



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 1.162, de 13/10/16, D.O.U. nº 198, de 14/10/2016
AELBRA EDUCAÇÃO SUPERIOR - GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO S.A.

GUSTAVO SILVA VELOSO

SMART CITIES: UM NOVO CONCEITO
DE BAIRRO PARA A CIDADE DE PALMAS-TO

PALMAS – TO
2020

GUSTAVO SILVA VELOSO

SMART CITIES: UM NOVO CONCEITO
DE BAIRRO PARA A CIDADE DE PALMAS-TO

Monografia elaborada e apresentada como requisito parcial para aprovação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso (TCC I) do curso de bacharel em Arquitetura e Urbanismo pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador (a): Prof. Me. Lúcio M. Cavalcante Pinto

PALMAS – TO
2020

GUSTAVO SILVA VELOSO

SMART CITIES: UM NOVO CONCEITO
DE BAIRRO PARA A CIDADE DE PALMAS-TO

Monografia elaborada e apresentada na disciplina de TCC I como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Arquitetura e Urbanismo pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador (a): Prof. Me. Lúcio M. Cavalcante Pinto.

Aprovada em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Lúcio M. Cavalcante Pinto.
(Orientador)
Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP

Prof. Me. Juliana Fernandes Cunha
(Membro Interno)
Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP

Me. Francisco Otaviano Merli do Amaral
(Convidado externo)
Arquiteto e Urbanista

Palmas – TO
2020

RESUMO

VELOSO, Gustavo Silva. **SMART CITIES: UM NOVO CONCEITO DE BAIRRO PARA A CIDADE DE PALMAS-TO**. 2020. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Arquitetura e Urbanismo, Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas/TO, 2020.

As Smart Cities surgem como bairros e até mesmo cidades inteiras planejadas para uma vida prática, consumo e impacto ambiental inteligentes. Partindo do pressuposto que nos adaptamos a novas realidades de acordo com as necessidades de cada geração, é necessário exercer planejamento urbano assertivo, voltado a uma sociedade que necessita de inclusão social, qualidade de vida e autossustentabilidade. Tendo em conta a especulação imobiliária que ocorre na extensão do Plano Diretor de Palmas, adensar uma área de forma eficaz, com a proposta de uma cidade inteligente, valoriza a área trabalhada e seu entorno, produzindo um foco que gera atrativo em investimento. O objetivo principal vem com foco em sanar infraestruturas deficientes, que acabam gerando focos de mazelas sociais. Para o desenvolvimento deste projeto urbano há utilização de extensa bibliografia advinda de livros, artigos, vídeos e pesquisas in loco. Conta-se também com uso de softwares de modelagem e desenvolvimento de projetos, como InfraWork®, AutoCad® e Lumion®.

Palavras-chave: Cidade Inteligente. Urbanismo. Sustentabilidade

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -Evolução da Urbanização Mundial.....	9
Figura 2 - Taxa De Urbanização Brasileira.....	13
Figura 3 - Avaliação do Impacto da Tecnologia sobre a Qualidade dos Serviços em Cada um dos Aspectos na Gestão da sua Cidade.....	15
Figura 4 - Boulevard com vegetação nas margens da avenida.....	18
Figura 5 - Boulevard com ilha central.....	18
Figura 6 - Parcelamento Urbano Da Cidade de Songdo – Coreia Do Sul.....	21
Figura 7 - Prédios com Telhado Verde.....	22
Figura 8 - localização do empreendimento Smart City Laguna.....	23
Figura 9 - Mapa esquemático dos setores.....	24
Figura 10 - Casas modelo Laguna.....	25
Figura 11 - Aplicativo do empreendimento.....	26
Figura 12 - Programas sociais desenvolvidos no Laguna.....	27
Figura 13 - Localização do estado do Tocantins / Município de Palmas.....	28
Figura 14 - Município de Palmas com demarcação da gleba estudada.....	29
Figura 15 - Análise de Equipamentos nas Proximidades da Gleba.....	30
Figura 16 - Análise de Insolação e Ventilação Predominante.....	33
Figura 17 - Análise da Massa Arbórea Predominante.....	34
Figura 18 - Critérios para determinação de forma e tamanho de lotes.....	37
Figura 19 - Referencial de equilíbrio da densidade urbana.....	38
Figura 20 - Instalações Elétricas Subterrânea.....	41
Figura 21 - Instalações de pavimentação de Blocos Intertravados.....	42
Figura 22 - Modelo de Poste com Placa Solar.....	43
Figura 23 - Detalhamento Modelo de Ecofossa.....	43

Figura 24 - Detalhe plantio de vegetação nos canteiros	44
Figura 25 - Perfil das Vias Locais.....	45
Figura 26 - Perfil das Vias Coletoras.....	45
Figura 27 - Perfil das Vias arteriais av. NS-09, NS-11, NS-13.	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TICS	Tecnologias Da Comunicação e Informação
ONU	Organização Das Nações Unidas
IBGE	Instituto Brasileiro De Geografia e Estatísticas
PDE	Plano Diretor Estratégico
OMS	Organização Mundial De Saúde

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
1.1	PROBLEMÁTICA.....	8
1.2	JUSTIFICATIVA.....	10
1.3	OBJETIVOS	11
1.3.1	Objetivo geral.....	11
1.3.2	Objetivos específicos.....	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1	DESENVOLVIMENTO TEÓRICO.....	12
2.1.1	Evolução das Cidades.....	12
2.1.2	Conceito de <i>Smart Cities</i>	13
2.1.3	COMPONENTES DA <i>SMART CITY</i>	16
2.1.4	CONCEITO DE BOULEVARD	18
2.4	PARAMETROS DE PROPOSTA.....	18
3	ESTUDOS DE CASO.....	20
3.1	SONGDO – CORÉIA DO SUL	21
I.	TRATAMENTO DE ÁGUA.....	22
II.	SEGURANÇA E ECONOMIA DE ENERGIA.....	22
III.	LIXO RECICLADO SUBTERRANEO	23
3.2	LAGUNA – CEARÁ – BRASIL	23
I.	PLANEJAMENTO E ARQUITETURA	24
II.	SISTEMAS TECNOLÓGICOS	25
III.	Meio Ambiente.....	26
IV.	PESSOAS.....	26
4	CONDICIONANTES DA GLEBA	28
4.1	LOCALIZAÇÃO DO TERRENO	29
4.2	ANÁLISE DO ENTORNO	29
4.3	ANALISE DA LEGISLAÇÃO E PLANO DIRETOR	30
4.4	ESTUDO DE VIABILIDADE ECONOMICA	32
4.5	ESTUDO DE CONDICIONANTES	32
4.6	ESTUDO DE MASSA ÁRBOREA.....	33
4.7	ESTUDO DA TOPOGRAFIA	34

4.7.1	CURVAS DE NÍVEL	35
4.7.2	ESTUDO DE ELEVAÇÃO	35
4.7.3	MAPA DE INCLINAÇÃO.....	35
5	DIRETRIZES PROJETUAIS	35
5.1	– O PARTIDO	35
5.2	PROGRAMA DE NECESSIDADES	35
5.2.1	ÁREA DESTINADA A LAZER	36
5.2.2	ÁREA DESTINADA AO COMERCIO ESTRANGEIRO	36
5.2.3	ÁREA DESTINADA A GERAÇÃO DE ENERGIA.....	36
5.2.4	Área de Uso Para Habitação Unifamiliar e Multifamiliar	36
5.2.5	Parque Linear e Áreas Verdes	37
5.3	– PRÉ DIMENSIONAMENTO	37
5.4	CONDIÇÕES URBANISTICAS.....	39
5.4.1	COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO – C.A.....	39
5.4.2	COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO MÁXIMO	39
5.4.3	COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO MÍNIMO.....	39
5.4.4	TAXA DE OCUPAÇÃO - T.O.....	39
5.4.5	AFASTAMENTOS.....	40
5.5	SISTEMA CONSTRUTIVO	41
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
8	ANEXOS	50
9	APÊNDICES	54

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho terá como temática *Smart Cities*: um Novo Conceito de Bairro para a Cidade de Palmas/TO. A sugestão é a implantação de um protótipo de Bairro Inteligente para Palmas, localizado na Região Sudoeste do Município. O local de estudo possui uma área de 1.223.722,20 m², seguindo os conceitos da ferramenta *Smart City*, tendo a finalidade de promover tecnologias inovadoras, projeto de crescimento ordenado, e auto sustentabilidade integrada com a natureza, além de impedir possíveis futuros problemas de inclusão social, tentando promover uma qualidade de vida acima do padrão nacional.

Para Frank (2000), a qualidade de vida é a definição central da problemática urbana e ambiental e do desenvolvimento sustentável, pois reivindica dentre outros pontos, a disponibilidade de infraestrutura pública e social, aspectos estes que simbolizam a melhoria na habitabilidade, e conseqüentemente a qualidade de vida.

Desse modo geral, a *Smart Cities* ou bairro inteligente deve dispor de maneira eficiente, atributos que a faça “resolver seus próprios problemas” de forma automática. Na procura de soluções inteligentes para enfrentar os desafios do crescimento urbano acelerado e seus impactos, essa ideia de ferramenta inteligente *Smart City*, pode ser determinante e atuante para solucionar os problemas nas cidades, visando que a mesma seja mais sustentável e que conte com a efetiva participação da população em sua construção e desenvolvimento.

