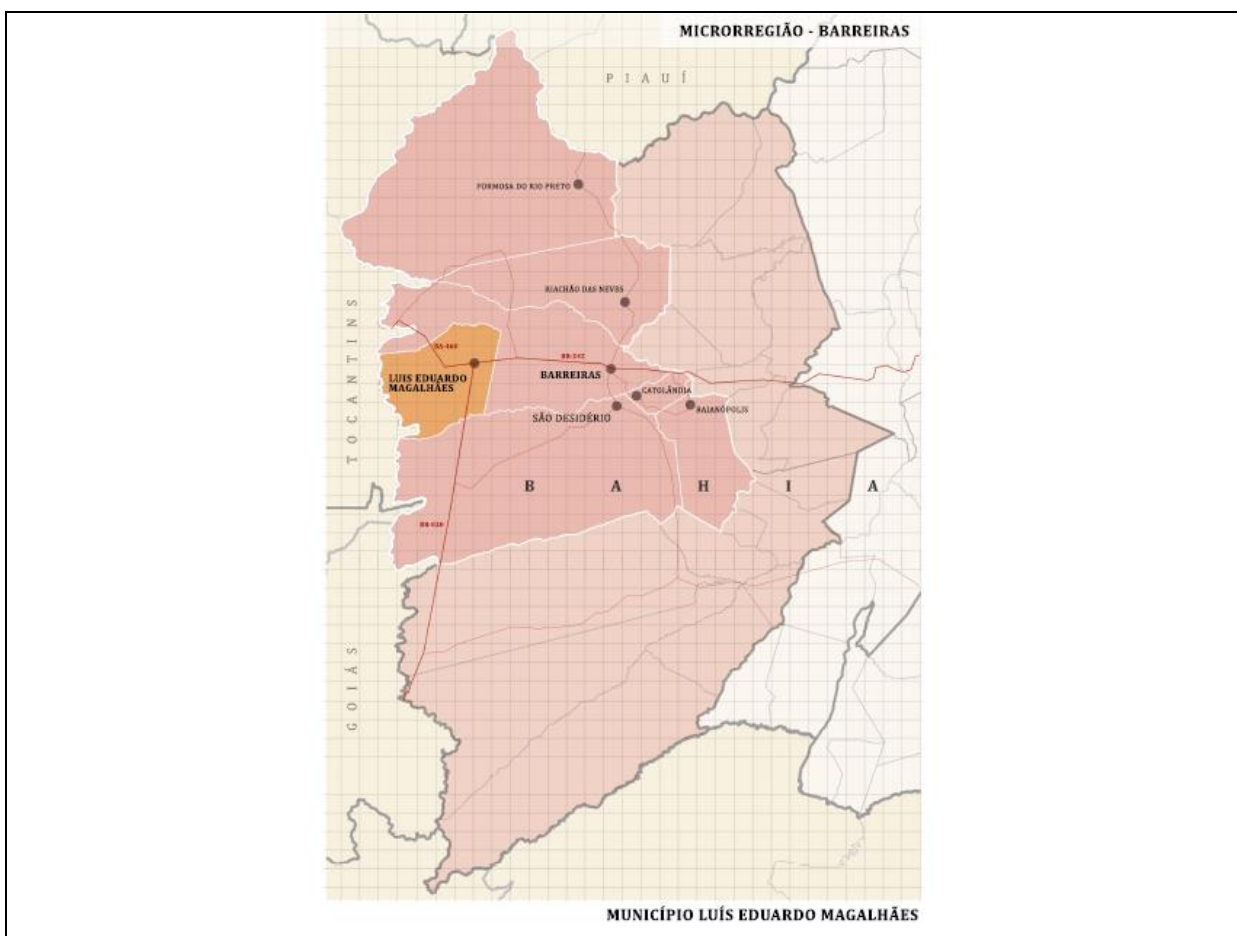


Figura 03 – Mapa Geográfico da Microrregião de Barreiras, com Destaque para o Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.

Fonte: Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal - Anexo II, 2016.

A população e a cidade cresceram com o desenvolvimento econômico baseado na agricultura que ocupa aproximadamente 58,9% da área da cidade (LEÃO, Aline, 2013).

O município de Luís Eduardo Magalhães é considerado pólo da fronteira agrícola do oeste baiano. Possui altos índices de produção e uma elevada demanda de trabalho, sendo o 24º (vigésimo quarto) município com maior criação de empregos no Brasil no primeiro semestre de 2017, conforme dados do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados - CAGED, divulgados pelo Ministério do Trabalho. A ampla abertura de empregos e o rápido crescimento populacional tornaram a cidade uma das que mais crescem na Bahia, com taxa de crescimento de 3,59% no ano de 2015, de acordo com o IBGE.

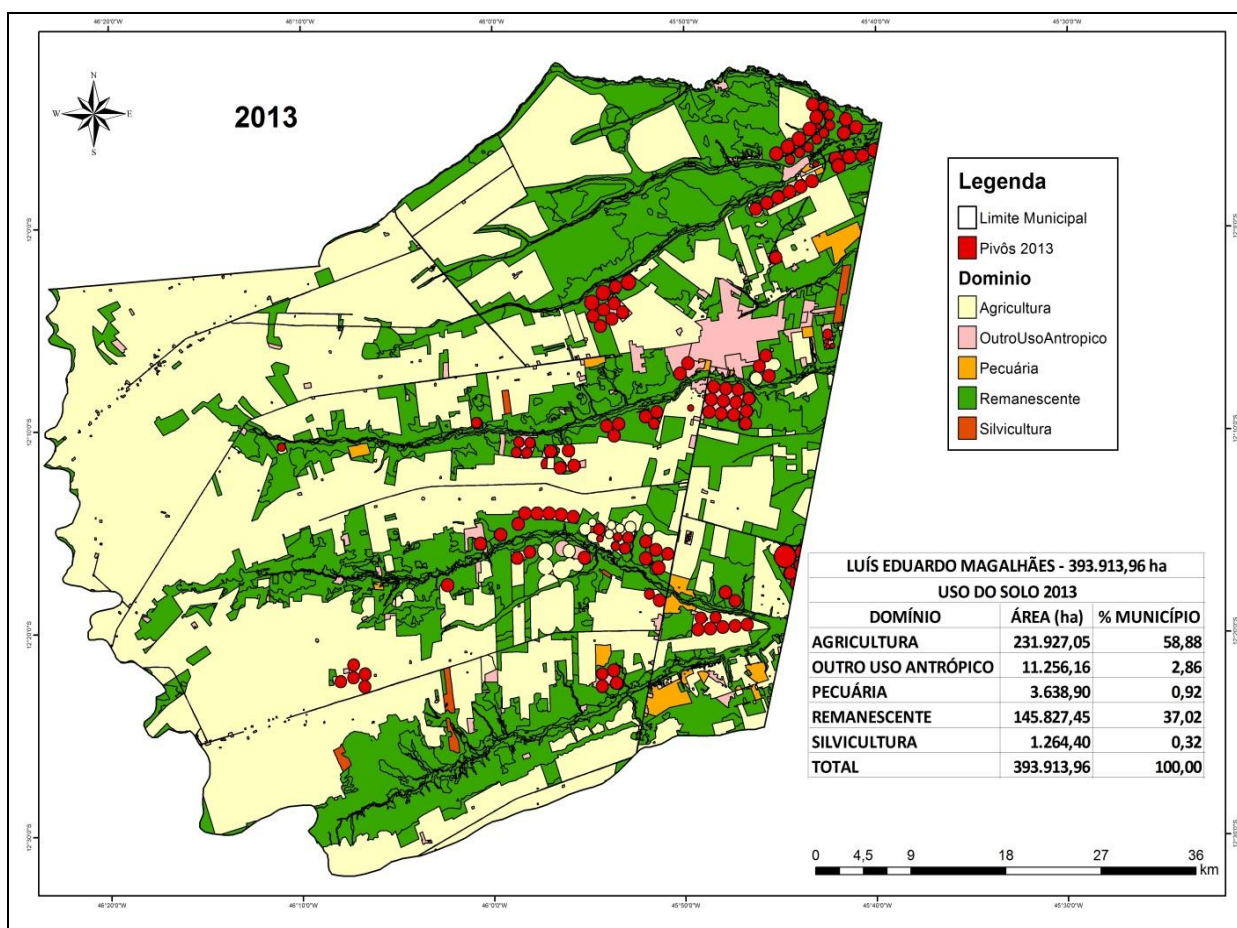


Figura 04 – Mapa de Uso do Solo do Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.

Fonte: Cadastro de Imóveis Rurais – CAR, LEÃO, Aline, 2013.

Nota: O mapa considera a área municipal de 3.939 km², pois está baseado no referencial GeoBahia, que possui um erro de deslocamento e não considera a divisa com Bahia-Tocantins.



Figura 05 – Mapa do Modelo Digital de Relevo da Bahia.

Fonte: http://www2.secti.ba.gov.br/atlasWEB/mapas_eolicos.html, 2018.

No contexto do relevo do estado da Bahia, o município localiza-se em uma extensa área plana com altitudes próximas a 1.000m, recoberta por agricultura intensiva e pouco rugosa.

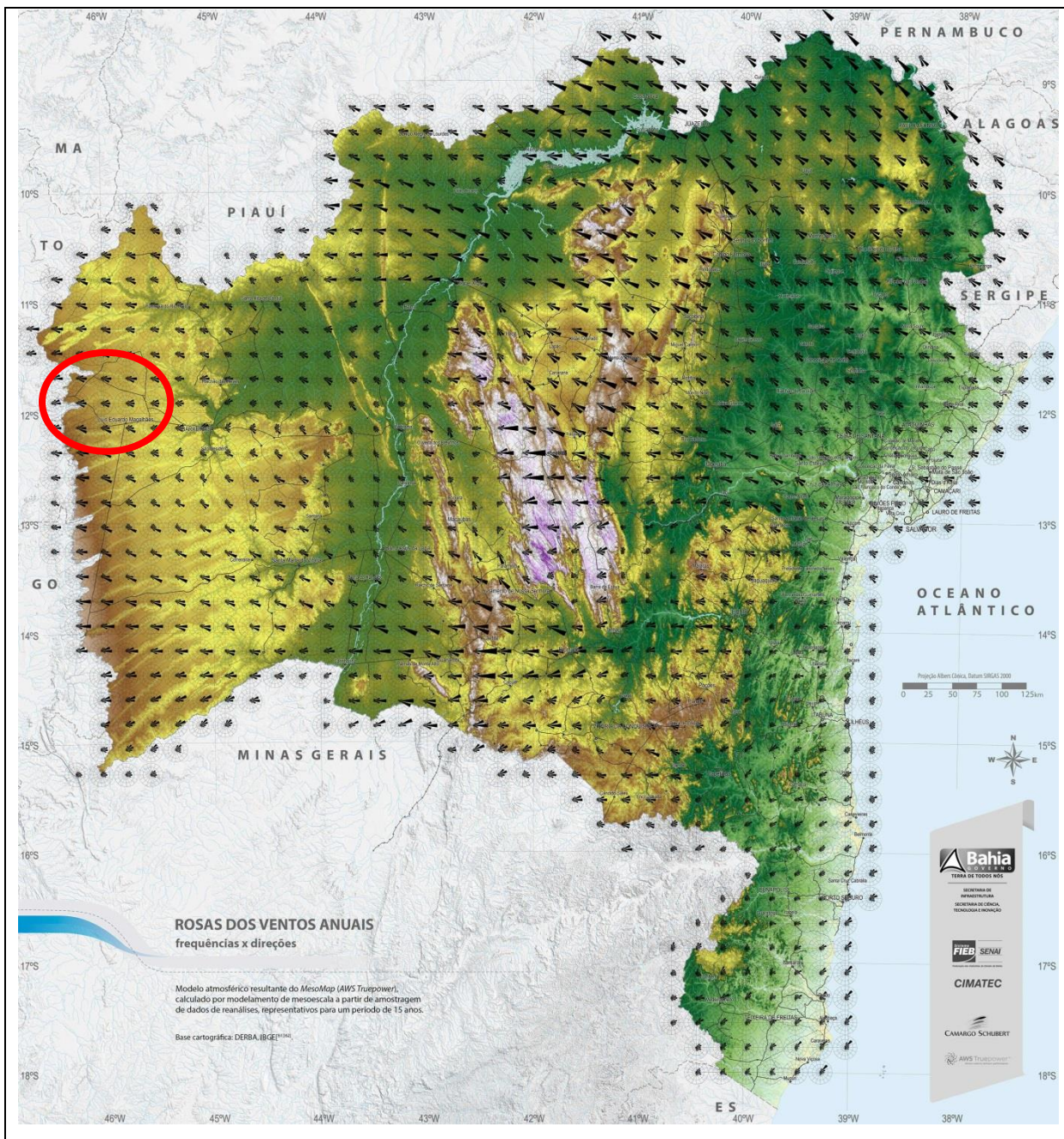


Figura 06 – Mapa da Rosas dos Ventos Anuais Bahia.

Fonte: http://www2.secti.ba.gov.br/atlasWEB/mapas_eolicos.html, 2018.

No contexto dos ventos, por ter grande extensão, o território da Bahia alterna entre brisas marinhas/terrestres e brisas montanha/vale.

3.2.2 HISTÓRIA

O município de Luís Eduardo Magalhães teve início como um povoado, em meados de 1982, com a instalação de um posto de gasolina junto a BR-020, sua

localização potencializou o desenvolvimento da cidade e nessa época começou a ser conhecida como localidade do Mimoso do Oeste. Os primeiros colonizadores vieram juntamente com a instalação do posto de gasolina, sendo em sua maioria de origem do sul do Brasil, devido à grande quantidade de terra disponível e seu baixo custo associados ao incentivo do governo federal para ocupação, instalaram-se na região para o cultivo agropecuário das terras.

A população da cidade cresceu rapidamente estimando-se 10 mil habitantes no ano de 1997. O primeiro censo oficial realizado em 2007 estimou 44 mil habitantes (IBGE, 2007) e 10 (dez) anos após já possui a estimativa de 83 mil habitantes (IBGE, 2017).

Em 1997, a cidade tornou-se povoado do município de Barreiras através da Lei Municipal nº 395/1997. Em 1998, através da Lei Municipal nº 422/1998 adotou-se o nome de Luís Eduardo Magalhães. Os esforços para a criação do povoado e da adoção do novo nome culminavam para a separação deste, transformando-o em cidade, que efetuou o desmembramento de Barreiras pela Lei Ordinária Estadual nº 7.619/2000 (BIBLIOTECA IBGE, 2007).

A expansão e urbanização da cidade estão diretamente relacionadas ao agronegócio, como afirma Ilario (2011), *“Luís Eduardo Magalhães apresenta um crescimento demográfico derivado do agronegócio. O crescimento do município foi diretamente proporcional ao aumento da produção de commodities nos cerrados.”*

Com a grande expansão agrícola, empresas e agroindústrias foram instaladas para dar suporte à produção local, atraindo e impulsionando a migração para a cidade. Segundo as palavras do produtor rural Ubiratan Franciosi, gaúcho de Casca (RS) em entrevista concebida à revista eletrônica:

“na década de 80, o que atraíam os “forasteiros” para a região eram as terras baratas e a perspectiva de produzir numa nova fronteira, Hoje o que mais atrai é uma agroindústria em desenvolvimento. O agricultor se refere aos dois distintos ciclos migratórios ocorridos na região em diferentes momentos. Primeiro, ocorrido, principalmente entre as décadas de 80 e 90 onde o que atraía as pessoas era a agricultura. O segundo se refere ao movimento migratório atual, onde o motivo prioritário são as agroindústrias. O interessante é que nos dois ciclos podemos perceber uma disparidade socioeconômica e cultural. No primeiro a disparidade era entre sulistas, atraídos pelo preço barato das terras e nordestinos atraídos pela possibilidade de trabalhar nelas. No segundo ciclo, caracteriza-

se pela tentativa de atrair empresários estrangeiros e pela continuidade na migração nordestina que agora são atraídos pelos empregos urbanos gerados pelas empresas.” (Revista Pegada, 2008)

3.2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS

A qualidade ambiental urbana é o resultado da ação do homem em função de aspectos socioculturais, políticos e econômicos, sendo necessário que o desenvolvimento da população cresça juntamente com os aspectos ambientais e de infraestrutura, para garantir uma boa qualidade ambiental.

3.2.3.1 ZONEAMENTO BIOCLIMÁTICO

O território brasileiro teve seu clima mapeado, dividido em 08 (oito) zonas bioclimáticas, através da interpolação dos dados climáticos, estas zonas foram classificadas por meio da Carta Bioclimática de Givoni (1992) adaptada para o Brasil, sendo relacionadas regiões com características homogêneas no território nacional quanto aos condicionantes para um bom desempenho térmico não obedecendo ao mapeamento político ou divisão em estados ou regiões econômicas.