Hoje graças ao apoio de consultorias de grandes empresas como IBM, GOOGLE, PHILLIPS, dentre outras os recursos dos municípios podem ser otimizados com o uso de roteadores, sensores, sistemas algorítmicos e outros dispositivos desenvolvidos por essas empresas. Conseqüentemente estes atributos contribuem para estudar o comportamento e modular a experiência dos cidadãos em busca de uma cidade mais sustentável, participativa e ativa.

Porém como toda boa iniciativa, a implantação de um sistema inteligente e inovador a ser adotado futuramente em um âmbito global pode trazer consigo impasses irreversíveis. Evgeny Morozov (2018) descreve em seu livro “Rethinking the Smart City – Democratizing Urban Technology” possíveis problemas que podem acompanhar a adoção de um sistema inteligente e unificado nas cidades, onde os

dados da população fluem em uma rede digital de forma natural e desregulamentada. Contudo são dados passíveis de acesso, apoderamento, venda, na qual a utilização pode ocorrer sem o consentimento dos próprios donos. Esta ideia se fomenta no fato de na implantação da base de dados para uma cidade inteligente existir uma parceria entre a rede pública e privada portanto se torna necessário o compartilhamento de dados entre as mesmas.

O desenvolvimento de uma cidade inteligente, parte do pressuposto de que a tecnologia é fator imprescindível para que as cidades possam se modernizar e oferecer melhor infraestrutura à população. Além disso, esse conceito tem se mostrado fundamental no processo de tornar os centros urbanos mais eficientes e de oferecer boa qualidade de vida e gestão de recursos naturais por meio de um processo participativo.

O presente estudo consistiu em uma revisão sistemática literária de artigos acadêmicos como base principal e de alguns livros para leitura complementar. Para a coleta de dados foi utilizada base de dados eletrônica de revistas pertencentes a autores diversos, pesquisa descritiva no processo de resultados e a discussão será feita de maneira discursiva sendo uma revisão analítica como também de outras revistas periódicas e temáticas sobre a ferramenta *Smart Cities* como uma ideia de conceito de inovação.

1.1 PROBLEMÁTICA

Projeção da organização das nações unidas (ONU, 2019) afirmam que a taxa da população mundial crescerá mais de 2 Bilhões de pessoas nos próximos 40 anos. Ferrari (1986) afirma que a urbanização vem aumentando em todo o mundo. No Brasil, Palmas/TO foi a capital com maior crescimento populacional entre 2016 e 2017 (IBGE, 2017). Paralelo a este crescimento, surgem também os impasses que afetam de forma direta o seu desenvolvimento.

Figura 1 - Evolução da Urbanização Mundial



Fonte: Organização Mundial da Saúde, 2019.

Estes dados mostram de forma clara a crescente demanda pelo ambiente urbano. Da mesma forma, são estimativas que apontam uma grande pressão sobre a infraestrutura das cidades que não estiverem preparadas e adaptadas a este crescimento, ocasionando problemas de acomodação e atendimento a população.

Para Toppeta (2010) a intensa urbanização traz perdas de serventias básicas. A falta de planejamento somado a uma gestão deficitária desencadeia problemas físicos afetando significativamente a qualidade de vida da população: uma infraestrutura deficiente que não supre as necessidades dos moradores, desencadeando as mazelas sociais, econômicas e ambientais. Embora seja uma cidade planejada e jovem, Palmas, aponta para os mesmos problemas que outras cidades, com acessibilidade e infraestrutura limitadas.

O sistema de esgotamento sanitário do município está restrito à sede do município e apenas 52% das moradias estão ligadas à rede de coleta e tratamento de esgotos. Apesar de 98% da população ser atendida pela rede de água, as perdas no sistema de abastecimento de água potável em Palmas somam aproximadamente 35%.

Apesar de ser a capital mais nova do Brasil, Palmas já se consolida como o principal centro de desenvolvimento socioeconômico da região centro-norte do Brasil. Porém apresenta sérios problemas de segregação e vazios urbanos, onde parte considerável da população precisa percorrer mais de 15 km/diários da sua casa até o trabalho, problema este relacionado ao ordenamento territorial.

Visto isso de que forma o conceito de Smart Cities pode estar contribuindo com a melhoria e qualidade de vida das pessoas de Palmas?

1.2 JUSTIFICATIVA

Este trabalho justifica-se na expectativa da melhoria de inúmeros problemas existentes na urbanização de Palmas, a implantação da *Smart City* dentro do perímetro urbano surge como um teste, sendo implantado em uma área considerável da capital. Segundo o planejamento, os ideais de *Smart City* serão implantados de dentro para fora do empreendimento, onde futuramente será consolidada toda a cidade, visto que a cidade com parâmetros modernistas tem capacidade de impor diretrizes urbanísticas alavancando os eixos principais que são o meio ambiente, mobilidade, segurança, educação, saúde e economia.

Esse novo conceito a ser implantado em Palmas, pode melhorar a tecnologia, sustentabilidade e inclusão social onde as pessoas participarão ativamente da vida do bairro com pleno equilíbrio entre as áreas verdes, núcleos residenciais, comerciais e empresariais, além de contar com mobilidade inteligente. Aliada a tecnologia para implantar os mais diversos serviços de cidades desenvolvidas, bibliotecas, espaço de lazer e cursos gratuitos, o conceito de cidade inteligente é a melhor solução para o crescimento sustentável de Palmas.

Para Gupta (2002), Johnson (2008), Toppeta (2010), Washburn & Sindhu (2010), Nam & Pardo (2011a), Batagan (2011), Dodgson & Gann (2011) e Dutta (2011), essas problemáticas podem ser enfrentadas com o aproveitamento adequado das capacidades atuais e futuras, melhorando a eficiência e reinventando a organização das cidades, tendo as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) como viabilizadoras de um sistema nervoso para as cidades inteligentes.

Contudo, é importante a implantação de câmeras de segurança visando diminuir a criminalidade, a utilização de energia heliocêntrica como meio de fabricação de energia renovável para abastecimento de equipamentos públicos, planejamento urbanístico voltado para uma correta divisão de áreas residenciais, comerciais, e institucionais integradas através de um planejamento urbano predefinindo lotes evitando desperdícios, acessibilidade voltada aos meios de transporte público promovendo paradas de ônibus em pontos estratégicos, infraestrutura com vias largas, ciclovias, sistema de drenagem pluvial inteligente direcionado para o

reaproveitamento de água das chuvas objetivando a sua reutilização em meios públicos como irrigação de praças e jardins, e implementação de aplicativos que ajudarão na administração pública do setor são algumas das soluções que a Smart City trabalha. Apontando este direcionamento vale ressaltar a importante de se trabalhar um planejamento mais detalhado visando aproveitamento do seu potencial e vocação para o crescimento sustentável, nas diversas esferas que possibilitem o desenvolvimento tecnológico, econômico e ambiental.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Desenvolver um anteprojeto urbanístico seguindo o conceito de Smart City na cidade de Palmas, aliando pilares básicos do desenvolvimento urbano inteligente, com base nas diretrizes municipais e normas vigentes, de forma funcional que busque priorizar, aspectos de mobilidade, acessibilidade e sustentabilidade e inclusão social.

1.3.2 Objetivos específicos

- Idealizar áreas com a infraestrutura adequada para os usos propostos, visando promover mobilidade urbana e aplicação dos conceitos de sustentabilidade e acessibilidade;
- Propor áreas destinadas ao desenvolvimento de atividades relacionadas ao esporte, lazer, cultura, turismo e à economia local;
- Evidenciar a viabilidade da implantação do protótipo em Palmas;
- Integração com o meio ambiente, preservando as massas arbóreas predominantes;
- Adotar de forma específica técnicas relevantes ao aproveitamento energético, segurança e sustentabilidade.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 DESENVOLVIMENTO TEÓRICO

2.1.1 Evolução das Cidades

Não é tão simples afirmar a origem das primeiras cidades na história da humanidade. Filósofos gregos como Platão e Aristóteles já traziam em suas reflexões algumas preocupações em relação as cidades e o modo/qualidade de vida de seus habitantes.

Desde 3.000 a.c., cidades desenvolveram-se como um meio para o fortalecimento da vida humana e de habitação. O surgimento das cidades foi uma resposta natural para as circunstâncias de vida, mas também teve um impacto profundo e duradouro sobre a evolução da espécie humana como um todo (Apud Schuurman, Baccarne, De Marez, & Mechant, 2012).

Muitas cidades passaram a ser centros de fabricação, tendo seu desenvolvimento determinado pela presença de empresários, disponibilidade de matérias-primas e habilidades técnicas, fontes de energia e meios e elementos para a importação e exportação de produtos manufaturados (Apud Musterd & Ostendorf, 2003). Novos modelos de cidade surgiram após a Segunda Guerra Mundial dando origem às regiões urbanas. Conhecimento, cultura e criatividade tornaram-se as palavras-chave na compreensão das transformações urbanas e acredita-se que o futuro das cidades será vinculado a estes conceitos (Apud Musterd & Ostendorf, 2003).

Com o advento do Capitalismo Mercantil ressurgiu o conhecido renascimento urbano. À medida que o comercio foi se desenvolvendo, as cidades foram se espalhando e consigo alavancaram o desenvolvimento urbano no que tange a infraestrutura. Paralelo a isso uma grande massa populacional decidia mudar do campo para a cidade, provocando em pouco tempo o superpovoamento das cidades.

Figura 2 - Taxa De Urbanização Brasileira



Fonte: EDUCAÇÃOGLOBO, 2019

Dessa maneira nota-se a falta de planejamento urbano e uma política econômica menos concentradora, em virtude disso vários problemas surgem, como: Favelização, violência urbana, poluição, enchentes, déficit na rede de coleta de lixo, redes de água e esgoto mal dimensionada, falta de equipamentos de lazer e encontros comunitários, sistema de drenagem ultrapassados, etc. Estes pontos apontados sobre os atuais problemas que envolvem o meio urbano e social, deveriam ser revistos neste momento em que já começa a ser riscado um modelo sustentável para a cidade.

O ponto chave para vencer os desafios relacionados à infraestrutura urbana das cidades brasileiras se dá através de um planejamento executado com inteligência. Não se trata de pensar de maneira utópica, mas de aplicar com sabedoria os recursos já disponíveis a favor da qualidade de vida da população.

2.1.2 Conceito de *Smart Cities*

O termo “Smart Citie” foi criado no início dos anos noventa a fim de conceituar o fenômeno de desenvolvimento urbano dependente de tecnologia, inovação e globalização, principalmente em uma perspectiva econômica (Gibson, Kozmetsky, & Smilor, 1992). Na segunda metade da década de 2000, com o estudo de Giffinger, Fertner, Kramar, Kalasek, Pichler-Milanović and Meijers (2007), o conceito de Smart City ganhou amplitude no debate científico. Giffinger et al (2007) forneceram um modelo de Smart City, entendido como uma cidade composta de seis características construídas sob a combinação inteligente de doações e atividades de

autogerenciamento, cidadãos conscientes e independentes e um método para medir e comparar a inteligência urbana.

As seis características ou setores em que uma Smart City tem de garantir alta performance, segundo os autores, pode ser identificadas como: economia inteligente; pessoas inteligentes; governança inteligente; mobilidade inteligente; ambiente inteligente e; vida inteligente.

Para Capdevila (2015) o conceito de smart city sugere que uma cidade é inteligente quando reforça a inventividade e a criatividade de seus cidadãos. Já Hollands (2008) identifica cinco características principais de uma cidade inteligente: incorporação generalizada das TIC no tecido urbano; desenvolvimento urbano orientado para negócios e uma abordagem neoliberal de governança; foco na dimensão social e humana da cidade a partir de uma perspectiva de cidade criativa; adoção de uma agenda de desenvolvimento de comunidades inteligentes com programas visando à aprendizagem social, educação e capital social e; foco na sustentabilidade social e ambiental.

O discurso sobre Smart Cities, inicialmente centralizado em temas relacionados à TICs, evoluiu para conceitos que tendem progressivamente a uma visão holística, considerando três fatores principais: tecnologia (infraestrutura de hardware e software), pessoas (criatividade, diversidade, educação) e instituições (política e governança) (Nam & Pardo, 2011; Lee et al., 2013).

Conforme Neirotti, De Marco, Cagliano, Mangano and Scorrano (2014), na era da economia do conhecimento, áreas urbanas devem não só redistribuir a riqueza local, mas também investir na qualidade de vida dos seus cidadãos.

Neste contexto, Smart City é uma noção ampla que abrange muitos aspectos socioambientais diferentes e aplicações de TIC. Apesar do recente interesse no tópico, as administrações públicas ainda precisam de apoio para estruturar o conceito de inteligência de uma cidade, capturar suas implicações, identificar pontos de referência a nível internacional e encontrar oportunidades de melhoria.

Os cidadãos são os principais atores ou agentes no desenvolvimento de Smart Cities e, portanto, em grande parte moldam padrões da cidade, incluindo padrões sociais, econômicos, ambientais e de governança. Desenvolver redes de cidadãos é uma função crítica para uma cidade frente aos seus esforços de planejamento.

Desenvolver capacidades para soluções em rede irá criar fortes comunidades de cidadãos que têm a capacidade de intervir e resolver problemas locais, em coordenação com instituições locais e estruturas de governança

Para Capdevila and Zarlenga (2015) cidades podem ser definidas como ecossistemas complexos, onde diversos atores com diferentes interesses veem-se obrigados a colaborar com o sistema, para garantir um ambiente sustentável e uma adequada qualidade de vida. Sendo assim, para estes autores, uma cidade denomina-se inteligente quando utiliza dos TICs para garantir a qualidade de vida dos seus habitantes. Segundo pesquisa feita pela *Smart Brazil Citiens*, 2015, conforme imagem 03 onde foi abordado a opinião pública em relação ao impacto das tecnologias sobre a qualidades dos serviços prestados em suas cidades, em uma escala de 01 a 05, sendo 01 (muito baixo impacto) e 05 (muito alto impacto). O resultado foi mediano onde as tecnologias não tinham tamanha influência nos serviços como deveriam.

Figura 3 - Avaliação do Impacto da Tecnologia sobre a Qualidade dos Serviços em Cada um dos Aspectos na Gestão da sua Cidade.
Escala de 1 (muito baixo impacto) a 5 (muito alto impacto).



Fonte: ESTUDO SMART BRAZIL CITIENS, 2015

Segundo Neirotti et al (2014, apud Rizzon, Bertelli, Matte, Graebin & Macke, 2017, p. 9) analisaram os domínios e os fatores que podem influenciar a maneira como as cidades optam por desenvolver iniciativas de smart city. Os domínios são divididos em hard, tais como: redes energéticas, iluminação pública, gestão de resíduos, meio ambiente, transporte de mobilidade, escritórios e edifícios residenciais, cuidados de saúde, segurança pública; e soft, tais como: educação e cultura, assistência social, e inclusão, administração pública e economia.,

O termo Smart City ou cidade inteligente, tem se tornado uma expressão bem popular e bastante citada em meio aos fóruns e congressos. Instituições públicas e privadas se reúnem para apresentar uma gama de “soluções inteligentes” nas mais diversas áreas, principalmente para o desenvolvimento urbano sustentável. Tudo na cidade quer tornar-se independente.

Pode-se dizer então que uma cidade inteligente é aquela que supera desafios do passado e conquista o futuro, utilizando tecnologia como meio para prestar de forma mais eficiente os serviços urbanos e melhorar a qualidade de vida dos cidadãos.

A cidade inteligente tem como princípios a eficiência, ou seja, uso eficiente dos recursos. Tem como proposta organizar um ambiente urbano de forma que venha a sanar os inúmeros problemas ambientais e sociais, alavancando a qualidade de vida da população residente. Ela é um modelo urbano adaptado a era da informática.

2.1.3 COMPONENTES DA SMART CITY

Para entender os diferenciais da Smart City, faz-se necessário conhecer os aspectos de uma cidade convencional e enxergar as características que as diferenciam. Segundo Zmitrowicz & Neto (1997, Apud, Prado & Santos, 2014), o espaço urbano é mais do que um arranjo de áreas livres e edificadas interligadas. De fato, ela corresponde à sinergia entre atividades realizadas em determinados locais, a acessibilidade a estes e a infraestrutura que propicia os fluxos de massa e energia de uma cidade. No entanto um fator fundamental para melhorar o entendimento a respeito dos níveis de desempenho urbano, é a definição do sistema de infraestrutura.

Por eficiência entende-se que engloba o planejamento colaborativo e a participação cidadã. Assim, as Smart Cities favorecem o desenvolvimento integrado e

sustentável. Conseqüentemente, se tornam mais inovadoras, competitivas, atrativas e resilientes. Em resumo, as smart cities melhoram vidas no entendimento do Banco Interamericano do Desenvolvimento (BID).

A União Europeia tem um entendimento parecido sobre Smart City. Para a entidade, smart cities catalisam o desenvolvimento econômico e a melhoria da qualidade de vida por meio da interação entre pessoas.

O conceito de smart cities ainda é relativamente recente. No entanto, já se consolidou e é, agora, um assunto fundamental em qualquer discussão sobre desenvolvimento sustentável. Até mesmo porque as smart cities movimentam um verdadeiro mercado global de soluções tecnológicas. Este, por sua vez, movimentará cerca de US\$ 408 bilhões até 2020.

Isso porque cidades de diversos países, principalmente, aqueles emergentes têm investido muito em produtos e serviços inteligentes. A finalidade é sustentar o seu próprio crescimento econômico. Afinal, com ele vem novas demandas materiais da população. Outro motivo é que o crescimento demanda investimentos massivos na infraestrutura urbana. Caso contrário, não têm como permanecer competitivos.

Dessa maneira, as cidades estão em busca de soluções para desafios dessa magnitude. Por isso, há iniciativas para implementar conceitos de smart cities em mais da metade das cidades europeias com mais de 100 mil habitantes.

As cidades brasileiras também tendem a seguir por esse caminho. Inclusive para que o setor público seja capaz de dar conta de demandas relacionadas a, por exemplo, segurança pública. Esta é uma questão que assola grandes capitais, como o Rio de Janeiro, por exemplo.

No entanto a cidade de Curitiba é uma das sete cidades mais inteligentes do mundo. A cidade tem quase 30 parques ou áreas florestais. Além disso, Curitiba recicla cerca de 70% dos resíduos produzidos por seus habitantes, isso porque a prefeitura conta com iniciativas como o Câmbio Verde. Por meio deste programa é possível trocar o lixo reciclável por frutas e verduras. Na questão da mobilidade urbana Curitiba também é uma das smart cities. A capital paranaense conta com um sistema de transporte público muito eficiente e usado por cerca de 70% da população.

2.1.4 CONCEITO DE BOULEVARD

De acordo com Trindade (2020), boulevard se configurava originalmente como uma via de passagem diante de enormes muralhas e fortes que protegiam as cidades da idade média, as quais essas eram amplas e arborizadas.

O boulevard foi bastante incluído em projetos de reurbanização de áreas onde as vias estreitas para carruagens precisavam-se, após revolução industrial, enlanguescer as vias para veículos, assim, os boulevards passaram a constituir as avenidas largas integradas com paisagismo, destinadas a circulação tanto de pedestres, quanto de veículos.