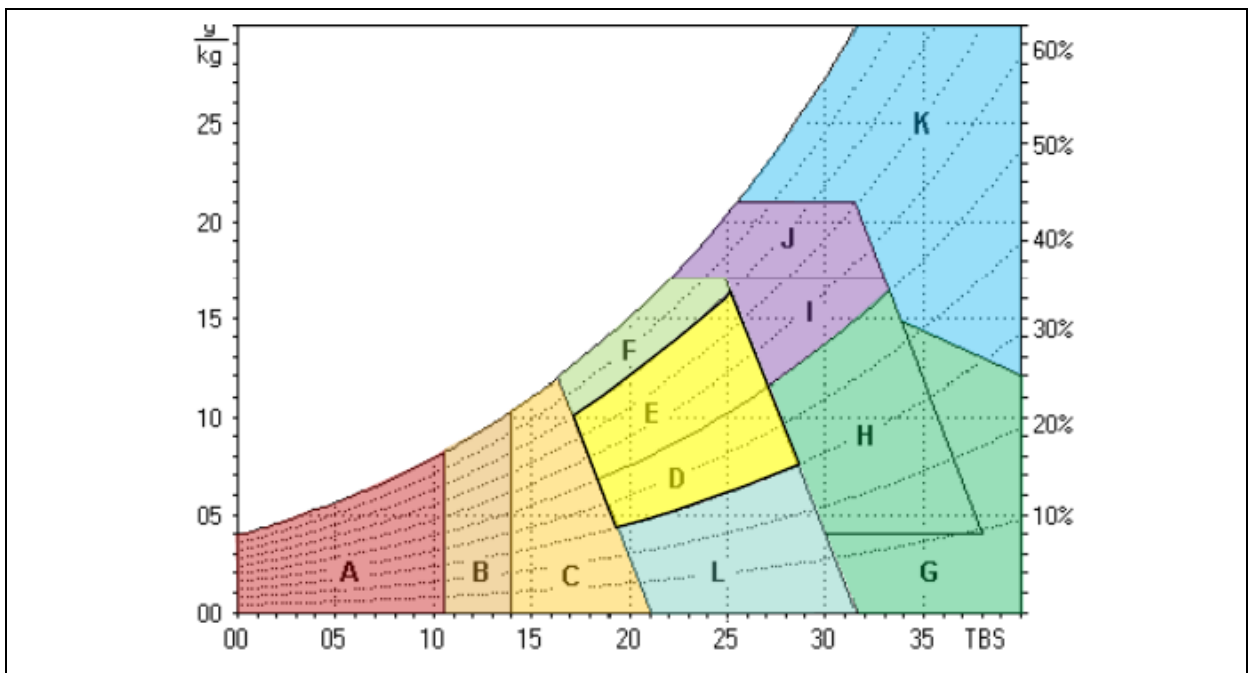


Figura 07 – Carta Bioclimática.

Fonte: GIVONI, 1992.

Cada letra corresponde a estratégias de condicionamento térmico passivo que devem ser seguidas conforme a cidade e a zona Bioclimática, sendo elas:

Estratégia	Detalhamento
A	O uso de aquecimento artificial será necessário para amenizar a eventual sensação de desconforto térmico por frio.
B	A forma, a orientação e a implantação da edificação, além da correta orientação de superfícies envidraçadas, podem contribuir para otimizar o seu aquecimento no período frio através da incidência de radiação solar. A cor externa dos componentes também desempenha papel importante no aquecimento dos ambientes através do aproveitamento da radiação solar.
C	A adoção de paredes internas pesadas pode contribuir para manter o interior da edificação aquecido.
D	Caracteriza a zona de conforto térmico (a baixas umidades).
E	Caracteriza a zona de conforto térmico.
F	As sensações térmicas são melhoradas através da desumidificação dos ambientes. Esta estratégia pode ser obtida através da renovação do ar interno por ar externo através da ventilação dos ambientes.
G e H	Em regiões quentes e secas, a sensação térmica no período de verão pode ser amenizada através da evaporação da água. O resfriamento evaporativo pode ser obtido através do uso de vegetação, fontes de água ou outros recursos que permitam a evaporação da água diretamente no ambiente que se deseja resfriar.
H e I	Temperaturas internas mais agradáveis também podem ser obtidas através do uso de paredes (externas e internas) e coberturas com maior massa térmica, de forma que o calor armazenado em seu interior durante o dia seja devolvido ao exterior durante a noite, quando as temperaturas externas diminuem.
I e J	A ventilação cruzada é obtida através da circulação de ar pelos ambientes da edificação. Isto significa que se o ambiente tem janelas em apenas uma fachada, a porta deveria ser mantida aberta para permitir a ventilação cruzada. Também deve-se atentar para os ventos predominantes da região e para o entorno, pois o entorno pode alterar significativamente a direção dos ventos.
K	O uso de resfriamento artificial será necessário para amenizar a eventual sensação de desconforto térmico por calor.
L	Nas situações em que a umidade relativa do ar for muito baixa e a temperatura do ar estiver entre 21°C e 30°C, a umidificação do ar proporcionará sensações térmicas mais agradáveis. Essa estratégia pode ser obtida através da utilização de recipientes com água e do controle da ventilação, pois esta é indesejável por eliminar o vapor proveniente de plantas e atividades domésticas.

Figura 08 - Quadro de Detalhamento das Estratégias de Condicionamento Térmico

Fonte: ABNT. Desempenho térmico de edificações Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social, 2005.

Devido às características desses índices, as recomendações derivadas do Zoneamento Bioclimático Nacional resultaram na NBR-15220 - Desempenho térmico de edificações, buscando zonas de conforto térmico humano, estratégias construtivas e objetivos para o conforto nas edificações.

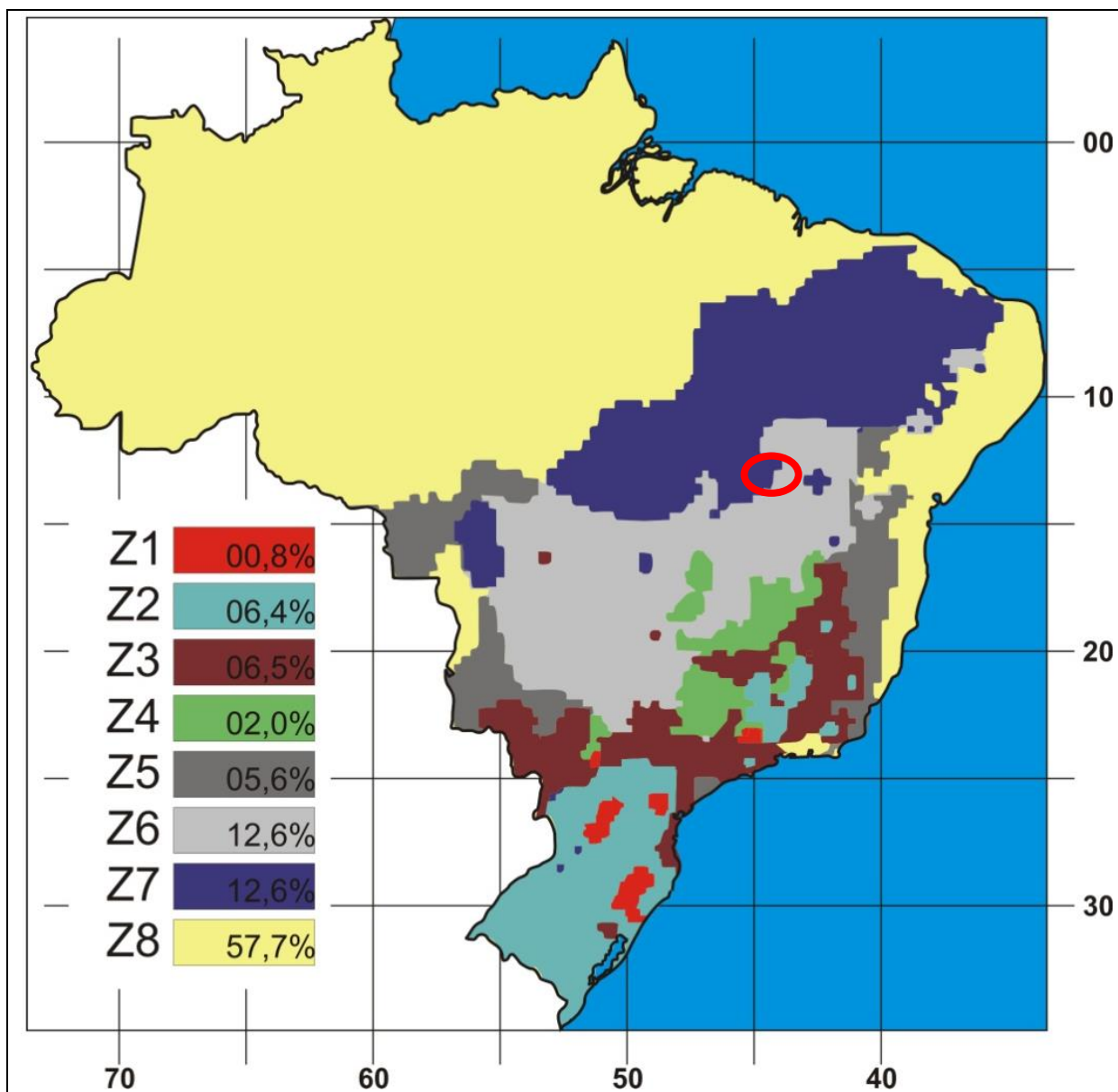


Figura 09 – Mapa de Zoneamento Bioclimático do Brasil.

Fonte: NBR 15.220-3, 2005.

Para auxiliar a identificação das cidades e zonas bioclimáticas o Laboratório de Eficiência Energética em Edificações (LABEEE) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) elaborou o software ZBBR – Classificação Bioclimática dos Municípios Brasileiros, que elabora um compilado de informações indicando a zona, o tipo de clima presente e quais estratégias devem ser atendidos para aquela localidade.

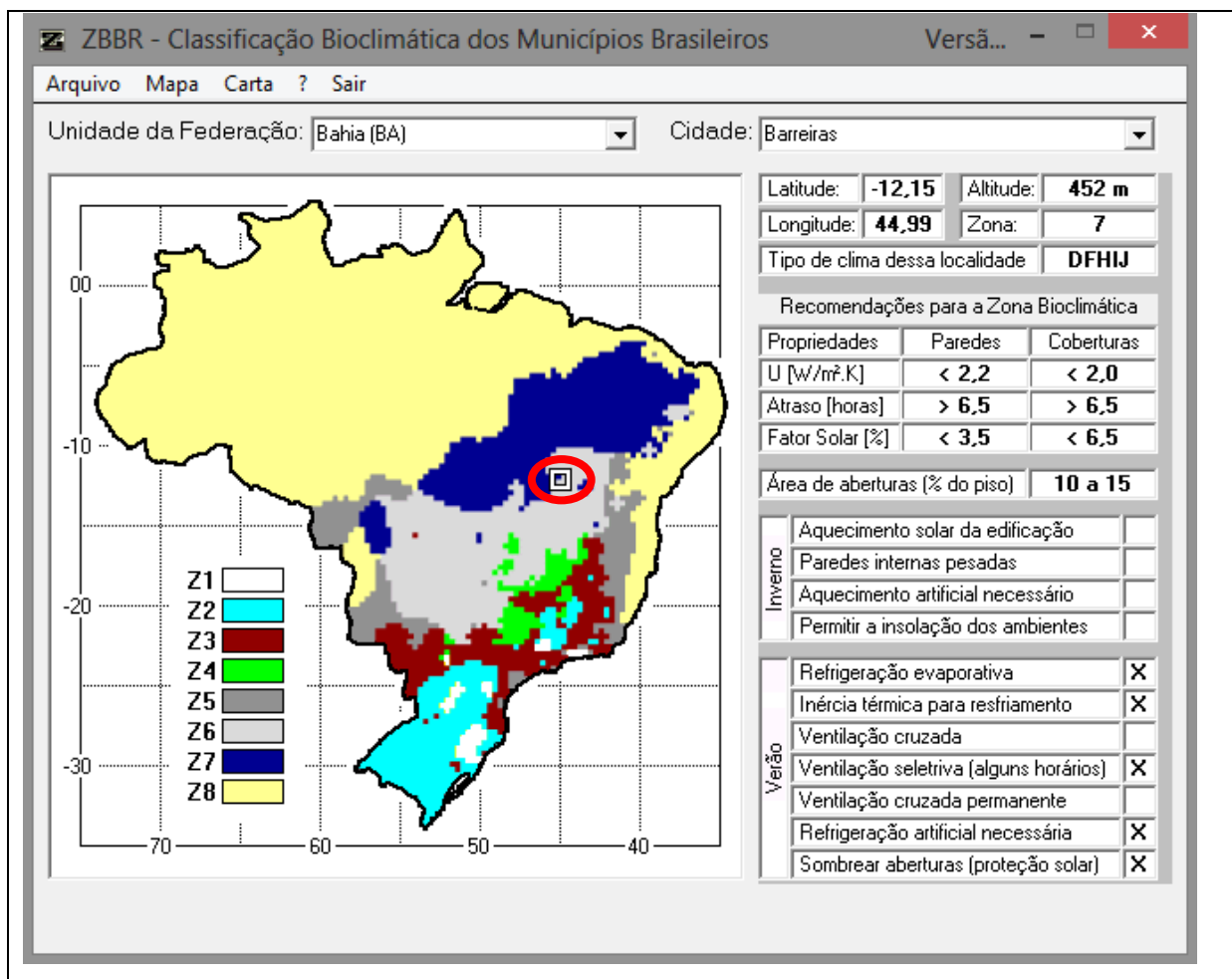


Figura 10 – Recorte da Tela do Software ZBBR

Fonte: DE PAULA, Manoela, 2018.

3.2.3.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O município de Luís Eduardo Magalhães fica situado na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, e especificamente na Sub-bacia do Rio Grande. Apesar da presença dos mananciais superficiais, o sistema de abastecimento de água para consumo humano utiliza manancial subterrâneo do Aquífero Urucuia.

O Oeste baiano é grandemente agraciado com água, devido ao vasto manancial subterrâneo da região, abastecendo atualmente a cidade por 04 (quatro) poços, sob a responsabilidade da Empresa Baiana de Águas e Saneamento da Bahia - EMBASA.

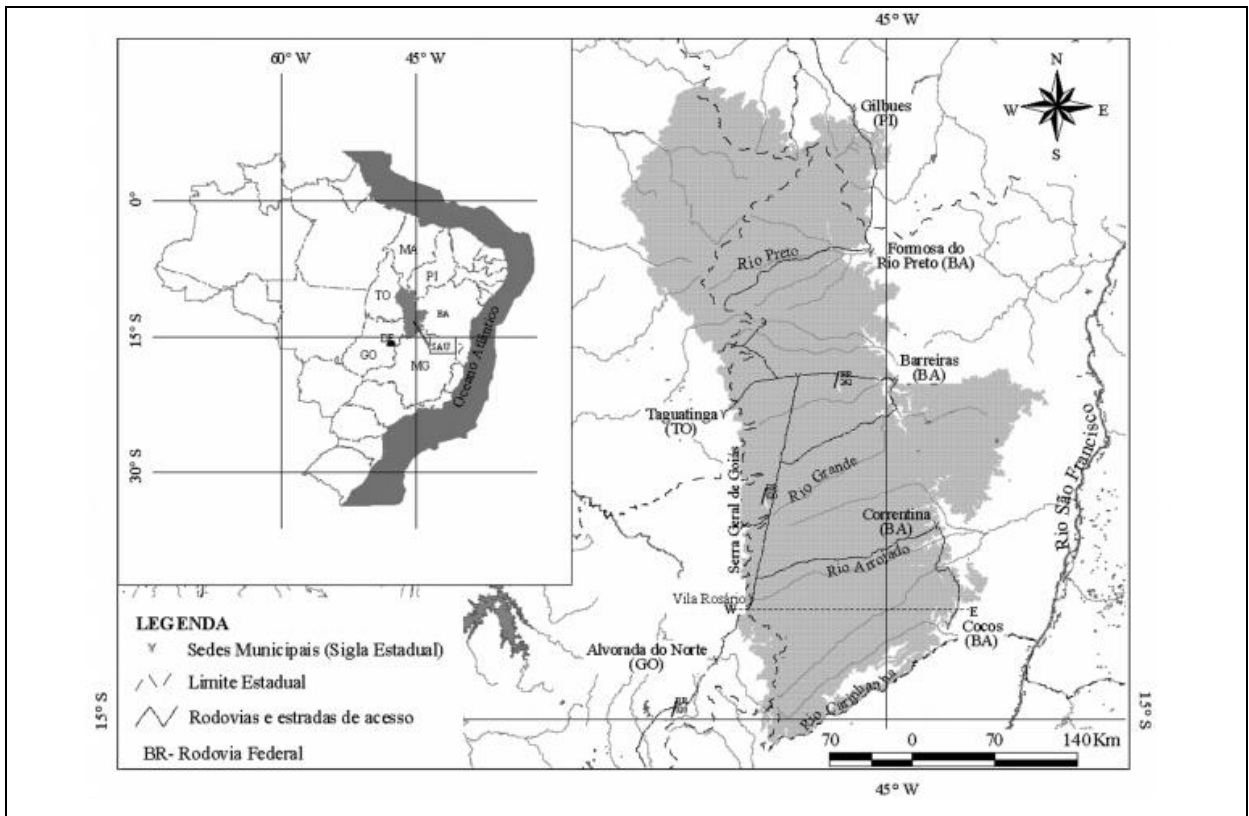


Figura 11 – Mapa de Localização do Aquífero Urucua.

Fonte: GASPAR, M. T. P.; CAMPOS, J. E. G., 2007.



Figura 12 – Recorte de Imagem de Satélite Google Earth com Delimitação da Localização dos Poços do Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.

Fonte: DE PAULA, Manoela, 2018.

Segundo dados da EMBASA, prestadora dos serviços de abastecimento de água, em agosto de 2013 a cobertura do sistema de abastecimento de água na área urbana era de 95%, porém destes, apenas 36% são regulados pela concessionária, os outros 59% da população conta com algum tipo de recurso para abastecimento de água de sistemas coletivos autônomos realizados pelos loteamentos, os outros 5% são abastecimentos realizados em área rural a partir de poços tubulares de sob a concessão da prefeitura.

Com o grande crescimento da malha urbana, algumas áreas são abastecidas de forma autônoma, no qual o sistema de gestão não é de responsabilidade da EMBASA, como por exemplo, os loteamentos: Jardim das Oliveiras, Luar do Oeste, Pedra dos Sonhos, Alto da Lagoa, Cidade do Automóvel, e outros 90 loteamentos comerciais. Apenas alguns destes poços autônomos possuem regularização ambiental para captação de água através da outorga ou dispensa.

3.2.3.3 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Conforme EMBASA (2018), o serviço do Sistema de Esgotamento Sanitário, que inclui coleta, manejo e tratamento adequando, abrange apenas 30% da população de Luís Eduardo Magalhães, contabilizando tanto a população da zona urbana bem como a zona rural.

A população na sua maioria, coleta e destina seu esgoto doméstico de forma independente, através de soluções individuais como, por exemplo, o uso de fossas e sumidouros, mas principalmente em fossas denominadas de absorventes ou negras.