Ainda de acordo com o autor, existem duas configurações de boulevard, onde a primeira, a qual é mais larga, tem composição de vegetação nas margens da avenida, e a segunda, a qual é mais estreita, tem ilhas centrais de plantio de vegetação.

Figura 4 - Boulevard com vegetação nas margens da avenida



Fonte: <https://jardinagemepaisagismo.com/>

Figura 5 - Boulevard com ilha central



Fonte: Carlos Eduardo Cherem/UOL

2.4 PARAMETROS DE PROPOSTA

Atualmente as cidades têm como desafio principal os pontos relacionados à segurança da cidade, educação local, economia local, mobilidade, trânsito, meio ambiente urbano, sanidade e saúde municipal. Paralelo a isso os adventos da

Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) trazem para a população a oportunidade de estar inseridas e participar da dinâmica de melhoria das cidades.

Evgeny Morozov, aborda em seu livro “A cidade inteligente: Tecnologias urbanas e democracia” problemas relacionados as smart cities e implantação das TIC, porem apresenta 04 intervenções de combate: A primeira consiste no fato de que as prefeituras garantam que os dados sejam preservados e aproveitados unicamente para a sociedade; A segunda para que processos suspeitos de captura de dados por agentes no nível executivo privado sejam capazes de percepção e bloqueio; A terceira, a exigência de que projetos e soluções urbanas inteligentes sejam realizados em menores escalas (programa-piloto), de modo que as aplicações que não gerem um real valor aos cidadãos possa ser descartado futuramente; Por fim um governo coletivo que mantenha a conexão das pessoas, lugares, infraestrutura, transportes e sistemas de energia de forma centralizada.

O trânsito nas grandes metrópoles e capitais, hoje é assustador, engarrafamentos, acidentes por imprudência e a falta de experiência por parte dos condutores, são alguns dos problemas enfrentados pelos cidadãos. Segundo a Jaguar em uma matéria publicada em seu site, uma das maiores indústrias de veículos do mundo, estudos e previsões indicam que é questão de tempo para os carros autônomos chegarem as ruas em grande proporção.

A automação nível 5, a alguns anos atrás que parecia ser impossível hoje é realidade, a automação total em todos os níveis e situações. Neste modelo não existe a necessidade de ficar em posição para dirigir o veículo, o condutor inclusive pode dormir enquanto chega ao destino. Visando os avanços futurísticos no transporte, onde se prevê um mapeamento global do trânsito que os carros tenham velocidade controlada de forma geral, as vias a serem adotadas sairão do padrão de 10,50 metros para 9,00 metros descartando a necessidade de 3 pistas de 3,50 metros trazendo um maior aproveitamento da área.

A setorização se dará de forma a atender a viabilidade econômica dos moradores de forma que facilite o percurso ao ambiente de trabalho, podendo ter Habitações Multifamiliares de uso misto onde o cidadão trabalhará no mesmo prédio onde fica situado seu apartamento. O corredor verde que envolve a APP virá de forma a integrar todas as áreas de uso do bairro, suscitando a pratica de esportes de

velocidade como cooper e ciclismo, além de promover a aproximação entre moradores.

De acordo com Renato Saboya (apud Revista Smart Cities Business, 2016) “Há uma grande quantidade de evidências empíricas de que a forma da cidade, especialmente o modo como as edificações se relacionam com a rua, podem tornar estas últimas mais seguras ou inseguras. Isso significa não apenas a sensação de insegurança, mas também a real ocorrência de crimes”. De fato, um dos maiores desafios para os urbanistas é propor ideais para o desenvolvimento de uma cidade segura principalmente quando a sensação de medo já está instalada no meio urbano e os gastos com segurança privada são cada vez maiores. Segundo matéria publicada em 2018 no site da Confederação nacional de vigilantes de prestadores de serviços (CNTV) somente no Brasil foram gastos R\$ 20 Bilhões com segurança particular. Segundo Renato Saboya (apud Revista Smart Cities Business, 2008, p. 24) “As melhores configurações urbanas são aquelas em que as edificações estão próximas às ruas, possuem janelas e portas se abrindo diretamente para ela com grades ou outras interfaces transparentes”. São artifícios a serem criados na concepção do projeto urbanístico que trarão economia no que tange ao investimento em segurança público-privada dos cidadãos.

As mazelas decorrentes do déficit na saúde publicam são alguns dos grandes problemas enfrentados pela sociedade perante os órgãos públicos municipais e estaduais. Grandes áreas micro parceladas sem ter sido previstas áreas destinadas a Postos de Saúde acabam provocando a super lotação das Upas já existentes. Para o projeto proposto será destinada área para UPAS, posto de saúde e ficará uma área reservada ao posto e garagem da SAMU, que atenderá tanto à demanda interna como a externa ao bairro. Será implantado políticas sociais com a sensibilização do governo para provimento de equipamentos de saúde de última geração, para serviços básicos e avançados para consultas.

3 ESTUDOS DE CASO

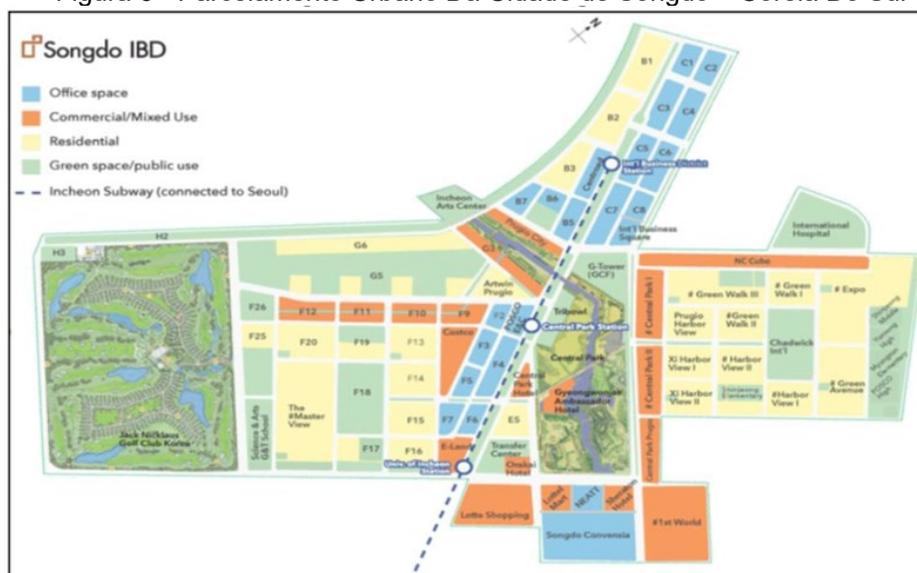
Para melhor esclarecimento do tema abordado, essa pesquisa se dispõe a realizar uma análise de casos correlatos, tomando como base modelos já implantados e em funcionamento, embora o conceito não tenha sido aplicado de forma tão

abrangente no Brasil como em outros países, vale observar o prós e contras que o modelo levou a população, tomando como referência, assim podendo trabalhar de forma melhorada a proposta de projeto.

3.1 SONGDO – CORÉIA DO SUL

Songdo é uma das maiores referências mundiais quando se fala em cidade inteligente. Ela foi planejada pensando na tecnologia e sustentabilidade. Situada a 65 km de Seul, capital coreana, foi classificada pelo jornal britânico “The Guardian” como a primeira cidade inteligente do mundo.

Figura 6 - Parcelamento Urbano Da Cidade de Songdo – Coreia Do Sul



Fonte: SONGDOIBD.COM, 2015

Projetada para abrigar 40 mil habitantes nos seus 1.570 km² de área, baseado em sistemas inteligentes capazes de monitorar o semáforo, o curso do trânsito, e até garrafas pet que são descartadas corretamente.

Seu projeto pretende ir além dos conceitos de sustentabilidade, preservação de áreas verdes e produção de energia limpa. A cidade é apta ao uso da TICs como base.

Seu planejamento foi baseado em eficiência energética com produção de energia limpa utilizando fontes renováveis que é uma das premissas básicas da sustentabilidade. O projeto conta com a produção de energia elétrica provida da luz

solar captada pelos painéis e vidro fotovoltaicos colocados nos edifícios. SONGDO é tida como exemplo para muitos governantes de como organizar a vida urbana.

I. TRATAMENTO DE ÁGUA

Existe um planejamento para evitar desperdícios e reutilizar a água através do sistema de drenagem pluvial, inclusive as águas residuais que foram utilizadas para lavagem de pratos e roupas são utilizadas para irrigação de praças e áreas verdes da cidade.

Outra forma de armazenamento e utilização de águas pluviais adotado pelo projeto, é plantar vegetação no topo dos edifícios, tendo maior aproveitamento de água da chuva, influenciando no crescimento de áreas verdes.

Figura 7 - Prédios com Telhado Verde

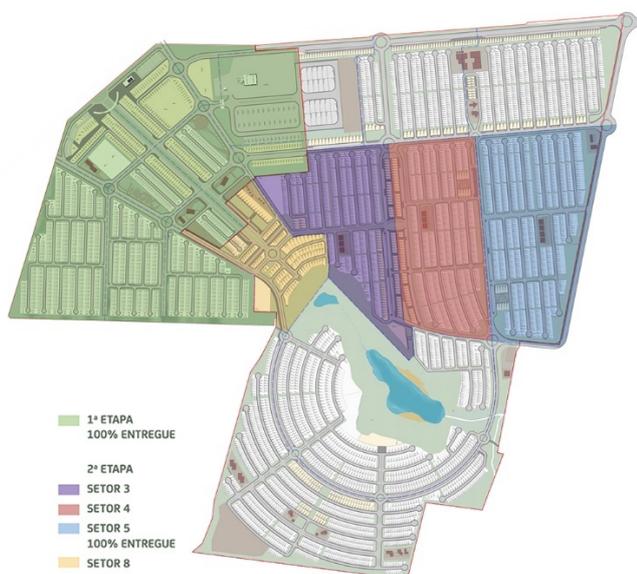


Fonte: PENSAMENTOVERDE.COM, 2015

II. SEGURANÇA E ECONOMIA DE ENERGIA

As ruas contam com monitoramento 24h/dia garantindo a segurança da população. Os postes de luz da cidade possuem um sensor de aproximação que acendem e aumentam a intensidade da luz na medida que alguém se aproxima do local. Economia de energia garantida pois não é necessário deixar as luzes acesas enquanto não tem ninguém no local.

Figura 9 - Mapa esquemático dos setores



Fonte: smartcitylaguna.com.br, 2019.

O empreendimento é baseado nos princípios tecnológicos, de sustentabilidade e de mobilidade urbana, onde as pessoas são a centralidade da cidade, que visa aliar e ampliar as tecnologias próprias a um custo de vida mais acessível aos seus moradores. Dentro disso foi pensado nos seguintes

I. PLANEJAMENTO E ARQUITETURA

O empreendimento repensa a forma de como as cidades são habitadas e construídas, abrangendo soluções arquitetônicas para oferecer qualidade de moradia a um custo baixo, além de oferecer o senso de comunidade e de valor aos moradores. Diante disso, o empreendimento tem como soluções:

- Abrigo inteligente de ônibus
- Estacionamento inteligente
- Mix funcional
- Coluna SOS
- Ciclovias
- Compartilhamento de bicicletas
- Compartilhamento de carros
- Telhado verde
- Coleta seletiva
- Playgroud para cães

- Academia ao ar livre

Como exemplo, os lotes são oferecidos a todas as faixas de renda, incluindo os programas habitacionais Minha Casa Minha Vida, para famílias com renda de até 1,5 salários mínimos. Existem também algumas casas modelos destinadas a esses programas habitacionais, com baixo custo e alta qualidade, que fogem dos padrões convencionais.

Figura 10 - Casas modelo Laguna



Fonte: smartcitylaguna.com.br, 2019.

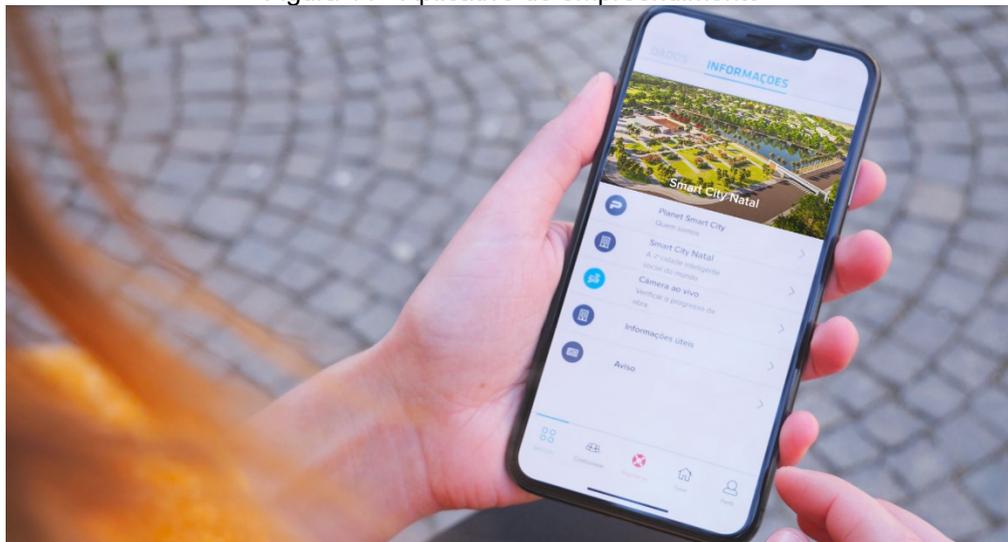
II. SISTEMAS TECNOLÓGICOS

Os sistemas de tecnologias são utilizados para a automação residencial, controle e segurança, abrangendo:

- Cameras de segurança
- Rede de wifi disponível grátis
- Automação residencial
- Mobilidade sob demanda
- App da vizinhança
- Sistema de pavimentação drenante
- Termostato inteligente
- Fibra óptica
- Digitalização de dados
- Rastreador de crianças

Essa tecnologia é facilitada através de aplicativos para smartphones, onde são demonstrados os cronogramas de atividades, recados, alertas e etc.

Figura 11 - Aplicativo do empreendimento



Fonte: smartcitylaguna.com.br, 2019.

III. Meio Ambiente

Para o meio ambiente, estão algumas soluções que maximizam a utilização de jardins e áreas verdes, tirando seu melhor proveito e integram a comunidade com a natureza:

- Jardim urbano
- Arborização urbana
- Rede ecológica urbana (equilíbrio do ecossistema)
- Sistema fotovoltaico
- Plantas que tem alta captura de CO₂
- Sistema de recolhimento de águas pluviais
- Sistema de irrigação inteligente
- Iluminação inteligente

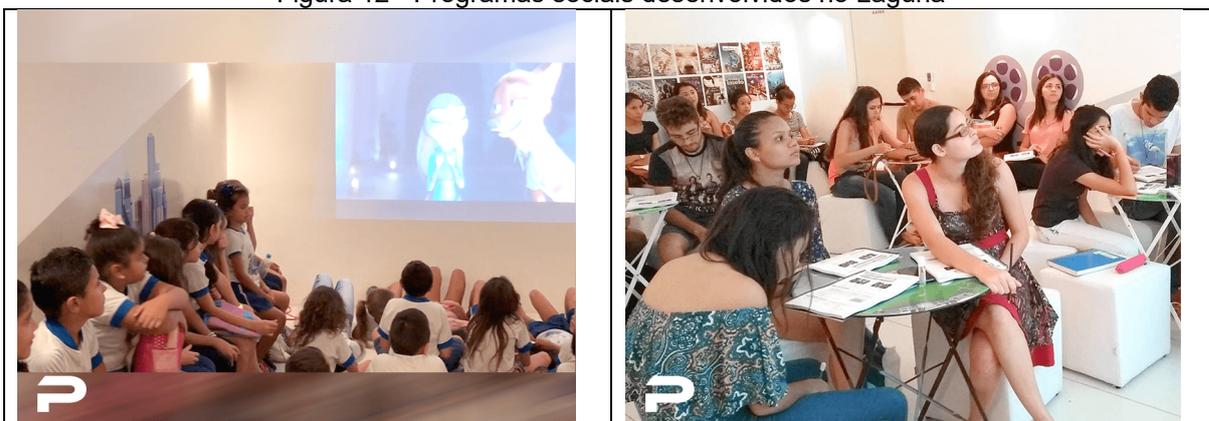
IV. PESSOAS

O HUB central do empreendimento, conta com biblioteca comunitária, cinema, cursos de idiomas e outros programas sociais voltados aos moradores e ao público, facilitando e integrando o convívio social da comunidade. Alguns dos programas são:

- Rede de entrega em domicílio
- Espaço comunitário

- Trilha fitness
- Guia de boas práticas
- Biblioteca de objetos
- Startup comunitária
- Restaurante caseiro
- Serviço de micro Page

Figura 12 - Programas sociais desenvolvidos no Laguna



Fonte: smartcitylaguna.com.br, 2019.

4 CONDICIONANTES DA GLEBA

Criado em 05 de outubro de 1988, Tocantins é uma das 27 unidades federativas do Brasil, sendo o seu mais novo estado tendo Palmas como sua capital e maior cidade do estado. Está localizado a sudeste da Região Norte e tem como limites Goiás a sul, Mato Grosso a oeste e sudoeste, Pará a Oeste e noroeste, Maranhão a norte, nordeste e leste, Piauí a leste e Bahia a leste e sudeste.