A tecnologia utilizada em sua maioria no município de Luís Eduardo Magalhães é ilustrada da seguinte forma:



Figura 13 – Esquemático de Fossa Séptica e Poço de Infiltração.

Fonte: <http://casabemfeita.com/rede-esgotos-condominial-fossa-septica-poco-sumidouro/>, 2018.

Apenas 30% dos resíduos da rede de esgoto sanitário municipal que são coletados pela EMBASA são destinados à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) de Luís Eduardo Magalhães. Nos 30% atendidos, a rede implantada na cidade é do tipo convencional e por gravidade, ou seja, respeita o escoamento natural do fluxo.

As condições topográficas são prioritariamente analisadas a fim de favorecer o escoamento da rede de esgoto sanitário municipal por bacias de contribuição. Após a condução o escoamento passa por tratamento e no final é lançado em corpo receptor que receberá o efluente tratado, esse denominado de Riacho Ponta D'água, conhecido como Córrego dos Cachorros (PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO LUÍS EDUARDO MAGALHÃES, 2017). Quando o escoamento por gravidade não puder ser atendido ou impossibilitado, empregam-se as estações elevatórias a fim de recalcar o efluente de uma cota inferior para uma superior a uma dada distância do ponto de convergência.

O sistema projetado foi concebido através de rede coletora, para as quatro bacias de contribuição da localidade, são elas identificadas e delimitadas a seguir como Bacia A, B, C e D.



Figura 14 – Recorte de Imagem de Satélite Google Earth com Demonstração das Estruturas da Estação de Tratamento de Esgoto e Ponto de Lançamento do Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.

Fonte: Cosmo, 2017.

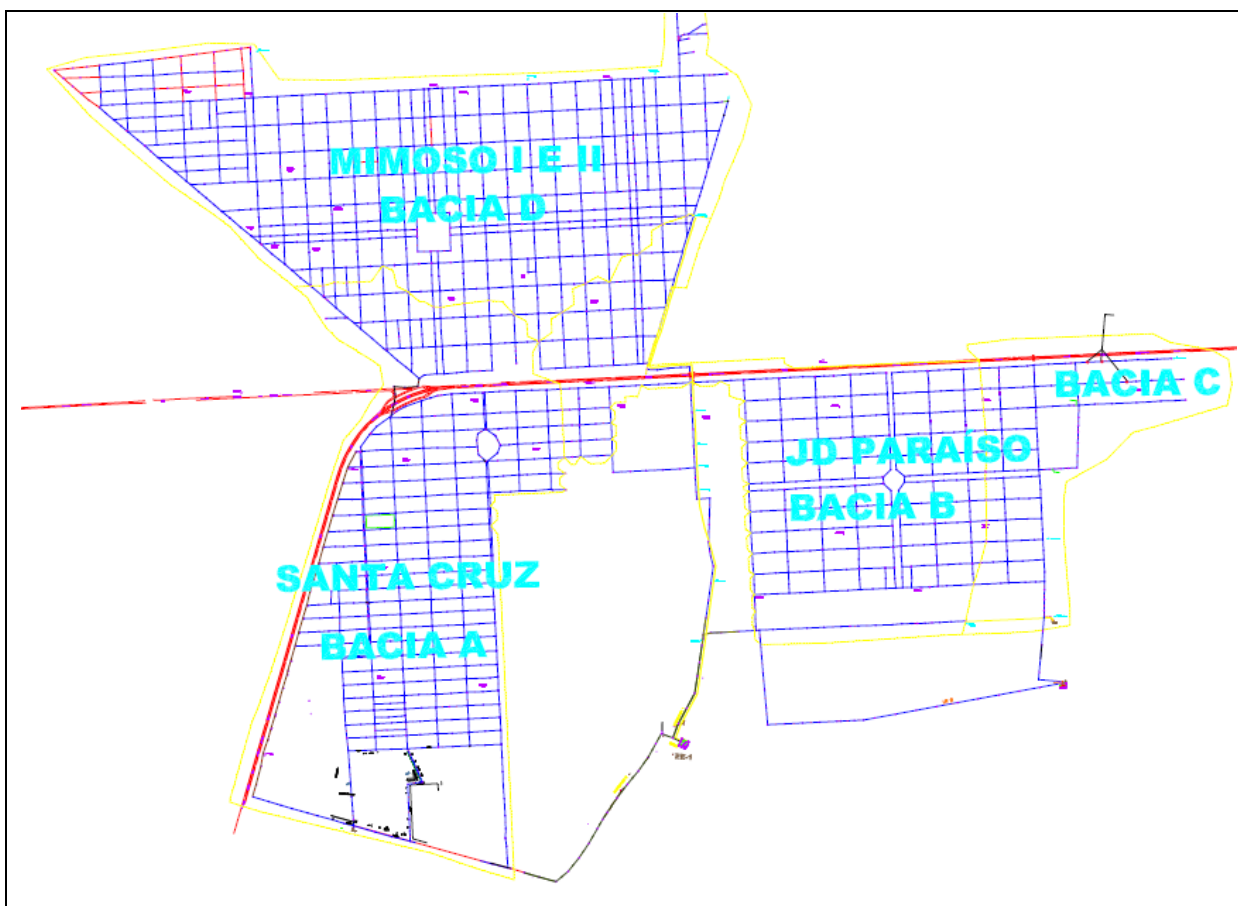


Figura 15 – Croqui das Bacias de Atendimento por Rede de Esgoto do Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.

Fonte: EMBASA, 2013.

Devido à baixa porcentagem de acesso a esgotamento sanitário a Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SEMA-LEM atende a muitas reclamações e denúncias referentes a lançamento de esgotos a céu aberto, e essa falta de infraestrutura causa problemas ambientais e de saúde pública. Santos e Souza (2013) realizaram uma amostragem nos anos de 2009 e 2012 com base nas principais reclamações atendidas pela SEMA-LEM.

Este levantamento foi subdividido em 07 (sete) tipos de problemas ambientais encontrados no município, sendo o que possui maior porcentagem de reclamação o problema de esgoto e transbordo de fossa, com 622 reclamações no período de tempo citado acima.

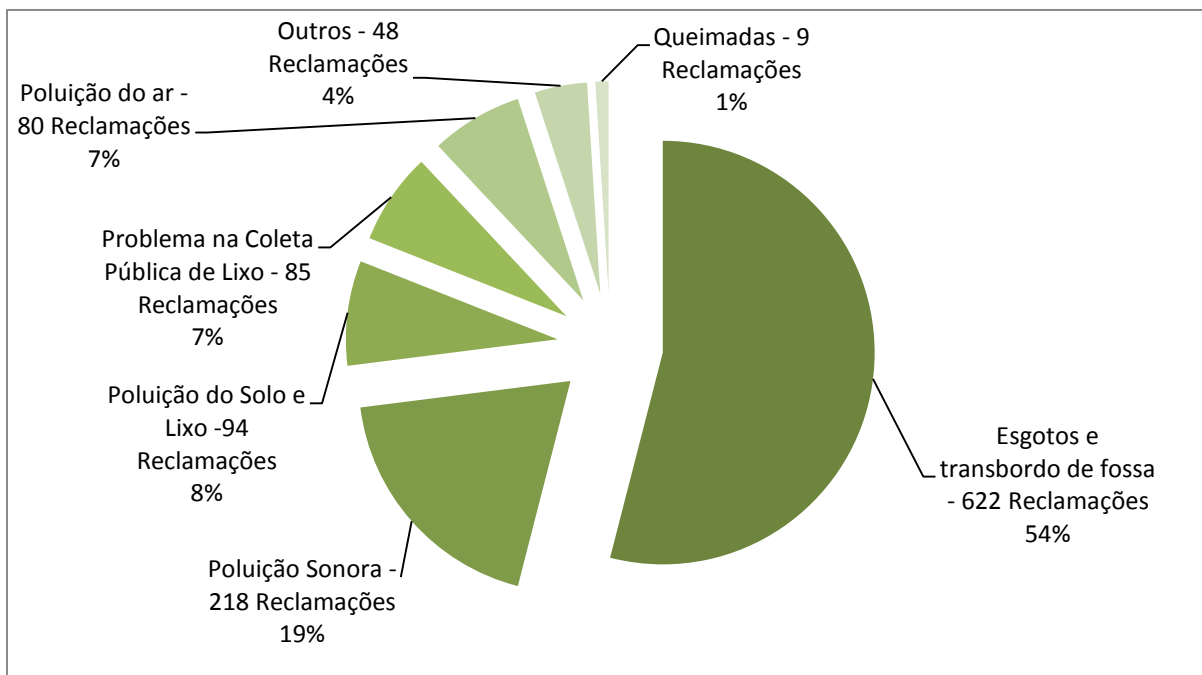


Figura 16 – Gráfico da Representatividade dos Principais Problemas Ambientais Urbanos Percebidos entre os anos de 2009 a 2012, no Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.

Fonte: SANTOS, Franco P. e SOUZA, Lucas B., 2013.

3.2.3.4 ÁGUAS PLUVIAIS E SOLOS

O município de Luís Eduardo Magalhães é caracterizado pelo clima Semiúmido e possui uma estação seca com temperaturas baixas compreendidas entre os meses de maio a setembro, e outra estação chuvosa com temperaturas elevadas e com ocorrência entre os meses de outubro a abril. A precipitação pluviométrica média anual é superior a 1.200mm, ressaltando-se que essa precipitação é concentrada no período chuvoso e que no período de seca praticamente não chove (CLIMATEMPO, 2017).

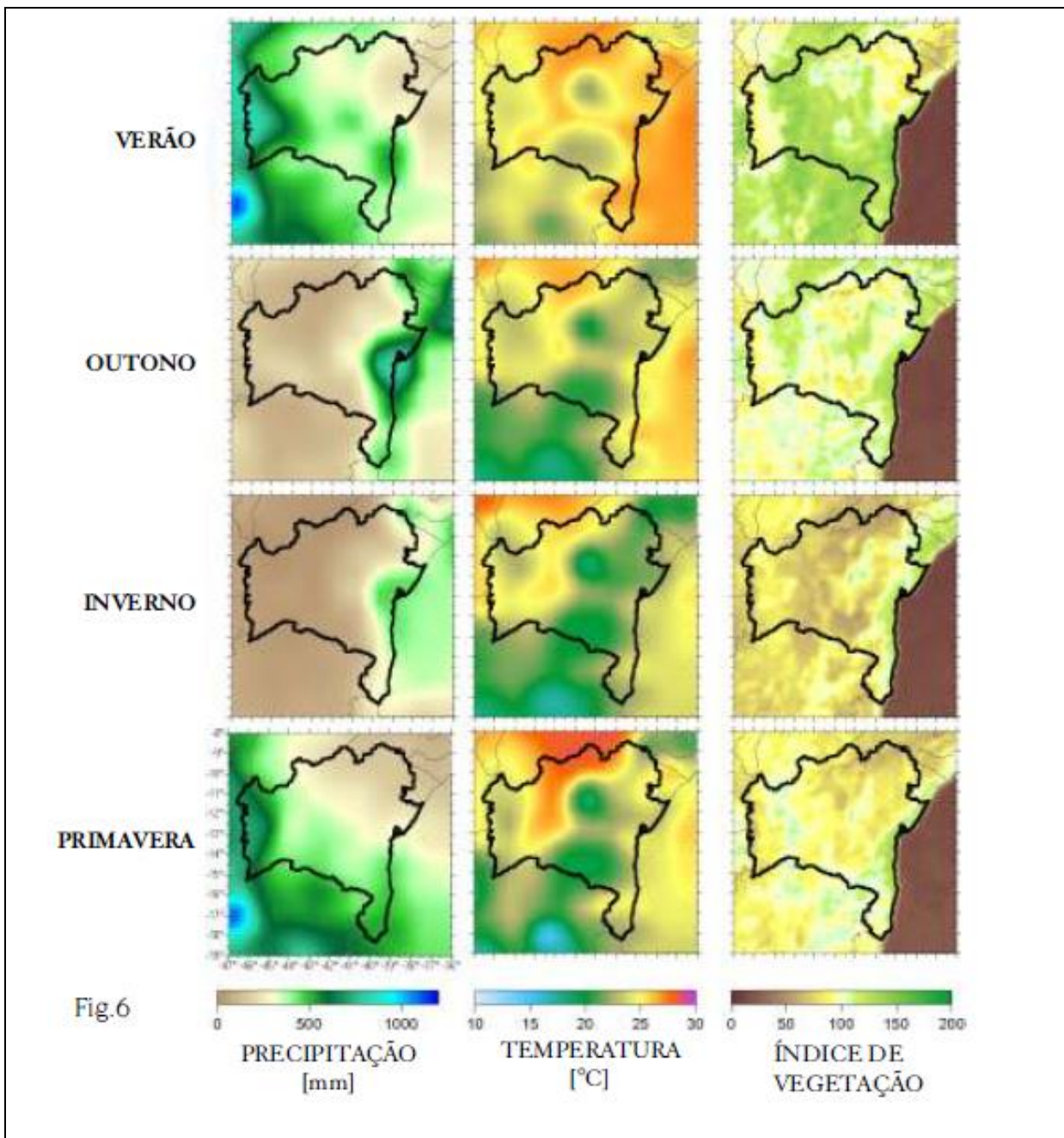


Figura 17 – Atlas de Potencial Eólico da Bahia.

Fonte: Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento COELBA-ANEEL, 2001.

A figura a seguir mostra a variação da pluviometria e da temperatura durante os meses do ano.

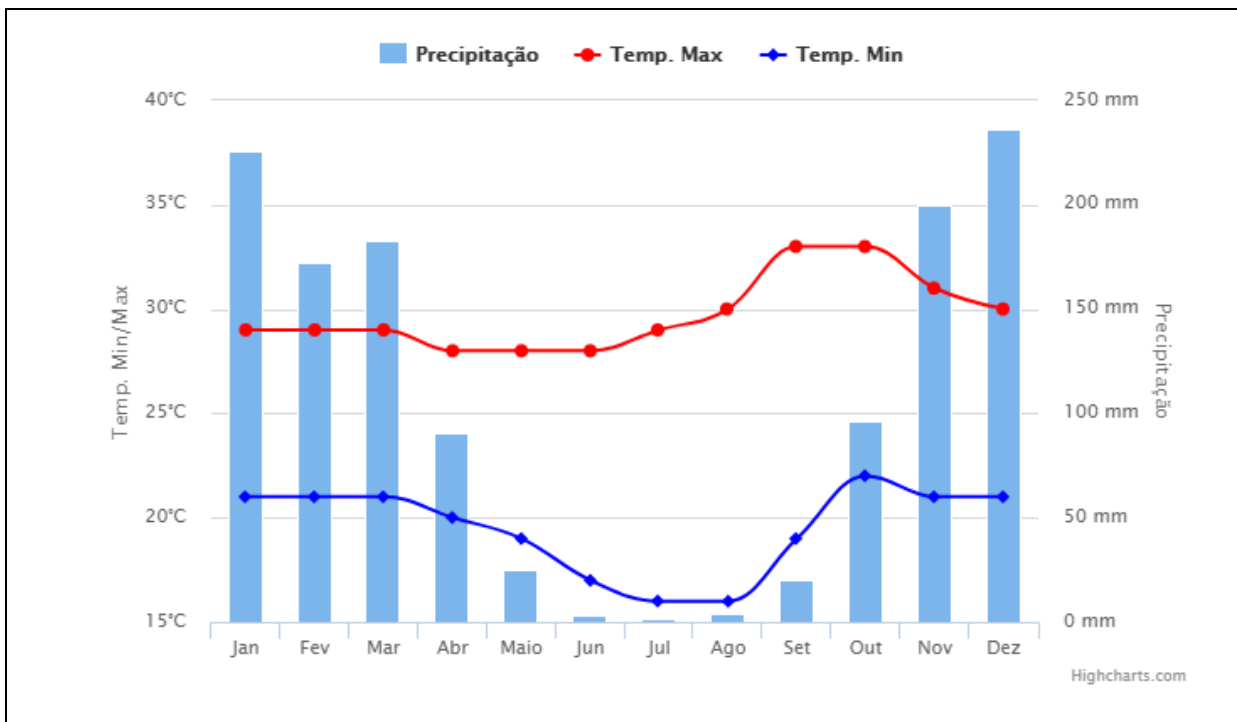


Figura 18 – Gráfico com as Temperaturas Mínima e Máxima e Precipitação do Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.

Fonte: Clima tempo, 2017.