Figura 13 - Localização do estado do Tocantins / Município de Palmas



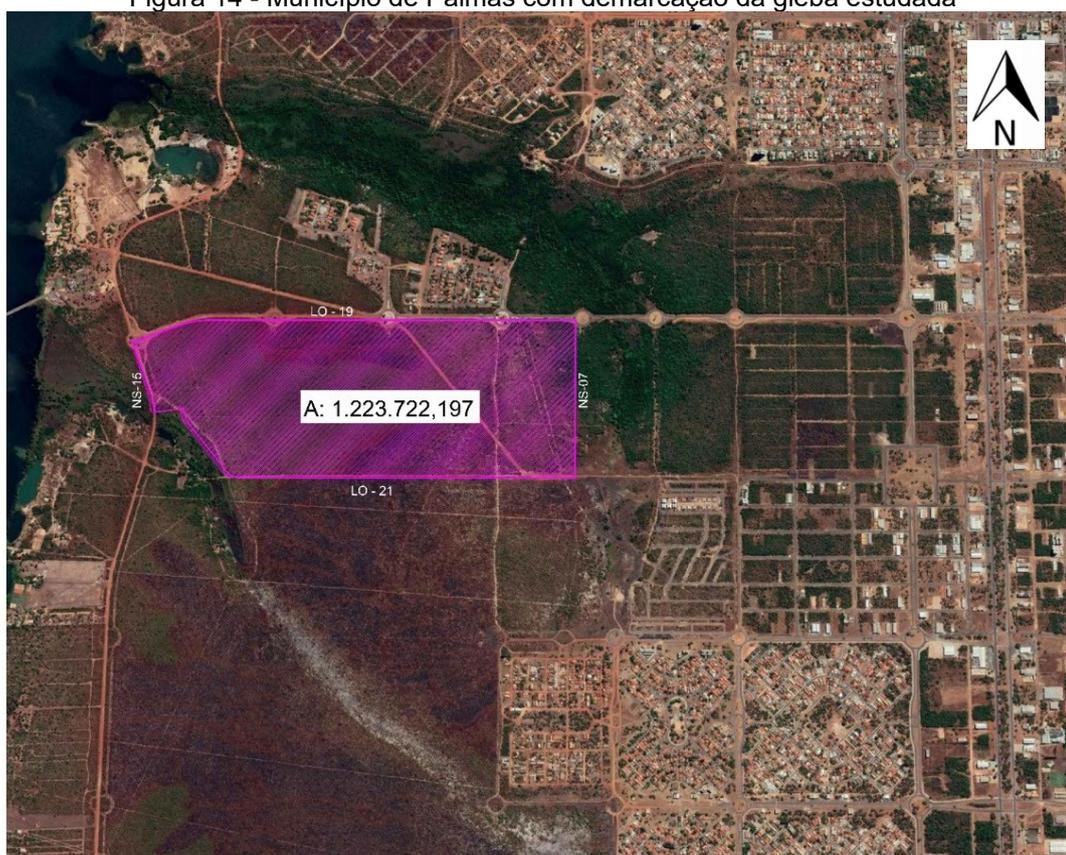
Fonte: Wikipédia, 2019. Edição: Próprio autor, 2019.

Segundo IBGE em 2010 a população do Estado do Tocantins tinha aproximadamente 1,497 milhão de habitantes sendo a Capital o município de maior representatividade tanto economicamente quanto em termos absolutos de sua população que ainda segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística tem uma população estimada para o ano de 2018 de 291.855 pessoas.

4.1 LOCALIZAÇÃO DO TERRENO

O terreno em estudo concerne de uma área hoje regulamentada dentro do perímetro urbano da cidade de Palmas – TO. A área encontra-se ao lado oeste do eixo da Avenida Teotônio Segurado, abrangendo uma área total de 1.223.722,20 m².

Figura 14 - Município de Palmas com demarcação da gleba estudada



Fonte: Google Earth, 2019. Edição: Próprio autor, 2019.

Por se tratar de uma área que envolve uma grande parcela do município de Palmas, de forma geral a gleba estudada trata-se de uma porção de terras envolta de Quadras já ocupadas com adensamento populacional considerado.

4.2 ANÁLISE DO ENTORNO

Conforme a Figura a seguir, a área destinada à proposta encontra-se em uma localização privilegiada dentro do plano diretor. A mesma conta com poucas unidades de grandes e pequenos comércios, o setor industrial não se considera nessa região,

e as instituições de Ensino são escassas. A denominada área abre um leque de investimentos em diversos setores públicos e privados ao abrir espaços designados ao avanço comercial e tecnológico. Avenidas principais que dão acesso à gleba, conectam-se diretamente com a principal Avenida da Capital, Teotônio Segurado, e a mesma faz fronteiras com a promissora Avenida NS-15.

Figura 15 - Análise de Equipamentos nas Proximidades da Gleba



LEGENDA



Fonte: Google Earth, 2019. Edição: Próprio autor, 2020.

4.3 ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO E PLANO DIRETOR

Para o desenvolvimento projetual urbano faz-se necessário o estudo de embasamento da legislação pertinente à área abordada, onde cada cidade no território nacional tem suas subdivisões com suas devidas particularidades de parcelamento e uso. No caso de Palmas a cidade subdivide-se em quatro grandes macrozonas onde a gleba analisada encaixa-se na macrozona de ordenamento controlado – Região de Planejamento Centro – RP CENTRO.

Como parâmetro de estudo foram adotadas as seguintes leis:

- Lei complementar 400/2018;
- Lei de uso do Solo;
- Lei nº 4.771/1965 – Código Florestal Brasileiro

No dia 02 de abril de 2018, o prefeito da cidade de Palmas, Carlos Amastha, sancionou a lei de Nº 400 que retrata a ampliação do plano diretor participativo de Palmas. A citada lei traz consigo no Art. 6º os objetivos no que se refere ao plano diretor, onde o presente trabalho se respalda. Dentre elas podemos citar:

- Promover a qualidade de vida e do ambiente urbano e rural, por meio da preservação, conservação, manutenção e recuperação dos recursos naturais, em especial a água, do uso de energias e tecnologias sustentáveis e da promoção e manutenção do conforto ambiental;
- Promover o desenvolvimento sustentável do Município, integrando a política físico-territorial e ambiental com a política socioeconômica;
- Reafirmar os compromissos para com o desenvolvimento urbano sustentável;
- Universalizar a mobilidade e acessibilidade, aliada às condições de conforto térmico;

Para melhor entendimento, o território municipal foi dividido em Macrozonas esquematizadas no Anexo 2 que compreendem as seguintes zonas:

- **MACROZONA DE ORDENAMENTO CONTROLADO (MOcont);**
- MACROZONA DE ORDENAMENTO CONDICIONADO (MOcond);
- MACROZONA DE ORDENAMENTO RURAL (Mor);
- MACROZONA DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL (MCa).

De acordo com o Art. 7 e 8 da Lei Complementar de Nº 400/2018, as macrozonas são caracterizadas por sítios territoriais homogêneos, contando com seus usos e atribuições restritas a diretrizes ambientais, locacionais e funcionais. Sendo assim suas atividades permitidas variam de acordo com as características de cada macrozona, facilitando a implantação da infraestrutura e serviços públicos (Anexo 3).

4.4 ESTUDO DE VIABILIDADE ECONOMICA

Com o enfraquecimento do mercado imobiliário presenciado nos últimos anos devido à crise política, monetária e fiscal, que atinge nosso país nos dias de hoje, torna-se viável analisar e adequar os terrenos micro parcelados buscando atingir em uma parte programa sociais como “Minha casa minha vida” entre outros. A gleba por se situar em uma localização estratégica, tem capacidade para agregar as mais variadas tipologias de uso, sendo eles industrial, comercial, unifamiliar, multifamiliar, áreas públicas, áreas destinadas ao lazer e cultura, etc.

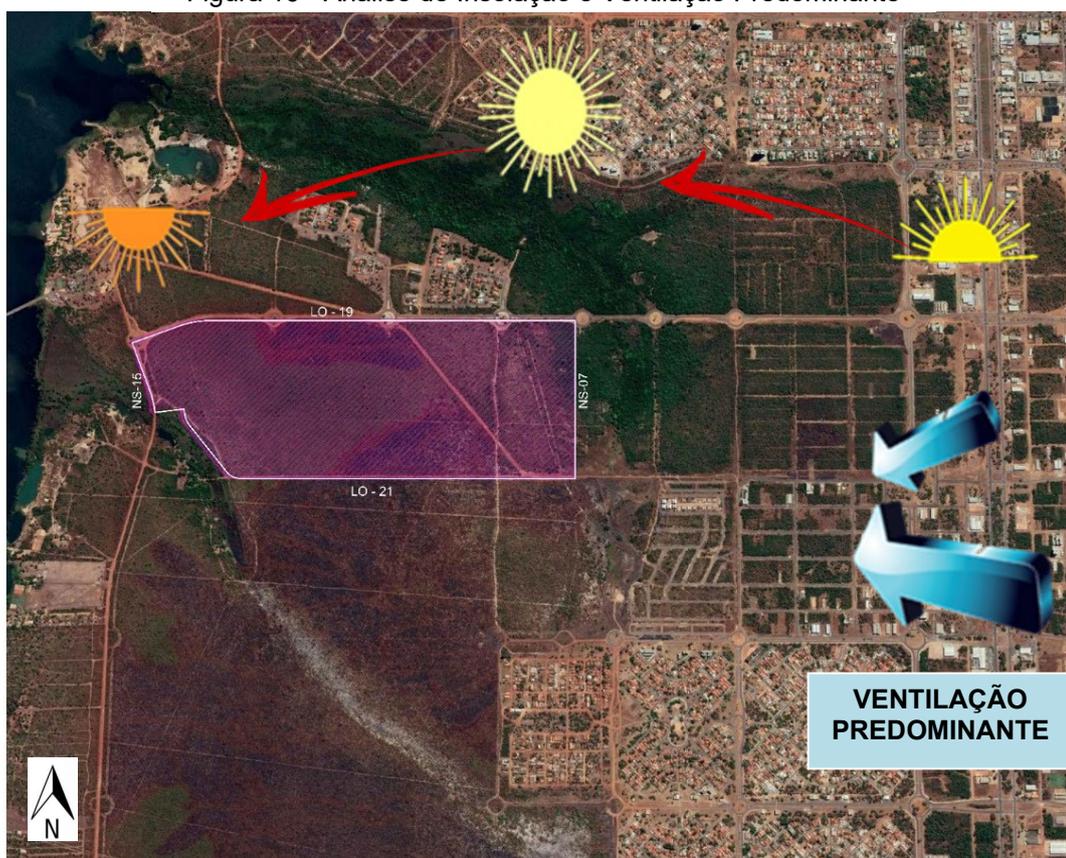
Por se tratar de novos ideais urbanísticos que trarão bem-estar e lazer para a população, agregando valores éticos e morais, além de cumprir com as diretrizes do plano diretor, pode-se afirmar que a ideia é 100% viável economicamente.

4.5 ESTUDO DE CONDICIONANTES

O estudo de ventilação e insolação do terreno é de grande importância pois estes são os principais fatores ambientais que condicionam conforto nos ambientes sejam eles externos ou internos. Com este estudo pode-se indicar o melhor posicionamento e orientação geográfica das edificações, resultando na diminuição de recursos artificiais energéticos na busca de melhor qualidade térmica.

No que tange a insolação, em Palmas o sol nasce na serra do lajeado, a leste da cidade e se põe no lago da cidade conforme figura abaixo. Nota-se a maior insolação voltada para o norte, podendo haver pequenas mudanças no decorrer do ano.

Figura 16 - Análise de Insolação e Ventilação Predominante



Fonte: Google Earth, 2019. Edição: Próprio autor, 2019

4.6 ESTUDO DE MASSA ÁRBOREA

A vegetação nativa existente na gleba encontra-se em pontos específicos concentrando-se nas extremidades da gleba. Como uma das premissas da smart citie é a sustentabilidade, será adotado como partido a preservação do máximo de vegetação nativa no terreno. As áreas que precisarem ser desmatadas serão recompensadas com replantio em canteiro e praças. A Orla Sudoeste como já previsto pelo plano diretor, será alvo da implantação da proposta de Parque linear com foco na preservação da cultura já existente no local, propiciando Lazer e bem-estar para os futuros moradores

Figura 17 - Análise da Massa Arbórea Predominante



Fonte: Próprio autor, 2019

4.7 ESTUDO DA TOPOGRAFIA

Devido à ausência de dados físicos para estudo topográfico da gleba, fez-se necessária a adoção de meios digitais de forma a complementar as informações de pontos para melhor ilustrar a topografia do local. Para coleta e compatibilização de pontos utilizou-se do SIRGA DATUM 2000, por meio da ferramenta AutoCad Civil.

4.7.1 CURVAS DE NÍVEL

De acordo com estudo topográfico do local (Apêndice 1), após análise das curvas de nível notou-se que as variações vão de 209 a 247 metros de desnível, sendo a ORLA destacada por ser a parte mais baixa da gleba com maior variação.

4.7.2 ESTUDO DE ELEVAÇÃO

Afim de facilitar o entendimento a respeito do estudo, foi criado um mapa temático representando a elevação (Apêndice 2), considerando a cota mínima de 209 (hachura vermelha) partindo da orla, e a máxima 247 (Roxa) localizado nos extremos da gleba sentido Serra.

4.7.3 MAPA DE INCLINAÇÃO

Através do mapa de inclinação (Apêndice 3) é possível identificar as áreas e delegar seus devidos usos. Para o estudo a gleba foram divididas em 5 intervalos de inclinação sendo eles de 0 a 05, de 05 a 15 e de 15 a 25%, de 25% a 40% e 40% a 100%.

5 DIRETRIZES PROJETUAIS

5.1 – O PARTIDO

Tendo como base todo o estudo já levantado por meio de pesquisas e análise de campo, volta-se o olhar para a importância de um projeto sustentável, acessível, inteligente, e com diretrizes que facilitem o avanço tecnológico e comercial da cidade. Assim fica clara a proposta de partido urbanístico aliada a sustentabilidade, bem-estar da sociedade e inovações tecnológicas. A análise topográfica das curvas de nível também será uma condicionante das diretrizes projetuais uma vez que a mesma influenciará diretamente no dimensionamento e sentido das quadras.

5.2 PROGRAMA DE NECESSIDADES

Um espaço urbano, pode ser definido como um conjunto de outros espaços que somados influenciam positiva ou negativamente na vida das pessoas que ali habitam. Espaços públicos bem elaborados levam as pessoas a uma qualidade vital mais elevada, no que tange educação, segurança e lazer. Para traçar o programa de

necessidades, levou-se em consideração o levantamento de dados bibliográficos, com o seguinte questionamento: Como o meio externo pode influenciar na qualidade de vida dos moradores? Assim chegou-se à conclusão que a adoção de mais áreas destinadas a integração social e lazer dos moradores seria primordial.

O projeto proposto divide-se em macro áreas conforme imagem sendo elas:

5.2.1 ÁREA DESTINADA A LAZER

Para as áreas destinadas ao lazer e entretenimento foi destinada a margem da gleba onde situa-se a Orla Sudoeste para criação de elementos urbanísticos e a criação do parquet linear

5.2.2 ÁREA DESTINADA AO COMERCIO ESTRANGEIRO

Esta receberá uma localização privilegiada no projeto urbanístico, confrontando com a avenida principal. O objetivo específico dessa área é aproveitar a quebra das taxas uma vez que o governo brasileiro decidiu reduzir consideravelmente os valores de impostos sob mercadorias vindas da China, assim podendo fomentar e incentivar a importação de produtos chineses por meio de revenda com valores mais baixos, atraindo um grande público e incentivando a criação de novos empregos. A proposta é a criação de um grande shopping aberto chamado CHINA CENTER.

5.2.3 ÁREA DESTINADA A GERAÇÃO DE ENERGIA

O projeto contará com uma área considerável, destinada à produção de energia heliocêntrica, aproveitando o alto potencial de energia solar da capital do Tocantins. Toda a energia gerada pelos painéis será convertida em energia para abastecimento de equipamentos públicos. A porcentagem que sobrar será revertida em descontos para ONGS e famílias de baixa renda.

5.2.4 Área de Uso Para Habitação Unifamiliar e Multifamiliar

Para os lotes HU (habitação unifamiliar), será adotado o método conhecido como parcelamento ideal, onde evita-se o desperdício de áreas, com lotes de tamanhos desproporcionais em relação aos demais.

5.2.5 Parque Linear e Áreas Verdes

Os parques lineares são espaços urbanos determinados por composições lineares projetados para exercer várias funções de caráter social e ecológico. Paralelo aos parques lineares, integra-se as áreas de AVEL destinadas à praças e parques.

Para Bastos, et al, (2008), o projeto de um parque linear deve considerar as necessidades do público alvo, estando ainda adequado as características do local onde será implantado. Sendo assim, faz-se necessária a existência de boa infraestrutura na área.

5.3 – PRÉ DIMENSIONAMENTO

Tomando como base para esse pré-dimensionamento, Juan Luis Mascaró cita em seu livro “Loteamentos Urbanos”, o exemplo da cidade de Porto Alegre, nos quais os lotes são determinados dessa seguinte maneira:

Figura 18 - Critérios para determinação de forma e tamanho de lotes

Renda familiar familiar	Relação recomendada (testada x fundo)	Área (m²)	Alguns exemplos (testada x fundo)
Alta (e habitação coletiva)	1:1	600	18 x 36
	α	a	20 x 40
	1:2	1600	40 x 40
Média	1:3	300	10 x 30
	α	α	10 x 40
	1:4	400	12 x 36
Baixa	1:5 α	125 α	5 x 25
	1:6	200	5 x 30

Fonte: MASCARÓ, 2015

A densidade é um dos mais importantes indicadores e parâmetros de desenho urbano a ser utilizado no processo de planejamento e gestão dos assentamentos humanos. Ela representa o número total da população de uma área urbana específica expressa em habitantes por uma unidade de terra ou solo urbano, ou o total de habitações de uma determinada área urbana, expressa em habitações por uma unidade de terra.

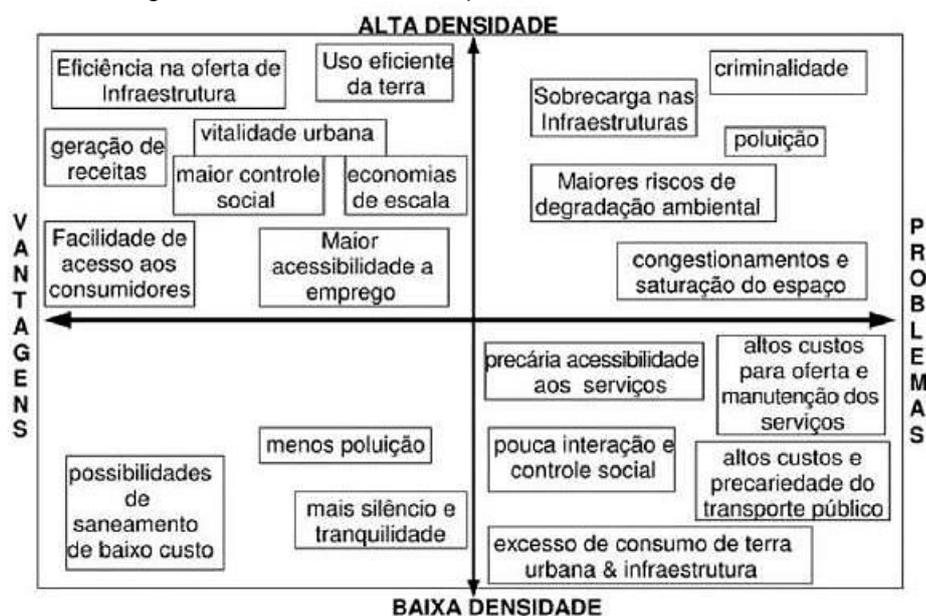
Geralmente utiliza-se o hectare como unidade de referência quando se trabalha com áreas urbanas. A densidade serve como um instrumento de apoio à formulação e tomada de decisão por parte dos planejadores urbanos, urbanistas, arquitetos e engenheiros no momento de formalizar e decidir sobre a forma e extensão de uma determinada área da cidade. Serve também como um instrumento para avaliarem-se a eficiência e o desempenho das propostas e/ou projetos de parcelamento do solo.