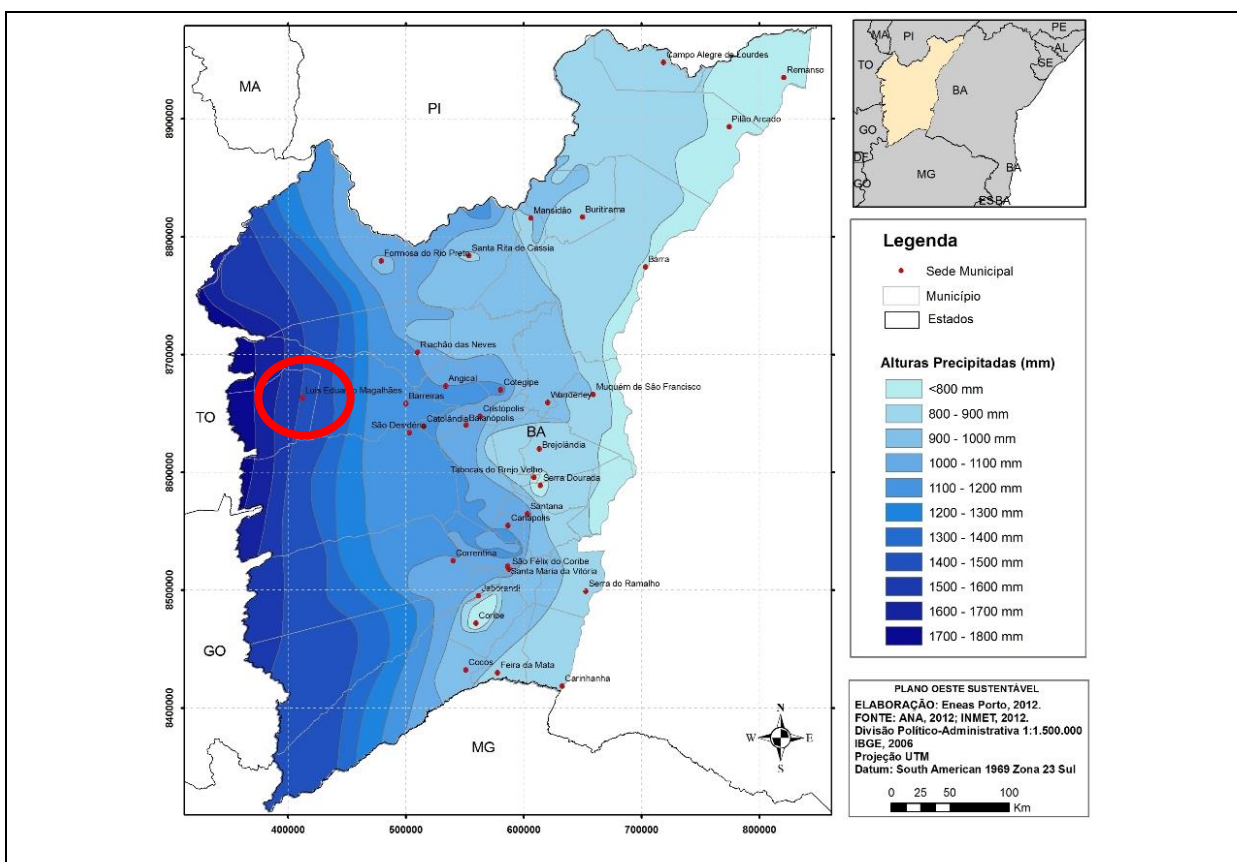


Figura 19 – Mapa Pluviométrico do Oeste da Bahia.

Fonte: <http://aiba.org.br/wp-content/uploads/2013/11/mapa-hipsometricoeste2.jpg>, 2018.

O relevo da região é plano, sendo o centro e a região norte da cidade localizado no ponto mais alto, com declividade para dois canais de drenagem de água que contribuem para os principais rios da região, e deságuam na Sub-bacia Hidrográfica do Rio Grande, e posteriormente, na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

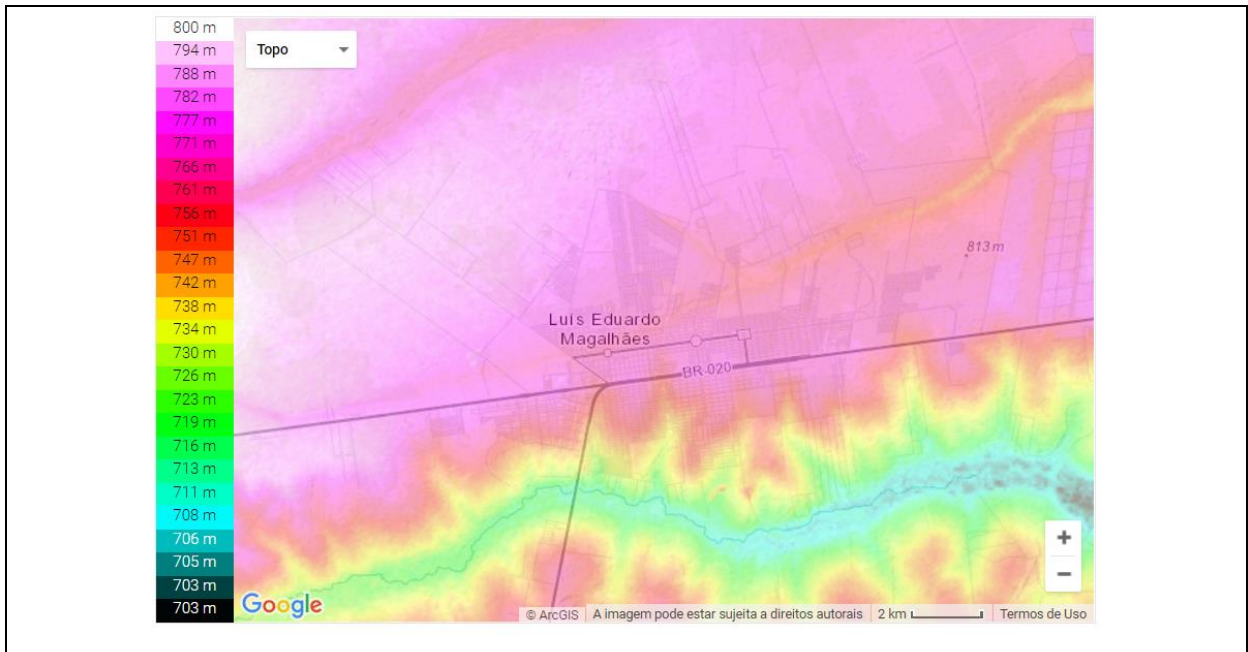


Figura 20 – Mapa Topográfico do Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.

Fonte: <http://pt-br.topographic-map.com/places/Luís-Eduardo-Magalh%C3%AAses-1592490/>, 2018.



Figura 21 – Recorte de Imagem de Satélite Google Earth com Demonstrativo dos Canais de Drenagem do Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.

Fonte: DE PAULA, Manoela, 2018.

As áreas com declividades baixas da cidade convergem com os pontos de alagamentos e inundações levantados pelo Plano de Saneamento de Luís Eduardo Magalhães, sendo eles:



Figura 22 – Recorte de Imagem de Satélite Google Earth com Delimitação de Pontos Sujeitos a Alagamentos e Inundações do Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.
Fonte: COSMOS, 2017.

3.2.3.5 ARRUAMENTO E TRANSPORTES

As vias urbanas são separadas por quarteirões com extensões superiores a cerca de 100 metros entre duas ruas; vias largas, com aproximadamente 12 (doze) metros de largura e passeios amplos, com 02 (dois) metros ou mais de largura, tendo uma malha de vias primárias e secundárias que distribuem o fluxo de veículos.

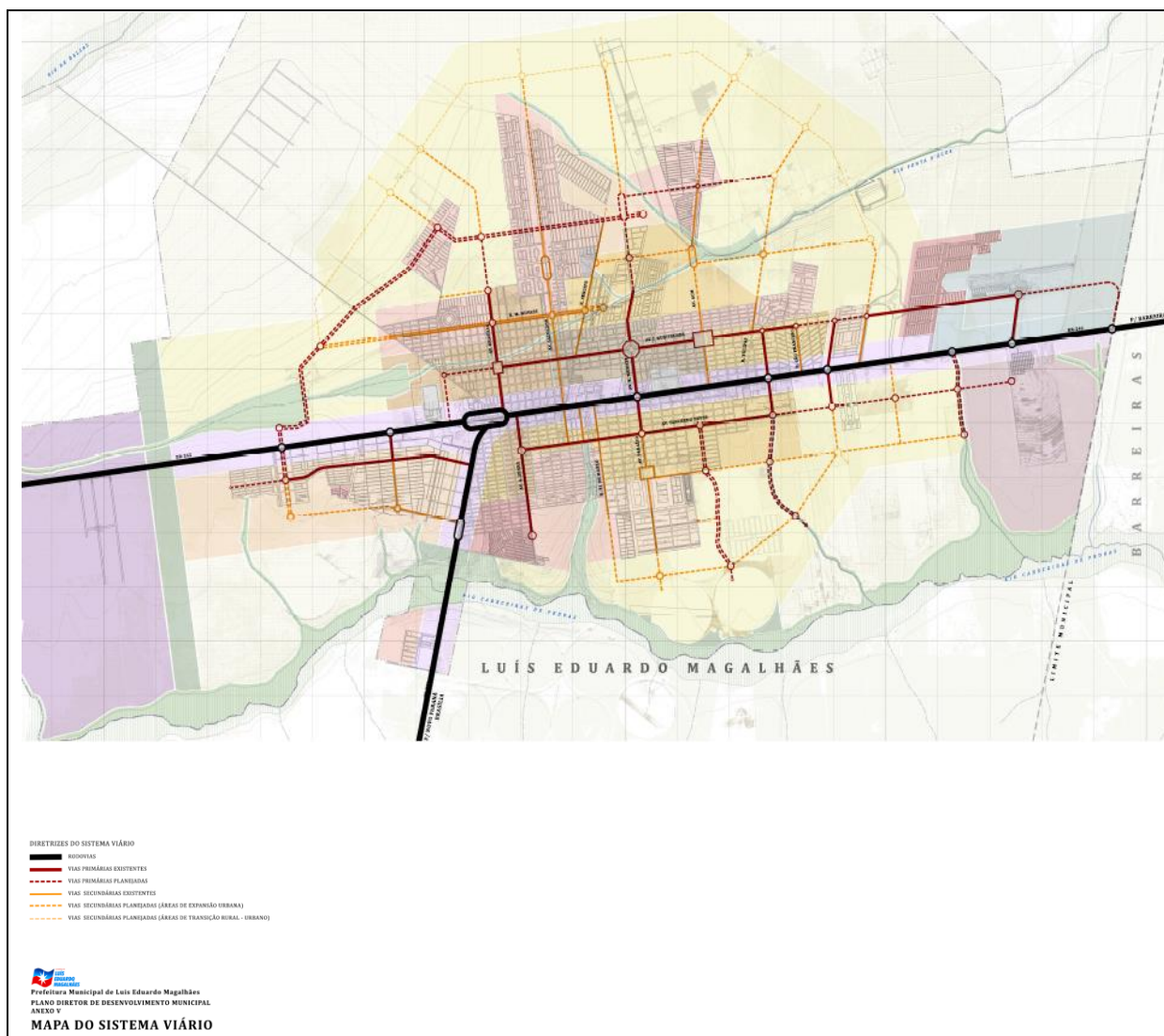


Figura 23 – Mapa do Sistema Viário do Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.

Fonte: PDDS, 2016.

O escoamento das águas pluviais é realizado basicamente pelas vias, sendo que aproximadamente 50% dessas vias são pavimentadas, e apenas 6% dos domicílios da zona urbana beneficiados com os serviços de manejo das águas pluviais. O escoamento das águas pluviais no restante da área urbanizada ocorre de forma superficial pelas vias, infiltrando nas áreas permeáveis e escoando até os canais de drenagem públicos existentes (PMSB-LEM, 2017).

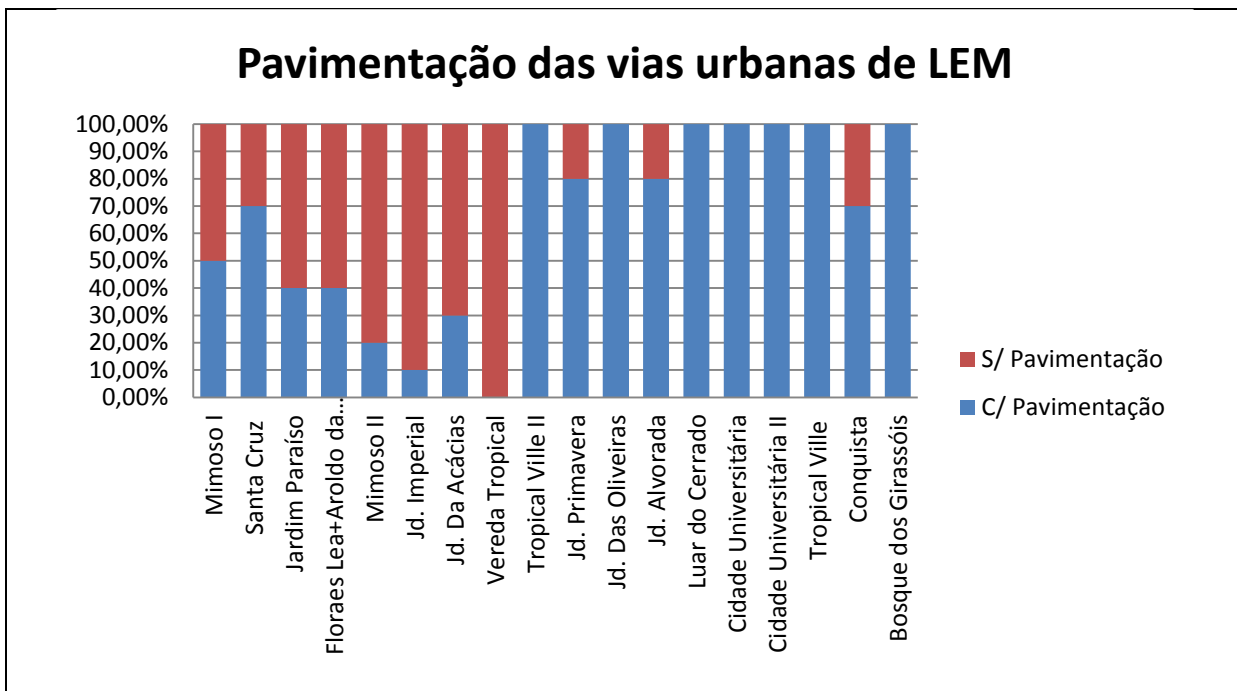


Figura 24 – Gráfico do Demonstrativo de Pavimentação das Localidades, conforme Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.

Fonte: COSMOS, 2017.

Conforme demonstra o mapa geral da sede urbana as ruas estão todas delimitadas, sendo as pavimentadas demarcadas em negrito.

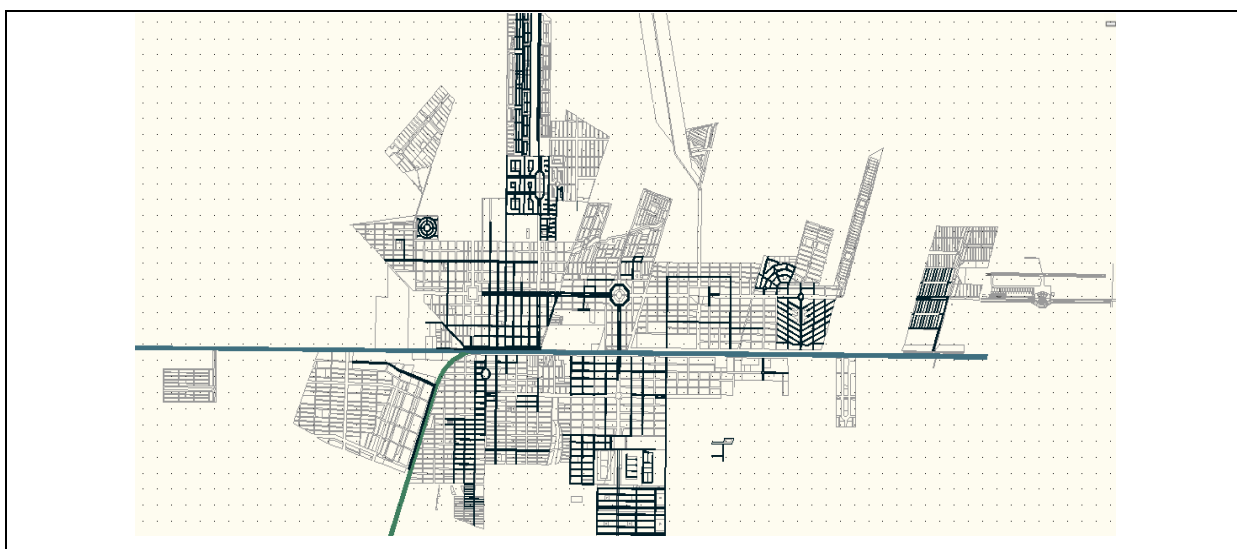


Figura 25 – Mapa da Pavimentação das Ruas do Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.

Fonte: COSMOS, 2014.

As calçadas seguem regulamentação pela Lei Municipal nº 585/2012, que define 03 (três) faixas e suas dimensões, sendo:

- o meio-fio com espessura mínima de 12 cm e altura de 15 cm;
- a faixa de serviço, com largura mínima de 75 cm, destinada à instalação de equipamentos, mobiliário urbano e vegetação;
- a faixa livre, com largura mínima de 120 cm, sendo esta área destinada exclusivamente à livre circulação de pedestres, desprovida de obstáculos.

A faixa de acesso ao lote ou à edificação não possui dimensão mínima requerida. Há apenas a determinação de que em calçadas com dimensão de largura superiores a 2,32 metros e com localização adjacente ao lote, poderão ficar instalados elementos de mobiliário temporário, como por exemplo, mesas, cadeiras e toldos, desde que não impeçam o acesso aos imóveis.



Figura 26 – Desenho da Calçada - Dimensões Mínimas

Fonte: Guia Prático para Construção de Calçadas - CREA-BA, 2007.

No contexto da frota de veículos, conforme dados do IBGE (2016) estima-se que em 2016 o município de Luís Eduardo Magalhães, possuía 42.039 veículos automotores, o equivalente a uma média estimada de 1,43 carros/por habitante.

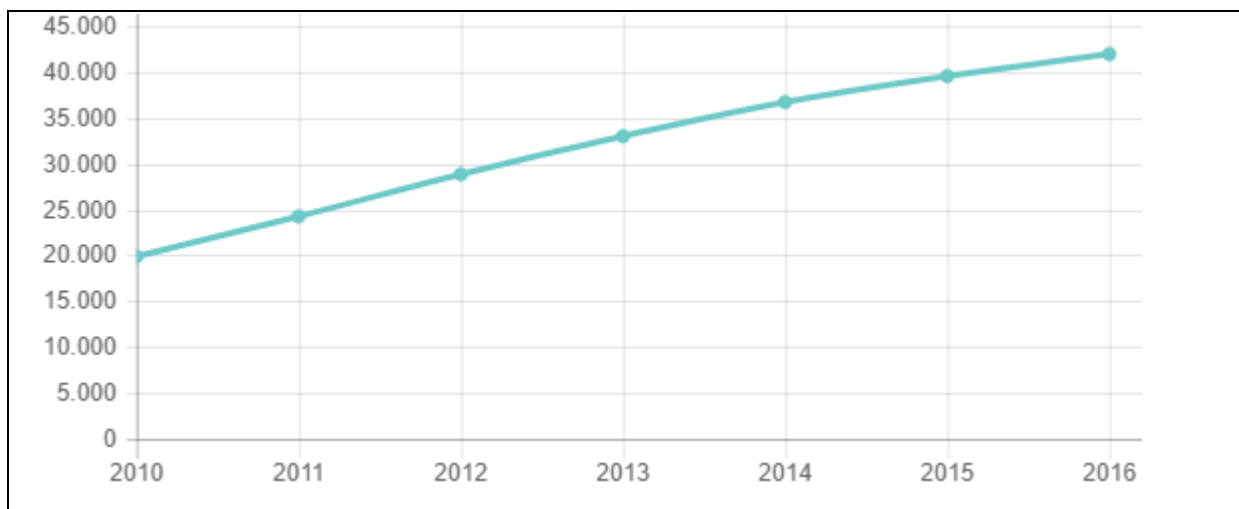


Figura 27 – Gráfico com Histórico da Frota de Veículos do Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.

Fonte: IBGE, 2016.

Como maneira de controle da emissão de gases de efeito estufa derivado do transporte pela frota veicular o Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA criou em 1986 o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE que estabeleceu um cronograma de redução da emissão de poluentes para veículos leves (automóveis) e para veículos pesados (ônibus e caminhões). Baseado em programas de outros países, o PROCONVE apresenta procedimentos diversos para a implementação de tecnologias e adaptações às condições brasileiras. O PROCONVE impõe ainda a certificação de protótipos e linhas de produção, a autorização especial do órgão ambiental federal para uso de combustíveis alternativos, o recolhimento e preparo dos veículos ou motores encontrados em desacordo com o projeto, e proíbe a comercialização dos modelos de veículos não homologados segundo seus critérios.

Os fabricantes de veículos vêm se adequando às exigências legais, tendo-se atingido uma redução média de emissão de cerca de 90% dos veículos leves novos, em relação ao início do programa. É importante ressaltar que a emissão média de CO² por veículo hoje é de 0,3g/km, enquanto em 1986 era de 54 g/km.

Quanto a transportes alternativos, as ciclovias foram implantadas no município na região central da cidade, mas foram retiradas e eliminadas em alguns trechos devido à baixa manutenção e as reclamações dos munícipes. Em alguns novos loteamentos, a gestão municipal busca incentivar o uso de bicicletas, porém essas ciclovias nesses locais não possuem interligação com a área central da cidade.

Quanto ao O transporte público é realizado pela empresa StadBus de Transporte coletivos que atualmente fornece 05 (cinco) linhas de ônibus na cidade, com paradas em pontos comerciais referenciais. Dificuldades na prestação de serviço derivam de: poucas estações de paradas construídas, falta de gestão (imprecisão) de horários e frota com veículos antigos.



Figura 28 – Recorte de Imagem de Satélite Google Earth com Itinerário de Ônibus do Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.

Fonte: DE PAULA, Manoela, 2018.

3.2.3.6 ZONEAMENTO

A Prefeitura Municipal de Luís Eduardo Magalhães, através da Lei Complementar nº 791/2017, instituiu o Plano Diretor de Luís Eduardo Magalhães, instrumento básico da política de expansão urbana e desenvolvimento social,

econômico e urbanístico, ambientalmente sustentáveis, por esta razão denominado Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável (PDDS).

O PDDS foi elaborado com base nos seguintes princípios:

I - da função social da propriedade;

II - do desenvolvimento sustentável;

III - da igualdade e da justiça social;

IV - das funções sociais da cidade;

V - da participação popular.

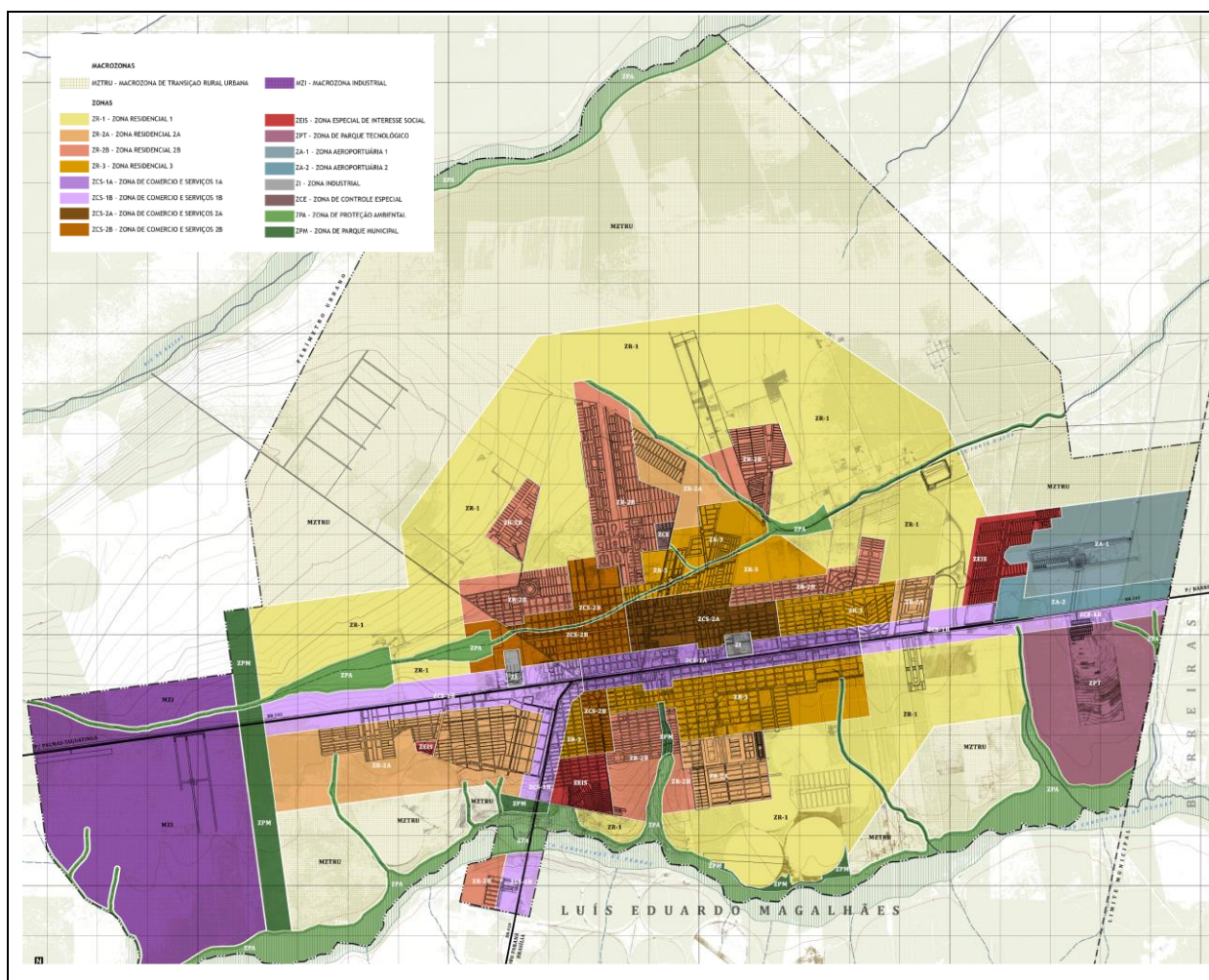


Figura 29 – Mapa do Zoneamento Urbano Estratégico do Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.

Fonte: PDDS, 2016.

Como instrumento de planejamento urbano o zoneamento procura regular o uso e ocupação do solo por parte dos atores da produção do espaço, incentivando ou limitando as construções para cada zona de acordo com as necessidades urbanísticas da cidade.

3.2.3.7 COLETA DE RESÍDUOS

A coleta dos resíduos atende a população de zona urbana e rural, através do serviço de coleta domiciliar direta, abrangendo o total de 66.711 habitantes (PMLEM 2014), Apenas alguns distritos da zona rural não possuem coleta porta-a-porta, devido à distância até a sede municipal. A empresa MM é a responsável pela coleta de lixo na cidade, e estima-se que o volume de geração média mensal de resíduos é de 3.735 toneladas, total que corresponde à, aproximadamente, 124 m³ diários.

Os Resíduos de Construção Civil - RCC são significativos na cidade. O Instituto Nacional de Amparo à Pesquisa, Tecnologia e Inovação na Gestão Pública - INTS estima que a coleta 60 (sessenta) caçambas basculante por semana, cada uma contendo 12m³ de resíduos de construção civil. Ao final do mês, aproximando-se a uma produção de 2.880 m³ de RCC.

Os Resíduos de Serviço de Saúde - RSS são de responsabilidade da empresa Tecnologia em Resíduos Ltda. - RETEC que acondiciona-os em bombonas de polietileno rígidas e os encaminha para incineração na cidade vizinha de Barreiras.

Por intermédio da Prefeitura Municipal de Luís Eduardo Magalhães, em 2011, foi criado o Projeto de Coleta Seletiva Solidária como instrumento de redução de resíduos sólidos recicláveis. Com a participação dos moradores os materiais são previamente separados nas residências e encaminhados para a Associação de Catadores de Resíduos Sólidos (RECICLALEM) onde é realizada a triagem, reciclagem e venda dos materiais, gerando emprego e renda.

A logística reversa é um dos instrumentos para aplicação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei Federal nº 12.305/2010) define a logística reversa como um "instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada".

No Município de Luís Eduardo Magalhães os pneus inservíveis provenientes da manutenção realizada nos automóveis são encaminhados para o

Ponto de Coleta, denominado de ECOPONTO, que é um Projeto vinculado a RECICLANIP (Associação Nacional de Indústrias de Pneumáticos). A partir do armazenamento realizado no Ponto de Coleta, a RECICLANIP efetua o transporte dos pneus inservíveis para destinação final em empresas homologadas pelo IBAMA, sem custos para o município.

Outros resíduos recolhidos no município que possuem grande quantidade são as embalagens vazias de produtos agroquímicos, que a gestão está sob a responsabilidade da Associação de Comércio de Insumos Agrícolas - ACIAGRI. As embalagens lavadas são entregues voluntariamente na Central Campo Limpo, onde elas são prensadas e encaminhadas para reciclagem. Atualmente essa Central é recordista nacional em recolhimento, em 2017 foram processadas mais de 30.000 toneladas de embalagens.

Um dos maiores problemas socioambientais da cidade, atualmente, é o lixão à céu aberto existente, com área de aproximadamente 8,1 hectares derivado da deposição irregular dos resíduos sólidos urbanos.

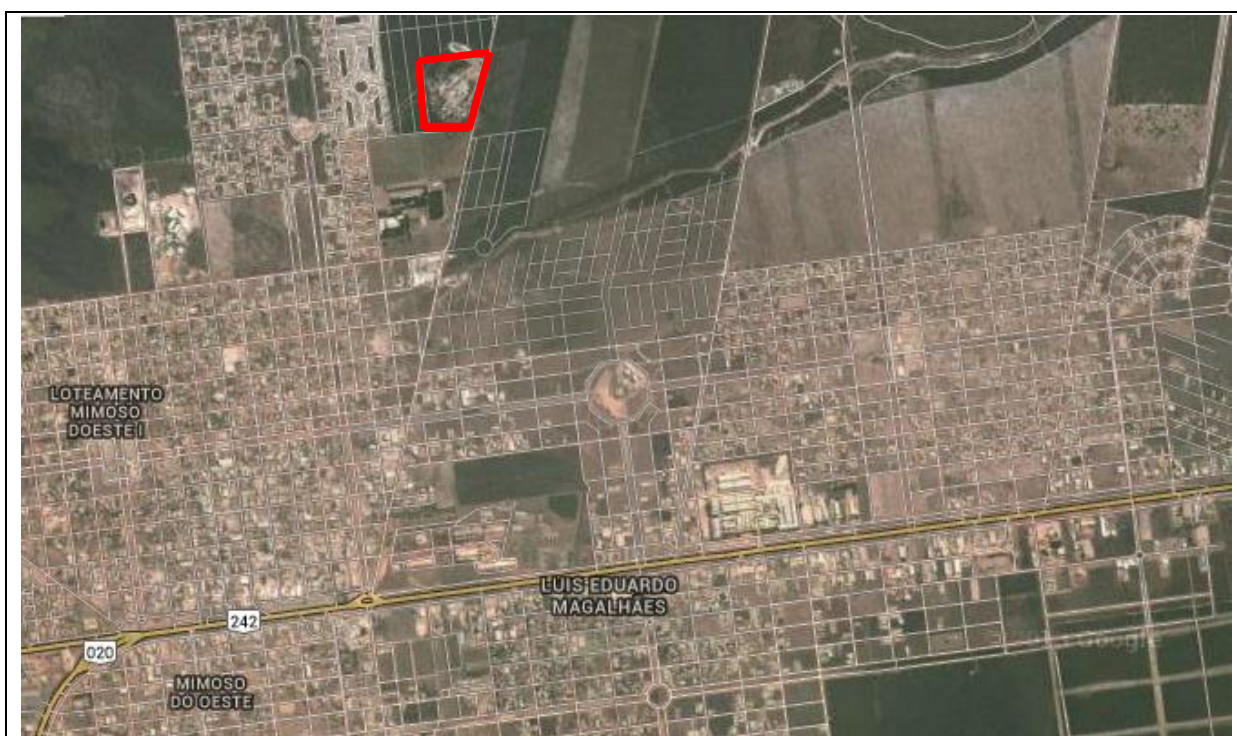


Figura 30 – Recorte de Imagem de Satélite Google Earth da Área Ocupada pelo Lixão à céu aberto do Município de Luís Eduardo Magalhães, BA.

Fonte: DE PAULA, Manoela, 2018.

A área do lixão não possui impermeabilização no solo de base, drenagem de gases, aproveitamento, drenagem e tratamento de lixiviado, além disso, não possui instalação administrativa, monitoramento ambiental e não existe licença ambiental.

3.2.3.8 POTENCIAL EÓLICO

Uma estimativa do potencial de geração eólico-elétrica no território da Bahia é possível a partir dos mapas de velocidade média anual dos ventos, tomando-se a velocidade média anual de 7 m/s como limiar típico de atratividade para a geração eólioelétrica. Conforme Centro de Referência para Energias Solar e Eólica Sérgio de S. Brito – CRESESB nota-se que o potencial eólico estimado para a Bahia apresenta significativa expansão, da ordem de 2,5 vezes, quando se considera alturas de 70 m ao invés de 50 m essa expansão se dá principalmente pelo interior do Estado, conforme demonstrado em mapa:

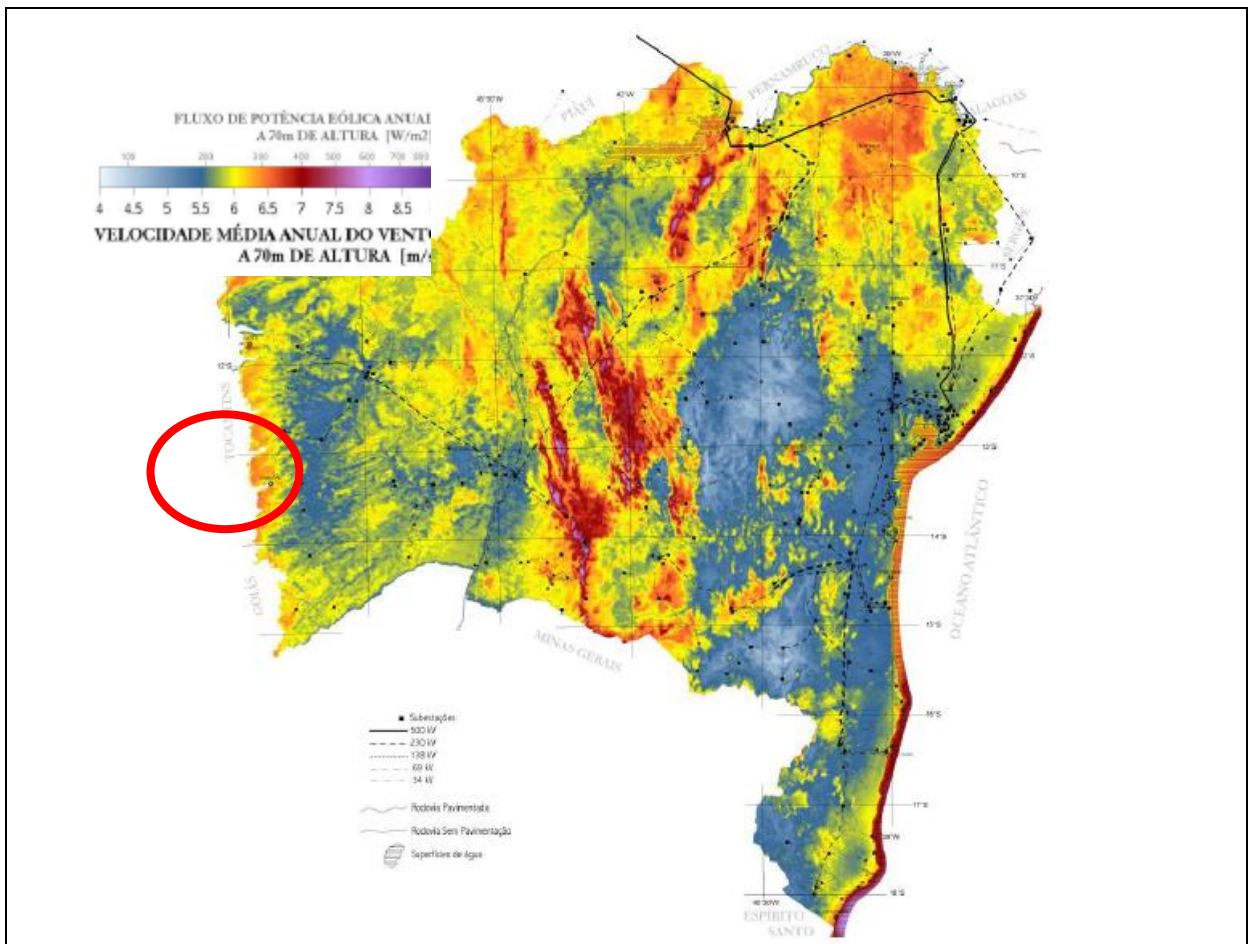


Figura 31 – Mapa do Potencial Eólico a 70m de altura

Fonte: COELBA, 2000.

O Potencial Eólico da Bahia é elevado nos meses de inverno, correspondentes aos meses de junho a agosto, quando a densidade ar é menor, as temperaturas baixam e permitem uma maior passagem dos ventos do litoral para o interior e da massa no planalto central.

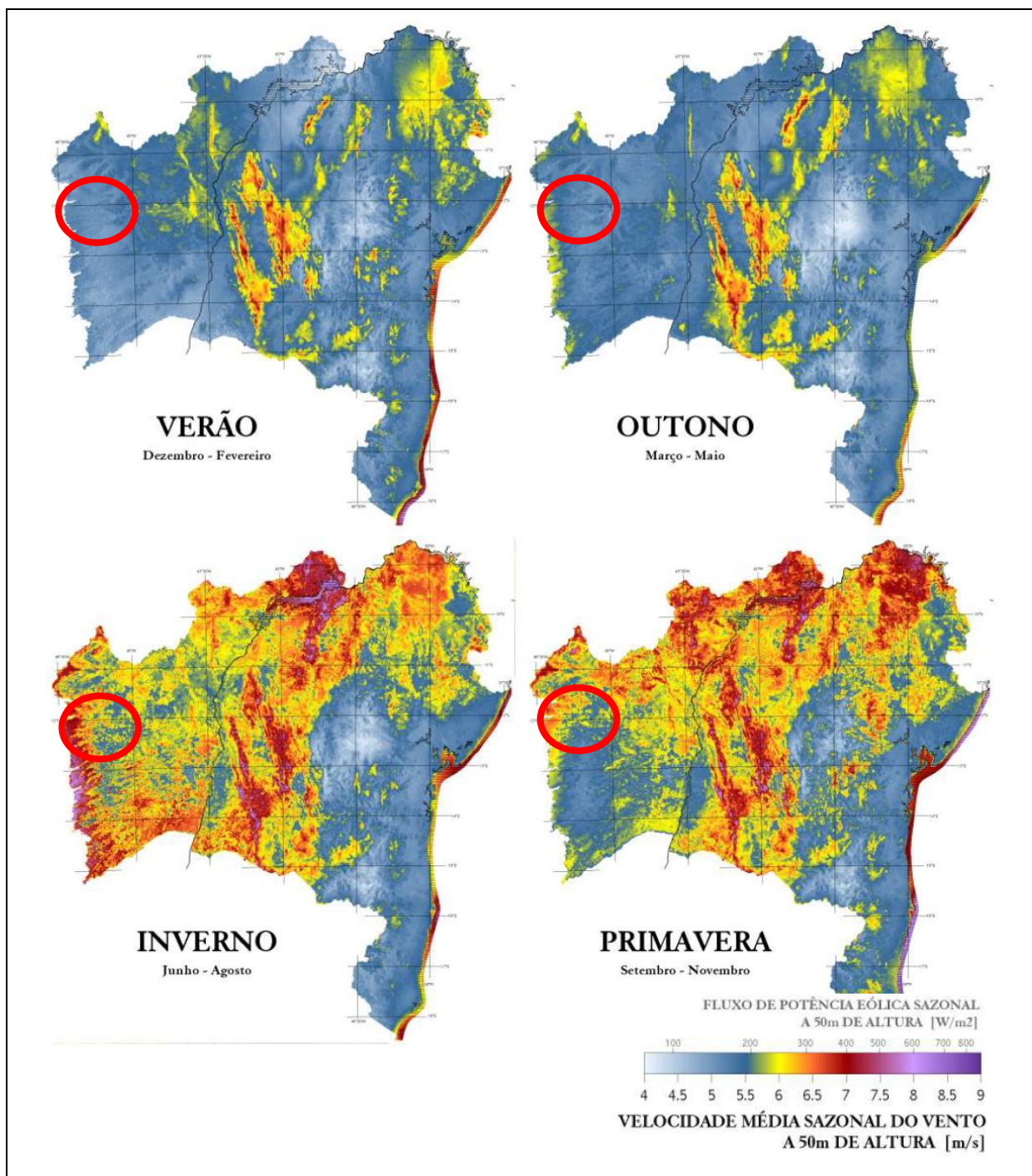


Figura 32 – Mapa do Potencial Eólico Sazonal a 50m de altura

Fonte: COELBA, 2000.

3.3.3.9 POTENCIAL SOLAR

Considerado que possui alto potencial solar, medido pelo alto índice de radiação solar, com mais de 6,5 kWh/m² conforme dados da CRESESB, a Bahia possui terras disponíveis devido à sua grande extensão territorial e topografia, que são favoráveis para a implantação de usinas solar.

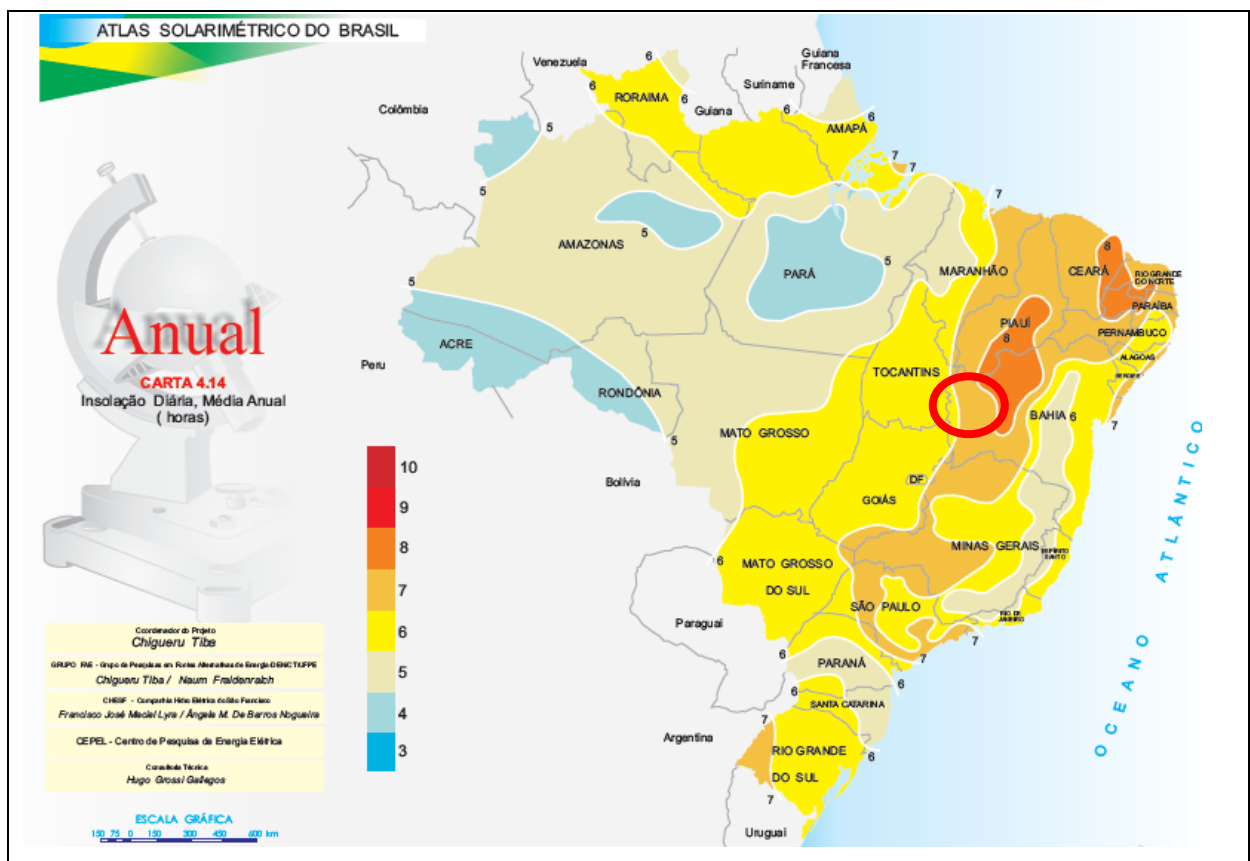


Figura 33 – Atlas Solamétrico do Brasil

Fonte: CRESESB, 2000.

3.3 LEVANTAMENTO DE EIXOS TEMATICOS

A escolha dos eixos temáticos tem por objetivo dar diretrizes a construções e empreendimentos que optem por executar projetos sustentáveis, bem como a realização de ações ambientais destinadas a redução do impacto socioambiental, e conseqüente melhoria da qualidade de vida urbana e do meio ambiente.

O planejamento urbano é o ponto inicial para qualquer construção, entender como a área do lote é inserida na cidade, quais condicionantes e quais melhorias devem ser agregadas à obra é imprescindível para o relacionamento do lote com a cidade.

A construção e o lote é outra relação importante, entender qual a melhor condição existente para obra, tanto em sua construção, quando no pós-ocupação.

O saneamento básico tem relação direta com os setores de saúde, habitação, meio ambiente, recursos hídricos, educação, visto que as ações de um impactam sobre os outros, por conseguinte, as questões que envolvem o saneamento básico do município devem ser formuladas de forma multidimensional.

Esses dados são relevantes para a análise de certificação, podendo agregar valor, sendo que é decisivo em alguns itens na criação do Plano de Análise para a Certificação, no qual, definiu-se 06 (seis) eixos fundamentais que iram nortear a organização do selo.

3.3.1 DETERMINAÇÃO DE EIXOS TEMÁTICOS PARA APLICAÇÃO AO OBJETO DE ESTUDO

Após a caracterização das condicionantes municipais e seus pontos de fragilidade, definimos os eixos temáticos a fim de determinar os índices indicativos, que serão requisitos mínimos necessários pra acessar a certificação, sendo eles:

- Eixo de Planejamento Urbano;
- Eixo de Construções;
- Eixo de Manejo de Águas;
- Eixo de Manejo de Resíduos;
- Eixo de Energia Limpa; e
- Eixo Socioambiental.

3.3.1.1 EIXO DE PLANEJAMENTO URBANO

Quanto ao Eixo de Planejamento Urbano trata-se da relação das construções com a cidade. Ao estabelecer o local da construção, o primeiro eixo a

ser colocado em prática é o de planejamento urbano, relacionando como aquele lote vai interagir com a cidade e que de forma ele irá impactar nela.

Como premissa desse eixo devemos pensar que cada construção em cada lote separado compõe um todo, e, se cada um realizar um benefício no seu lote irá contribuir para o bem comum.

O Eixo de Planejamento Urbano foi desagregado em três sub-eixos, respectivamente:

- Diversidade nos transportes;
- Usos e localizações das construções;
- Calçadas e estacionamentos.

a) DIVERSIDADE NOS TRANSPORTES

Com os altos índices da frota veicular na cidade, e conseqüentemente aos altos índices de emissões desse modal e o baixo incentivo ao transporte coletivo, entende-se que é necessário fazer algo para reverter essa situação. Esse eixo busca definir que as novas construções incentivem os atores ativos da edificação a utilizar meios de transportes alternativos ou comunitários, como a bicicleta e o ônibus, sendo eles:

- Em casos residenciais, comerciais e institucionais localiza-los perto de pontos de transporte coletivo que facilite a locomoção e promover a utilização de transporte por bicicletas, nesse caso sugerindo a instalação de bicicletários e conexão com ciclovias.
- Em casos comerciais e institucionais sugere-se também a instalação de equipamentos públicos, tipo bicicletários e vestiários, para promover a utilização de transporte por bicicletas pela população.

b) USOS E LOCALIZAÇÕES DAS CONSTRUÇÕES

A criação dos loteamentos voltados apenas para usos residenciais e a identificação desses no zoneamento da cidade deixa implícito a necessidade de diversificação de usos para alguns locais, além da instalação de edificações que diminuam os vazios urbanos existentes. Nesse sentido, esse sub-eixo busca

promover a diversificação de tipologia de uso e ocupação em áreas de específicas de loteamentos e ou edificações.

- Construções residenciais, comerciais e institucionais que estejam inseridas em loteamentos já consolidados;
- Construções de caráter de condomínio vertical devem promover a diversidade de usos, destinando parte do pavimento térreo para comércio;
- Construções de condomínios verticais deverão ter parte da área do pavimento térreo com áreas verdes e de lazer aberta para a população, ou em casos de localização próxima a áreas verdes municipais, promover a adoção do Programa Municipal Adote uma Praça.

c) CALÇADAS E ESTACIONAMENTOS

As calçadas já possuem legislação municipal que determina quanto à acessibilidade e projeto, mas alguns itens podem ser acrescentados:

- Com o objetivo de amenizar os problemas de inundação, as calçadas devem ter uma taxa de permeabilidade maior, sendo que essas podem ser executadas com materiais que permitam permeabilidade ou terem parte da área com forração vegetal;
- Calçadas localizadas em vias primárias existentes e planejadas podem ter dimensão de largura ampliada para melhor circulação de pessoas, além de conterem mais árvores, buscando a criação de espaços caminháveis.
- Calçadas com espaço destinado a estacionamento de veículos devem ter elementos limitadores a fim de preservar as faixas de circulação exclusiva de pedestres em segurança;
- Estacionamentos descobertos devem ter proteção de vegetação, de maneira que as copas das árvores adultas se encontrem.
- Aos estacionamentos cobertos e subterrâneos devem ser promovidos a instalação de sistemas de geração de energia fotovoltaica, ou telhados verdes.

3.3.1.2 EIXO DE CONSTRUÇÕES E MATERIAIS

O Eixo de Construções e Materiais envolve aspectos que interagem diretamente com a construção e seus materiais e que não tem influência para com a cidade, sendo apenas a relação da construção com o lote.

Como premissas desse eixo deve-se pensar como a edificação e o lote funcionam, qual é a forma construtiva e quais são os materiais utilizados.

O Eixo de Construções e Materiais foi desagregado em cinco sub-eixos, respectivamente:

- Materiais e gestão;
- Ventilação e Iluminação;
- Manejo das águas;
- Reutilização;
- Tecnologias.

a) MATERIAIS E GESTÃO

Como parte integrante da edificação os materiais tem relevância quando lidamos com sustentabilidade. O desperdício de materiais é um ponto importante a ser avaliado, com projeto, planejamento e acompanhamento para sua redução.

Promover a utilização de materiais que não coloquem em risco o meio ambiente e as pessoas, e que sejam confeccionados através de um processo de mínimo impacto ambiental (solo, ar e água). Promover a utilização cimento do tipo CPIII na maior parte da obra. Determinar local de separação e mistura de materiais da obra para evitar que essas sejam feitas sobre o solo, na calçada ou na rua. Promover a utilização de uma porcentagem de materiais recicláveis, assim mantendo os materiais no ciclo da cadeia produtiva.

Para o controle dos materiais no processo de certificação, considera-se necessário os procedimentos:

- Apresentação de orçamento com estimativa de materiais utilizados ao longo do período da obra, e justificativa no caso de, ao final da obra, houver valores muito diferentes.

- Apresentação de documentos de origem florestal da madeira utilizada na obra, juntamente com licença ambiental da empresa fornecedora da madeireira.
- Apresentação do projeto de canteiro de obras em cada uma de suas fases.

b) VENTILAÇÃO E ILUMINAÇÃO

Conforme legislação municipal que determina o tamanho mínimo 1,5 m para corredores externos entende-se que, quando o sol é muito incidente nesse local ele se torna insalubre, para isso uma forma de tentar amenizar o calor é a criação de jardins verticais em corredores.

Promover a instalação de sistemas de proteção de radiação solar direta, bloqueadores nas fachadas e janelas, voltadas para a orientação norte e oeste e no vento predominante, de acordo com a instalação do projeto, sejam eles: árvores, brises ou elementos vazados.

3.3.1.3 EIXO DE MANEJO DAS ÁGUAS

O Eixo de Manejo as Águas pondera as entradas e saídas de água na construção, sendo elas águas claras, cinzas e negras. Promover os sistemas de reuso da água na edificação de forma que a água seja processada de forma cíclica, buscando a entrega da água de forma mais limpa no descarte nas redes municipais ou por infiltração no solo.

Promover sistemas de filtragem que promovam a infiltração da água utilizada e ou água pluvial no solo para reabastecimento do lençol freático.

a) REUTILIZAÇÃO

Criar sistemas que possam reaproveitar e renovar águas claras e cinzas, de maneira a evitar que essa contribua com aumento do volume do escoamento superficial de águas da cidade.

b) TECNOLOGIAS

As tecnologias como sensores de desperdícios, medidores de consumo, timer, sistemas com fluxos controlados e sistemas anti-vazamentos vem sendo aperfeiçoadas e desenvolvidas. Promover a utilização destas tecnologias para contribuir de forma ampla com a redução e eliminação dos desperdícios.

3.3.1.4 EIXO DE ENERGIA LIMPA

O Eixo de Energia Limpa visa diminuir o consumo de energia elétrica e incentivar as formas de geração de energia renovável. O Eixo de Energia Limpa foi desagregado em dois sub-eixos, respectivamente:

- Energias renováveis;
- Redução e consumo eficiente.

a) ENERGIAS RENOVÁVEIS

A climatização ambiental forçada no interior das edificações muitas vezes torna-se uma necessidade na região, assim elevando os gastos de consumo energético. Sendo assim, propõe-se incentivar e potencializar a geração de energia solar e eólica.

b) REDUÇÃO E CONSUMO EFICIENTE

Promover a indústria de projetos visando a aplicação de estratégias que possam melhorar o consumo de energia elétrica e aproveitar os recursos de iluminação natural.

- Utilizar lâmpadas e equipamentos com etiqueta A ou selo Procel.
- Instalar sistemas de ar-condicionado com etiqueta A ou selo Procel.
- Empregar tecnologias de sistema de medição individualizada, sensores de presença em áreas externas, e sistemas de iluminação externa com fotocélulas.

3.3.1.5 EIXO DE MANEJO DE RESÍDUOS

O Eixo de Manejo de Resíduos tem o objetivo de melhorar a gestão de resíduos e promover o descarte de resíduos de forma correta. Considera-se esse eixo fundamental para promover o ciclo de vida dos materiais, de descartar de forma correta, desde a redução, reutilização, descarte e reaproveitamento. O Eixo de Manejo de Resíduos foi desagregado em dois sub-eixos, respectivamente:

- Separação;
- Reaproveitamento;

a) SEPARAÇÃO

- Promover a gestão de resíduos dentro da construção e durante a operação do edifício. Locais para acomodação de resíduos separados, disponibilizando locais e pontos para a coleta, e comprovação de descarte adequado através de empresa de beneficiamento e reciclagem que realize a coleta seletiva e reaproveitamento destes materiais.

b) REAPROVEITAMENTO

- Buscar maneiras de reaproveitar parte do RCC (Resíduo de Construção Civil) produzido na obra, seja por meio de contratação de empresa de resíduos ou reaproveitamento na própria obra.
- Incluir todas as embalagens de materiais e do sistema de refeição de funcionários na obra no processo de gestão dos resíduos promovendo a utilização de materiais aptos ao reaproveitamento.

3.3.1.6 EIXO SOCIOAMBIENTAL

O Eixo Socioambiental busca promover a sustentabilidade de maneira ecologicamente correta, economicamente viável, socialmente justo e culturalmente aceito.

- Desenvolver projetos de conscientização para os funcionários da obra e ocupantes das edificações entenderem a importância da sustentabilidade na obra e na operação relevando a contribuição de cada indivíduo.
 - Capacitação de funcionários para o uso dos EPI's.
 - Conforme o porte do empreendimento, realizar junto à comunidade do entorno ações sociais de conscientização do meio ambiente e construção.
 - Comunicação Visual sobre os procedimentos de reutilização na obra.

4 RESULTADOS

Para o desenvolvimento dos eixos temáticos para o município de Luís Eduardo Magalhães, foram analisadas as certificações apresentadas na revisão bibliográfica e utilizadas as que mais condiziam com o modelo proposto. As certificações PROCEL E AQUA não foram enquadradas na análise uma vez que o plano não prevê a divisão entre edificações comerciais e residenciais.

Quadro 1 - Comparativo das certificações LEED, FATOR VERDE e BH SUSTENTAVEL, em relação aos eixos temáticos criados para o município de Luís Eduardo Magalhães:

EIXOS TEMÁTICOS	CERTIFICAÇÕES		
	LEED	FATOR VERDE	BH
EIXO DE PLANEJAMENTO URBANO			
DIVERSIDADE NOS TRANSPORTES			
USOS E LOCALIZAÇÕES DAS CONSTRUÇÕES			
CALÇADAS E ESTACIONAMENTOS	*		
EIXO DE CONSTRUÇÕES E MATERIAIS			
MATERIAIS E GESTÃO			
VENTILAÇÃO E ILUMINAÇÃO			
EIXO DE MANEJO DAS ÁGUAS			
REUTILIZAÇÃO			
TECNOLOGIAS			
EIXO DE ENERGIA LIMPA			
ENERGIAS RENOVAVEIS			
REDUÇÃO E CONSUMO EFICIENTE			
EIXO DE MANEJO RESIDUOS			
SEPARAÇÃO			
REAPROVEITAMENTO			
EIXO SOCIOAMBIENTAL	*		

Nota: no quadro as células preenchidas em cor verde referem-se aos eixos existentes nas certificações. A indicação de * apresenta-se comentada no texto a seguir.

4.1 ANÁLISE COMPARATIVA DAS CERTIFICAÇÕES LEED, FATOR VERDE E BH SUSTENTAVEL, EM RELAÇÃO AOS EIXOS TEMÁTICOS CRIADOS PARA O MUNICÍPIO DE LUÍS EDUARDO MAGALHÃES:

4.1.1 EIXO PLANEJAMENTO URBANO

a) DIVERSIDADE NOS TRANSPORTES

Todas as etiquetas buscam maneiras de reduzir o uso do transporte privado e incentivar o transporte coletivo, com a finalidade de melhorar a saúde pública através das atividades físicas bem como a redução das emissões de gases de efeito estufa.

b) USO E LOCALIZAÇÃO

Somente a certificação LEED e o selo FATOR VERDE adotam medidas para promover a ocupação da cidade em áreas com infraestrutura existente, bem como o uso misto e a utilização do térreo como espaço de interação social, e mitigação de escoamento da água a rede pluvial.

c) CALÇADAS E ESTACIONAMENTO

*A certificação LEED faz apenas uma indicação sobre os estacionamentos, sendo ela indicativa quanto à redução das vagas para automóveis e não faz nenhuma consideração quanto a melhorias para calçadas.

O selo FATOR VERDE, cita em vários critérios maneiras de melhorias para os estacionamentos, permeabilidade, adoção de árvores, telhados verdes e placas fotovoltaicas como cobertura. O selo também cita a importância da qualidade das calçadas para a cidade, apesar de não possuir um critério específico para essas, nem para estacionamentos.

4.1.2 EIXO CONSTRUÇÕES E MATERIAIS

a) MATERIAIS E GESTÃO

A certificação LEED e o selo FATOR VERDE apresentam critérios para reduzir a quantidade de lixo gerado na etapa de obra, bem como a gestão de resíduos e do canteiro. A utilização de materiais que possam ser reciclados e ambientalmente corretos também é presente nas etiquetas de forma que as duas pontuam sobre a certificação da madeira e a etiquetagem FATOR VERDE acentua sobre a mudança na tecnologia do cimento.

O selo BH SUSTENTAVEL possui critérios voltados para resíduos, mas não em fase de obra, apenas para fase de operação.

b) VENTILAÇÃO E ILUMINAÇÃO

Todos os programas sinalizam a possibilidade de melhoria da edificação com estratégias bioclimáticas baseadas em ventilação e iluminação.

A iluminação natural é citada juntamente com o controle de quantidade de luz no ambiente.

Na cidade de Luís Eduardo Magalhães devido zoneamento bioclimático e os fortes ventos não são recomendados grandes aberturas para ventilação natural, sendo indicada inclusive a ventilação forçada como estratégia.

4.1.3 EIXO MANEJO DAS ÁGUAS

a) REUTILIZAÇÃO

Os critérios trabalhados no eixo estão presentes em todas as etiquetas, sendo seus itens os mais desenvolvidos abordando o aproveitamento de água da chuva, pelo grande potencial existente e o reuso de águas cinzas, demonstrando assim importância desse item.

b) TECNOLOGIAS

As tecnologias eficientes estão presentes em todos os programas de forma completa, com a utilização de louças e metais econômicos e tecnologias que detectam vazamentos. Esses são alguns métodos utilizados na redução de desperdícios.

4.1.4 EIXO ENERGIA LIMPA

a) ENERGIA RENOVAVEL

O incentivo à energia limpa, através da geração de energia solar e eólica é um critério presente em todas as etiquetagens. O selo BH SUSTENTAVEL incentiva a geração de energia por biomassa e o gás natural como forma de energia renovável.

b) REDUÇÃO E CONSUMO EFICIENTE

Todos os programas possuem critérios que buscam a redução dos gastos energéticos, através do uso da eficiência de lâmpadas e do sistemas de refrigeração.

Neste critério a certificação LEED e o selo FATOR VERDE utilizam como referência a Etiqueta PROCEL, que trata-se da certificação mais abrangente na área de energia.

4.1.5 EIXO RESIDUOS

a) SEPARAÇÃO

Todos os programas apresentam critérios desenvolvidos referente a gestão dos materiais para encaminhamento a coleta seletiva, bem como o reuso de materiais no próprio local.

b) REAPROVEITAMENTO

A certificação LEED e o selo FATOR VERDE tem como critérios a recuperação de resíduos de construção e demolição através de planos de gestão de seleção de materiais funcionais para todas as etapas de obras.

O selo BH SUSTENTAVEL não trata de reaproveitamento de obra.

4.1.6 EIXO SOCIOAMBIENTAL

*A certificação LEED não cita de forma direta critérios socioambientais, porém de forma indireta ela desenvolve mecanismos que evitem problemas no entorno, como controle de poeira e luminosidade no entorno.

O selo FATOR VERDE determina como parte importante dos seus critérios os fatores sociais, de forma que este tem o mesmo peso que qualquer outro item.

O selo BH SUSTENTAVEL aborda os fatores sociais em cada dimensão dos seus itens, deixando claro a importância que a educação ambiental para a construção de todos.

5 CONCLUSÕES

A introdução das certificações municipais como parte do processo de melhoria das práticas de sustentabilidade e da implementação de processos da Agenda 21, podem proporcionar a melhor compreensão da necessidade de alinhamento do planejamento urbano às relações de biodiversidade ambientais do Brasil.

Nesse sentido é importante a implementação de uma certificação para o município de Luís Eduardo Magalhães como meio de corrigir problemas da esfera ambiental, bem como atingir as metas de melhorias de resultados, de modo a abranger as necessidades e precariedades próprias do município e buscando de forma coerente a melhoria deste.

No trabalho foram pesquisadas as características sóciogeográficas do município, de maneira a delinear os pontos mais relevantes para a definição dos eixos temáticos, e comparando-os aos selos referenciais.

Os resultados apresentam os principais eixos para um plano de análise de condicionantes para proposição de certificação municipal de edificação para a cidade de Luís Eduardo Magalhães – Bahia e são válidos para o atual cenário de desenvolvimento urbano e social do município.

Considera-se como relevante contribuição desse trabalho a delimitação de condicionantes passíveis de integrar-se ao Plano de análise de condicionantes para proposição de certificação municipal de edificação para a cidade de Luís Eduardo Magalhães – Bahia uma vez que relacionam problemas locais e critérios estabelecidos e já aplicados outros programas de certificação.

Sugere-se para trabalhos futuros que essas condicionantes sejam melhor avaliadas e contabilizadas a fim de parametrizar índices passíveis de aplicação, bem como avaliar a possibilidade de incentivos municipais voltados à sociedade seriam uma forma de promover a adoção do selo além de ampliar a visibilidade das metas ambientais do município.

REFERÊNCIAS

AIBA. Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia. **Região Oeste**. 2018. Disponível em: < <http://aiba.org.br/regiao-oeste/> >. Acesso em: 01 abr. 2018, 15:45:21.

ASSOCIATION QUALITEL. **Historie**. 2018. Disponível em: < <https://www.qualite-logement.org/qui-sommes-nous/projet/histoire.html>>. Acesso em: 26 nov. 2017, 12:35:20.

BAHIA. SECTI. Secretaria Estadual de Ciências e Tecnologia da Informação. **Mapas Eólicos**. 2018. Disponível em: <http://www2.secti.ba.gov.br/atlasWEB/mapas_eolicos.html>. Acesso em: 05 abr. 2018, 10:23:23.

BIOCLIMATISMO. Blog de Arquitetura Bioclimática. **Zoneamento Bioclimático Brasileiro**. 2018. Disponível em: <<http://www.bioclimatismo.com.br/bioclimatismo/zoneamento-bioclimatico-brasileiro/>>. Acesso em: 10 abr. 2018, 22:02:34.

BITTENCOURT, T.; BANQUIERI, R. **Frota de carros e motos no país**. 2013. Disponível em: <<http://www.g1.globo.com/carros/frota-carros-motos-2013/>>. Acesso em: 10 abr. 2018, 20:35:12.

BRASIL. ABNT. **NBR-15220: Desempenho térmico de edificações - Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social**. 2005. 23 p.

BRASIL. ELETROBRÁS. **História**. 2018. Disponível em: <<http://eletrobras.com/pt/Paginas/Historia.aspx> >. Acesso em: 26 nov. 2017, 12:50:20.

_____. **Selo Procel**. 2018. Disponível em: <http://www.procelinfo.com.br/main.asp?TeamID={88A19AD9-04C6-43FC-BA2E-99B27EF54632}>. Acesso em: 26 nov. 2017, 13:04:15.

BRASIL, IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Histórico do Município de Luís Eduardo Magalhães**. 2017. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/dtbs/bahia/luiseduardomagalhaes.pdf>.

Acesso em: 01 abr. 2018, 14:35:21.

_____. **Panorama do Município de Luís Eduardo Magalhães**. 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/Luis-eduardo-magalhaes/panorama>.

Acesso em: 26 nov. 2017, 10:30:30.

BRASIL. INMETRO. PROCEL. **O que é a etiqueta PBE Edifica?** 2018. Disponível em: <http://www.pbeedifica.com.br/conhecendo-pbe-edifica> >. Acesso em: 26 nov. 2017, 12:28:10.

BRASIL. MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Proconve: Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores**. 2013. Disponível em: http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80060/Arquivos/PROCONVE_atualizado%20em%2021nov13.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2018, 21:51:08.

BREEAM. **Why choose BREEAM?** 2018. Disponível em: <https://www.breeam.com/why-breeam>>. Acesso em: 26 nov. 2017, 12:22:20.

BRETAS. Valéria. **As 50 cidades que mais criaram empregos no 1º Semestre**. 2017. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/brasil/as-50-cidades-que-mais-criaram-empregos-no-1o-semester/> >. Acesso em: 05 mar. 2018, 10:30:05.

CLIMATEMPO. **Climatologia: Luís Eduardo Magalhães – BA**. 2018. Disponível em: <https://www.climatempo.com.br/climatologia/925/Luiseduardomagalhaes-ba>.

Acesso em: 01 abr. 2018, 14:42:23.

CONTO, V. de; OLIVEIRA, M. L. de; RUPPENTHAL, J. E. Certificações Ambientais: Contribuições à sustentabilidade na construção civil no Brasil. **Revista GEPROS**. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, Bauru, ano 12, n. 4, p. 100-127, outubro 2017. Disponível em: <http://www.revista.feb.unesp.br/index.php/gepros/article/download/1749/806> >. Acesso em: 19 fev. 2018, 10:30:05.

CRESESB. Centro de Referência para as Energias Solar e Eólica Sergio de S. Brito. **Atlas do Potencial Eólico Brasileiro**. 2001. Disponível em: <<http://www.cresesb.cepel.br/index.php?section=publicacoes&task=livro&cid=1>>. Acesso em: 05 abr. 2018, 10:15:30.

FOREST STEWARDSHIP COUNCIL. **Histórico da Certificação FSC**. 2018. Disponível em: <<https://br.fsc.org/pt-br/fsc-brasil/historico>>. Acesso em: 26 nov. 2017, 12:28:20.

FUNDAÇÃO VAZOLINI. **Certificação AQUA-HQE**. 2018. Disponível em:<<https://www.vanzolini.org.br/aqua/certificacao-aqua-hqe/>>. Acesso em: 01 abr. 2018, 14:25:30.

GASPAR, M. T. P.; CAMPOS, J. E. G. O Sistema Aquífero Urucuia. **Revista Brasileira de Geociências**, Brasília, v. 37, p. 216-226, dez. 2007. Disponível em: <www.sbgeo.org.br >. Acesso em: 17 mar. 2018, 10:15:35.

GIVONI, B. **Comfort, Climate Analysis and Building Design Guidelines**. 1992. *Energy and Buildings*, v. 18, n. 1, p. 11-23.

GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL. **Registros e Certificações LEED no Brasil**. 2018. Disponível em: <<http://gbcbrasil.org.br/graficos-empreendimentos.php>>. Acesso em: 19 fev. 2018, 10:30:05.

ILARIO, Clayton Gomes. A região agrícola competitiva do Oeste Baiano. **Boletim Campineiro de Geografia**. UNICAMP: Campinas, v. 3, n. 1, 2013, p. 117–137. Disponível em: <<http://agbcampinas.com.br/bcg/index.php/boletim-campineiro/article/view/44> >. Acesso em: 26 nov. 2017, 11:40:35.

LABREN. Laboratório de Modelagem e Estudos de Recursos Renováveis de Energia. **Atlas Brasileiro de Energia Solar - 2ª Edição**. 2017. Disponível em: <http://www.labren.ccst.inpe.br/atlas_2017.html>. Acesso em: 10 abr. 2018, 21:04:22.

MEADOWS, D. H.; MEADOWS, D. L.; RANDERS, J.; BEHRENS, W.W., III. **The Limits to Growth**: A report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind. Nova York, 1972. 205 p.

MENEZES, F. Z. **Futuro das Cidades**. 2016. Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/futuro-das-cidades/uma-arvore-por-habitante-a-recomendacao-minima-da-oms-para-as-cidades-622ch9afm4rimh3ol1w9j8ikn>>. Acesso em: 05 abr. 2018, 14:15:40.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **ONU e o Meio Ambiente**. 2018. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>>. Acesso em: 26 nov. 2017, 11:55:20.

PEREIRA, A. N.; TAVARES, J. B. Índice de Qualidade Ambiental: Um Estudo de Caso para a Cidade de Pouso Alegre – MG. **Anais...** 7ª Jornada Científica e Tecnológica do IFSULDEMINAS. 12 nov. 2015. Poços de Caldas – MG. Disponível em: <<https://jornada.ifsuldeminas.edu.br/index.php/jcpcs/jcpcs/paper/viewFile/1364/890>>. Acesso em: 05 abr. 2018, 11:55:02.

PEREIRA, E. P.; MARTINS, F. R.; ABREU, S. L.; RÜTHER, R. **Atlas brasileiro de energia solar**. 2006. São José dos Campos, INPE. 60p. Disponível em: <http://www.ftp.cptec.inpe.br/labren/publ/livros/brazil_solar_atlas_R1.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2018, 11:15:13.

PEREIRA, R. S. **Desenvolvimento sustentável com responsabilidade social das empresas: um enfoque ambiental**. 2002. São Paulo: Lorosae, 144 p.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. 2013. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**: Luís Eduardo Magalhães, BA. 2013. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/Luís-eduardo-magalhaes_ba>. Acesso em: 01 abr. 2018, 14:30:22.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE. **Selo BH Sustentável**. 2018. Disponível em: <<http://cesa.pbh.gov.br/scsae/index.smma> >. Acesso em: 29 jan. 2018, 09:30:05.

_____. **Programa de Certificação em Sustentabilidade Ambiental: Manual de Procedimentos, Versão 2.0**. 2018. Disponível em: <http://cesa.pbh.gov.br/scsae/pdf/manual_procedim_certificacao_v2.0.pdf >. Acesso em: 29 jan. 2018, 10:30:05.

_____. **Programa de Certificação para Construções Sustentáveis**. 2018. Disponível em:< <http://cesa.pbh.gov.br/scsae/informativo.smma?method=abrirOquee> >. Acesso em: 29 jan. 2018, 10:30:05.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA. **Cartilha Digital Fator Verde Fortaleza**. 2018. Disponível em:< <https://catalogodeservicos.fortaleza.ce.gov.br/categoria/urbanismo-meio-ambiente/servico/331>>. Acesso em: 29 jan. 2018, 10:30:05.

_____. **Certificação Fator Verde**. 2018. Disponível em: < <https://catalogodeservicos.fortaleza.ce.gov.br/categoria/urbanismo-meio-ambiente/servico/331> >. Acesso em: 29 jan. 2018, 10:30:05.

_____. **Ficha**. 2018. Disponível em: < https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/ficha/ficha_fator_verde.pdf >. Acesso em: 29 jan. 2018, 10:30:05.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUÍS EDUARDO MAGALHÃES. **Dados Socioeconômicos do Município de Luís Eduardo Magalhães**. 2017. Disponível em: <<https://Luiseduardomagalhaes.ba.gov.br/a-cidade/>>. Acesso em: 26 nov. 2017, 11:10:20.

_____. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Luís Eduardo Magalhães**. Luís Eduardo Magalhães, n. 1, 2017. 1 CD-ROM.

SAMPAIO, Carlos. **IBGE: População de Luís Eduardo ainda é a que mais cresce no Estado.** 2015. Disponível em: <<https://jornaloexpresso.wordpress.com/2015/08/28/ibge-populacao-de-Luís-eduardo-ainda-e-a-que-mais-cresce-no-estado/>>. Acesso em: 05 mar. 2018, 10:30:05.

SANTOS FILHO, A.M; RIOS FILHO, J.N.V. A revalorização econômica do oeste baiano a partir da expansão da agricultura moderna e o surgimento de um novo território: o município de Luís Eduardo Magalhães – BA. **Revista Pegada, UNESP,** Luís Eduardo Magalhães, v. 9, n. 2, dezembro de 2008. 15 p. Disponível em: <<http://revista.fct.unesp.br/index.php/pegada/article/view/1661> >. Acesso em: 26 nov. 2017, 11:35:20.

SANTOS, F.P. ; SOUZA, L.B. Diagnóstico dos problemas ambientais urbanos de Luís Eduardo Magalhães (BA) por meio da análise das reclamações ambientais registradas na Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **Revista Ateliê Geográfico.** Goiânia, v. 7, n. 3, p. 110-133. 2013. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/atelie/article/view/20540>>. Acesso em: 26 nov. 2017, 11:42:35.

SEEG. Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa. **Emissões Totais.** 2016. Disponível em:<http://plataforma.seeg.eco.br/total_emission>. Acesso em: 10 abr. 2018, 20:55:28.

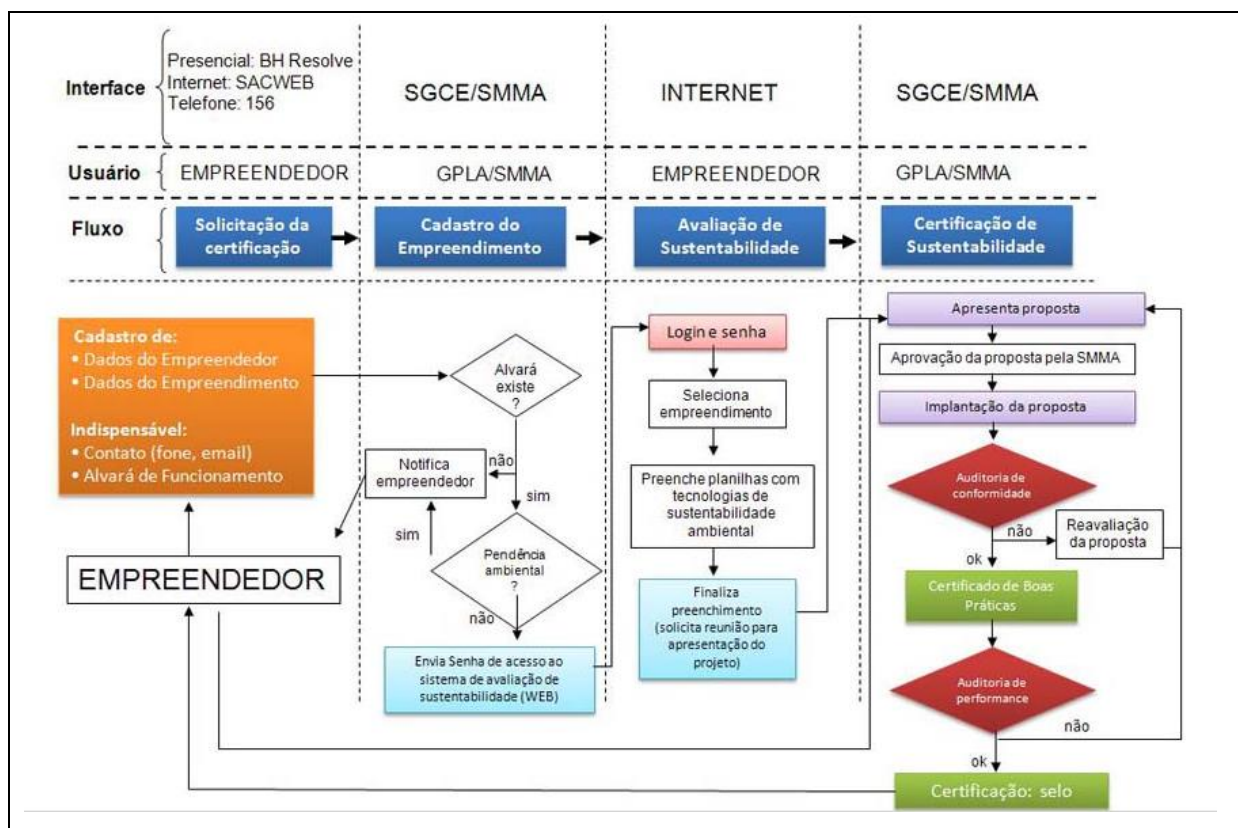
STADTBUS Transportes Coletivos. **Itinerários Luís Eduardo Magalhães:** Linhas. 2018. Disponível em:<http://www.stadtbus.com.br/capa/lem/itinerario_lem.html>. Acesso em: 05 abr. 2018, 11:45:34.

TOPOGRAPHIC-MAP. **Luís Eduardo Magalhães.** 2018. Disponível em: <<http://www.pt-br.topographic-map.com/places/Luís-Eduardo-Magalh%C3%AAs-1592490/>>. Acesso em: 01 abr. 2018, 15:55:30.

USGBC. **LEED is green building.** 2018. Disponível em: <<https://new.usgbc.org/leed>>. Acesso em: 26 nov. 2017, 12:28:20.

ANEXOS

ANEXO A - Fluxograma de como obter o selo BH sustentável, da Cidade de Belo Horizonte – MG.



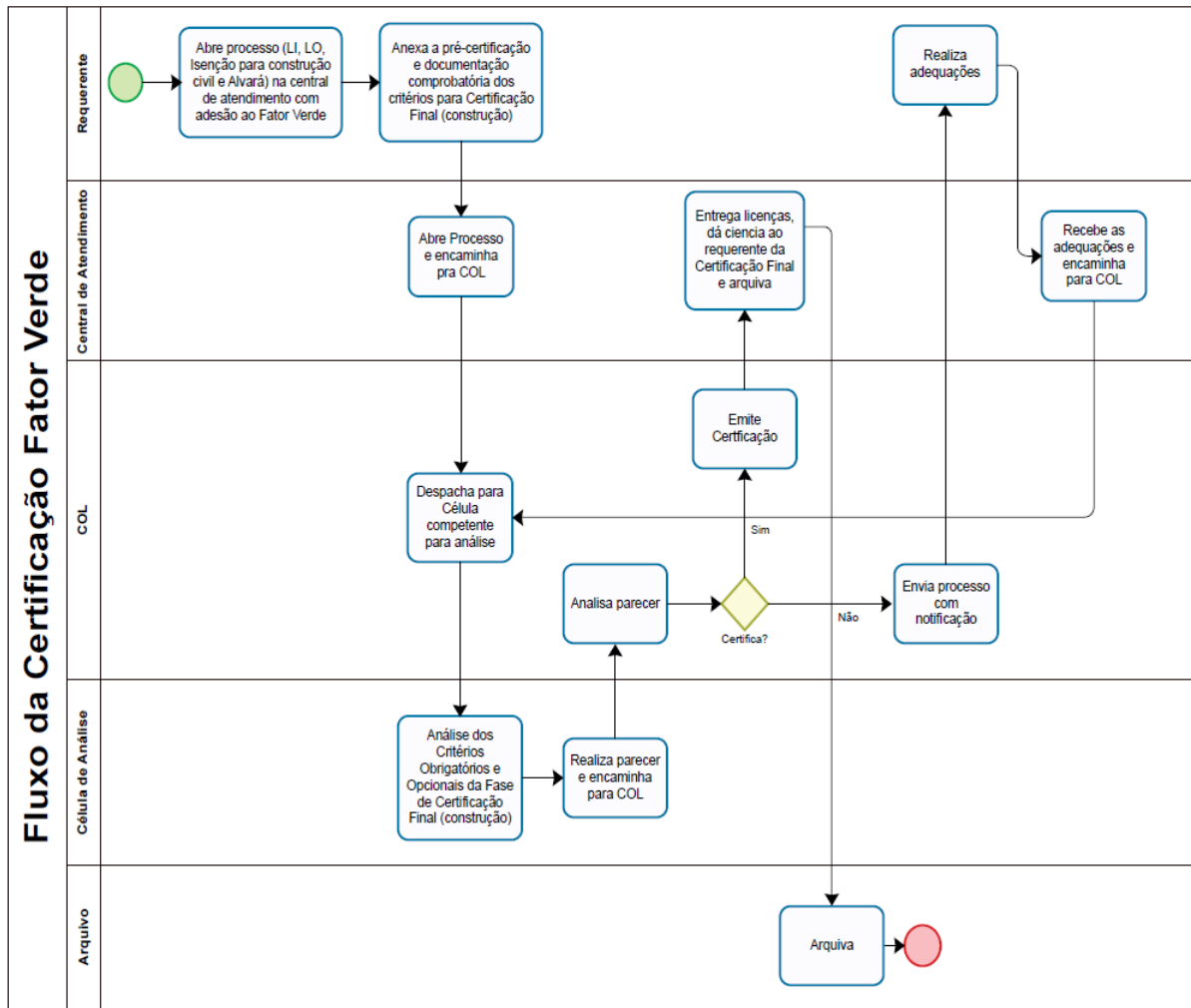
Fonte: <http://cesa.pbh.gov.br/scsae/informativo.smma?method=abrirFuncionamento>, 2018

ANEXO B - Índices de eficiência para concorrer aos selos ouro, prata e bronze e certificado de boas práticas, da cidade de Belo Horizonte – MG.

DIMENSÃO DE SUSTENTABILIDADE	ÍNDICES	
	CERTIFICAÇÃO	BOAS PRÁTICAS
ÁGUA	Maior ou igual a 30% (>= 100 pontos)	20% a 30% (Entre 66 e 99 pontos)
Mecanismo 1: Educação Ambiental	Bônus: máximo de 1,5% (5 pontos)	
Mecanismo 2: Controle de vazamentos	Bônus: máximo de 1,5% (5 pontos)	
Mecanismo 3: Fontes Alternativas	Bônus: máximo de 1,8% (6 pontos)	
Mecanismo 4: Gestão de Águas Pluviais	Bônus máximo de 1,5% (5 pontos) para cada mecanismo até o máximo de 3% (10 pontos)	
Mecanismo 5: Recirculação/Reuso	Maior ou igual a 30% (>= 100 pontos)	20% a 30% (pontos proporcionais)
Mecanismo 6: Tecnologias Economizadoras	Maior ou igual a 30% (>= 100 pontos)	20% a 30% (pontos proporcionais)
ENERGIA	Maior ou igual a 25% (>= 100 pontos)	20% a 25% (Entre 80 e 99 pontos)
Mecanismo 1: Práticas Ambientais	Bônus: máximo de 2,5% (10 pontos)	
Mecanismo 2: Arquitetura Bioclimática	Bônus: máximo de 1,25% (5 pontos)	
Mecanismo 3: Co-geração de Energia	Maior ou igual a 25% (>= 100 pontos)	20% a 25% (pontos proporcionais)
Mecanismo 4: Geração por Fontes de Energia Renováveis	Maior ou igual a 25% (>= 100 pontos)	20% a 25% (pontos proporcionais)
Mecanismo 5: Tecnologias Economizadoras	Maior ou igual a 25% (>= 100 pontos)	20% a 25% (pontos proporcionais)
RESÍDUOS SÓLIDOS	Maior ou igual a 100 pontos	Entre 70 e 99 pontos
Mecanismo 1: Redução	Ações de mobilização: bônus de 10 pontos (máximo)	
Mecanismo 2: Reutilização	Maior ou igual a 30% do total de resíduos (20 pontos)	20% a 30% (pontos proporcionais)
Mecanismo 3: Coleta seletiva (Resíduos secos)	Maior ou igual a 70% do que é passível de reciclagem (90 pontos)	40% a 70% (pontos proporcionais)
Mecanismo 4: Coleta seletiva (Resíduos úmidos)	Maior ou igual a 70% do que é passível de reciclagem (90 pontos)	40% a 70% (pontos proporcionais)
EMISSIONES DIRETAS DE GASES DE EFEITO ESTUFA - FONTES ESTACIONÁRIAS	Maior ou igual a 100 pontos	Entre 40 e 99 pontos
Mecanismo 1: Redução	Maior ou igual a 80% do total de emissões (>=100 pontos)	30% a 80% (pontos proporcionais)
Mecanismo 2: Compensação/Neutralização	Maior ou igual a 80% do total de emissões (>=100 pontos)	30% a 80% (pontos proporcionais)
EMISSIONES DIRETAS DE GASES DE EFEITO ESTUFA - FONTES MÓVEIS	Maior ou igual a 100 pontos	Entre 40 e 99 pontos
Mecanismo 1: Redução Emissões Diretas	Maior ou igual a 20% do total de emissões (>=100 pontos)	10% a 20% (pontos proporcionais)
Mecanismo 2: Redução Material Particulado	Maior ou igual a 90% do total de emissões de PM-10/PM-2,5 (>=50 pontos)	
Mecanismo 3: Classificação veicular (PBE Veicular INMETRO)	Maior ou igual a 70% da frota igual ou superior à classe B (>=25 pontos)	

Fonte: <http://cesa.pbh.gov.br/scsae/informativo.smma?method=abrirIndicadores>, 2018

ANEXO C - Fluxo da Pré-certificação Fator Verde, da Cidade de Fortaleza – CE.



Fonte: Manual Digital Fator Verde Fortaleza, 2017.

ANEXO D - Critérios da Certificação Fator Verde, da Cidade de Fortaleza – CE.

CRITÉRIOS DA CERTIFICAÇÃO								
DIMENSÃO	Nº	CRITÉRIOS	TIPO	ESCOLHA	Nº	CRITÉRIOS	TIPO	ESCOLHA
Fator Cidade Sustentável	1	Conservação e manejo da flora e fauna	Opcional		8	Mobilidade sustentável	Opcional	
	2	Recursos hídricos	Obrigatório	SIM	9	Permeabilidade	Opcional	
	3	Recursos minerais	Opcional		10	Fachadas ativas	Opcional	
	4	Aumento da biodiversidade	Opcional		11	Gentilezas urbanas	Obrigatório	SIM
	5	Conectividade urbana	Opcional		12	Calçada para todos	Opcional	
	6	Reabilitação de bens de valor histórico	Opcional		13	Localização especial	Opcional	
	7	Acesso ao transporte público	Obrigatório	SIM				
Fator Ambiente Saudável	14	Conforto térmico	Opcional		18	Qualidade do ar interior	Opcional	
	15	Conforto acústico	Opcional		19	Telhado verde	Opcional	
	16	Iluminação natural	Obrigatório	SIM	20	Jardim vertical	Opcional	
	17	Ventilação natural	Opcional					
Fator Energético	21	Iluminação eficiente	Obrigatório	SIM	25	Elevadores eficientes	Opcional	
	22	Automação dos dispositivos de iluminação	Opcional		26	Sistemas de ar condicionado	Opcional	
	23	Geração de energias renováveis	Opcional		27	Emissões GEE	Opcional	
	24	Sistemas de aquecimento de água	Opcional					
Fator Hídrico	28	Louças e metais eficientes	Obrigatório	SIM	31	Medição inteligente de água	Opcional	
	29	Captação de águas pluviais	Obrigatório	SIM	32	Aproveitamento de águas pluviais e águas cinzas	Opcional	
	30	Irrigação eficiente do paisagismo	Opcional					
Fator Materiais e Resíduos	33	Sistema construtivo pré-fabricado	Opcional		37	Cimento	Opcional	
	34	Material regional	Opcional		38	Armazenamento seletivo	Obrigatório	SIM
	35	Material com conteúdo reciclado	Opcional		39	Controle dos impactos na construção	Obrigatório	SIM
	36	Madeira certificada	Opcional		40	Resíduos da construção e demolição	Obrigatório	SIM
Fator Social	41	Projeto para todos	Opcional		44	Participação social	Opcional	
	42	Educação socioambiental	Obrigatório	SIM	45	Comunicação para a sustentabilidade	Obrigatório	SIM
	43	Inclusão social	Opcional					

Fonte: Coordenadoria de Políticas Ambientais, Fortaleza – CE, 2017.