A densidade urbana é a chave principal para um bom planejamento urbano, onde se tem melhor aproveitamento não só de recursos econômicos, mas também permite que o próprio indivíduo residente daquele local tenha uma dinâmica em relação ao entorno. Claudio Acioly e Forbes Davidson descrevem bem essa questão de densidade urbana no livro “Densidade Urbana – Um Instrumento de Planejamento e Gestão Urbana”.

“A densidade torna-se um referencial importante para se avaliar tecnicamente e financeiramente a distribuição e consumo de terra urbana, infraestrutura e serviços públicos em uma área residencial. Em princípio, especialistas em habitação têm assumido que, quanto maior a densidade, melhor será a utilização e maximização da infraestrutura e solo urbano.”

O esquema abaixo exemplifica essa questão de densidade, enfatizando os prós e contras das baixas e altas densidades.

Figura 19 - Referencial de equilíbrio da densidade urbana.



Fonte: MASCARÓ, 2015.

A densidade de uma cidade ou região é um fator de extrema importância pois é a partir dela que se traça os planos de gestão da área. Este fator é indicado pela razão entre habitantes que residem em uma determinada área sendo identificado como hab./ha.

5.4 CONDIÇÕES URBANÍSTICAS

Os quadros apresentados a seguir estabelecem as restrições urbanísticas que incidem em cada lote e suas construções.

5.4.1 COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO – C.A.

O Coeficiente de Aproveitamento define o potencial construtivo máximo por lote. A fórmula de cálculo para definição da área máxima construída é a seguinte:

$AC = C.A. \times AL$ onde:

$AC = \text{Área máxima construída} / AL = \text{Área do lote} / CA = \text{Coeficiente de Aproveitamento}$

5.4.2 COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO MÁXIMO

O Coeficiente de Aproveitamento máximo quando multiplicado pela área do lote resulta no máximo de área de construção a ser erguida sobre lote. Este índice define o tamanho máximo do edifício que poderá ser construído no lote somando todas as áreas de todos os pavimentos.

5.4.3 COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO MÍNIMO

O Coeficiente de Aproveitamento mínimo quando multiplicado pela área do lote resulta no mínimo de área de construção a ser erguida sobre lote, para que o mesmo cumpra a sua função social. Este índice define o tamanho mínimo do edifício que poderá ser construído no lote somando todas as áreas de todos os pavimentos.

5.4.4 TAXA DE OCUPAÇÃO - T.O.

A Taxa de ocupação máxima é a porcentagem máxima de projeção da construção sobre o lote em cada um de seus pavimentos. Esta Taxa resulta na área máxima de construção e ser edificada no lote em cada um de seus pavimentos.

5.4.5 AFASTAMENTOS

Afastamentos é a distância obrigatória da construção às divisas do terreno (limites). Ou seja, é a distância que dever ser mantida livre entre a edificação e o eixo da linha de divisa dos lotes vizinhos ou o alinhamento frontal.

QUADRO SÍNTESE DAS ÁREAS PÚBLICAS

CATEGORIA DE LOTE	C.A.	T.O.	T. P.	AFASTAMENTOS (M)			OBSERVAÇÕES
				*FRENTE	FUNDO	LATERAIS	
Institucional	1,0	70%	15%	5,0	2,0	2,0	
Área Verde	-	-	90%	-	-	-	Área Verde Não Edificante (é permitida a construção de calçadas e/ou passeios públicos)
Praça	-	-	50%	-	-	-	Permitida a edificação de playgrounds, quiosques e quadras poliesportivas, desde que garantindo um mínimo de 50% de área sem impermeabilização.

Onde:

C.A. - Coeficiente de Aproveitamento;

T.O. - Taxa de Ocupação (respeitando os afastamentos)

T.P. -Taxa de Permeabilidade.

QUADRO SÍNTESE

CATEGORIA DE LOTE	COM FRENTE PARA	C.A.		T.O.		T. P.	AFASTAMENTOS (M)			
		MÍNIMO	MÁXIMO	TÉRREÇO	ANDAR		FRENTE	FUNDO	LATERAIS	LATERAL TOTAL
UNIFA.	RUAS	0,25	1,0	50%	50%	15%	2,5	NULO	1,5 EM UMA DELAS	1,5
MISTO	AVENIDAS	0,25	1,5	85%	65%	15%	2,5	NULO	1,5 EM UMA DELAS	1,5

5.5 SISTEMA CONSTRUTIVO

As Smart Cities têm por padrão adotar os sistemas construtivos mais avançados no mercado tecnológico. Todos os dias surgem novidades no ramo tecnológico urbano, no que tange a sustentabilidade e eficiência energética, sendo estes alguns dos pilares que sustentam o projeto urbano sustentável.

Para o projeto a ser executado, será proposto não diferente dos demais exemplos de smart cities, sistemas construtivos inteligente, e autossuficientes que exigem o mínimo de manutenção e gastos eventuais.

Para a execução da infra do local será utilizado o sistema de drenagem com reutilização das águas pluviais onde toda a captação de água da chuva será guiada por um sub-ramal aos parques e praças da cidade afim de molhar a vegetação.

Toda rede energética será subterrânea conforme imagens acima. Ao fazer a instalação da rede de abastecimento de energia elétrica subterrânea, podemos utilizar árvores de maior porte com a copa consideravelmente grande traçando enormes corredores verdes nas ruas, sem interferência dos fios de energia, promovendo uma melhor qualidade térmica nos microclimas da região. Onde canteiros centrais terão largura máxima de 03 metros, facilitando a manutenção e o plantio de árvores com sombreamento nas ruas e calçadas.

Figura 20 - Instalações Elétricas Subterrânea



FONTE: SMART CITY LAGUNA, 2019

Na pavimentação será adotado o piso intertravado de 04 faces. Esse tipo de piso é mais resistente, sustentável, fácil de ser instalado e conservado, ajuda na diminuição da temperatura e tem uma maior capacidade de drenar a água da chuva. Atualmente no mercado têm máquinas que fazem a aplicação dos blocos de maneira 100% mecanizada, atingindo uma cota de 1000m² por dia.

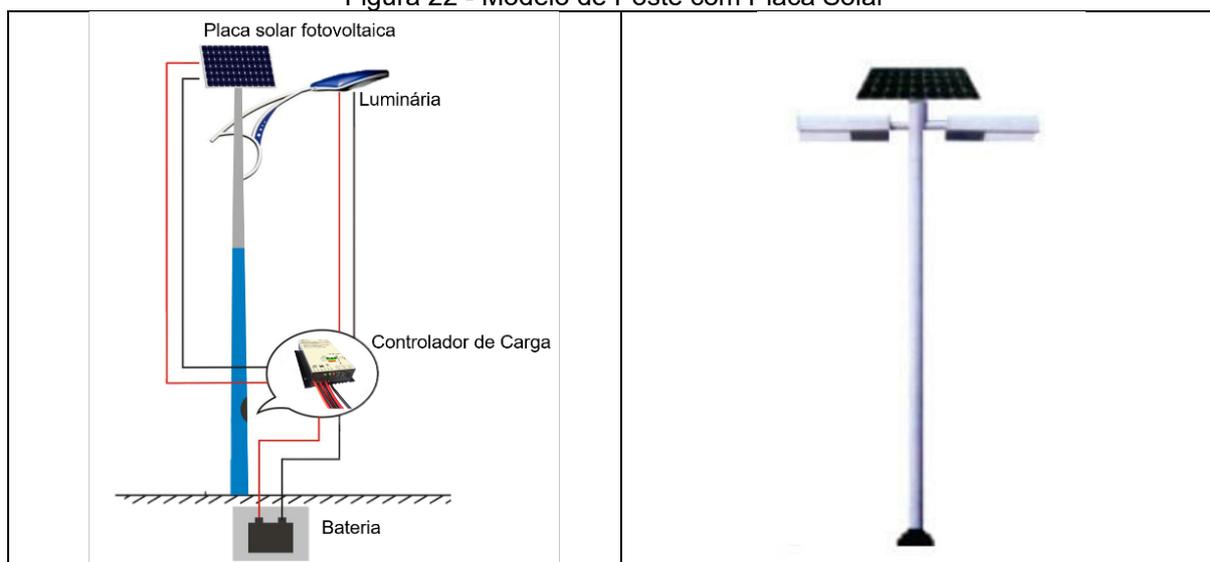
Figura 21 - Instalações de pavimentação de Blocos Intertravados



FONTE: SMART CITY LAGUNA, 2019.

Para a iluminação pública será utilizado poste com pontos de lâmpada LED a uma altura máxima de 7,0 metros do chão, sendo alimentado pelas suas próprias placas solares conforme modelo abaixo. Hoje existem mais de 50 modelos de postes autossuficientes para as mais diversas utilizações e locais de aplicação. Ainda nos postes será instalado sensores de aproximação onde as luzes permanecem apagadas até que algo ou alguém se aproxime a uma distância considerável, configurando grande economia de energia.

Figura 22 - Modelo de Poste com Placa Solar



Fonte: www.ecosoli.com.br, 2019

No que tange a rede de esgotos, a proposta é a implantação da FOSAS ECOLOGICA. O bairro contará com sistema de esgoto Ecológico homologado, pois utilizará ecofossas individuais para cada residência.

A Ecofossa é um digestor de esgoto que utiliza tecnologias que dispensam eletricidade e tratam o esgoto localmente e possibilita a utilização do efluente tratado para irrigação subterrânea das árvores do sistema viário. Transforma um passivo ambiental, reciclando a água do empreendimento.

Figura 23 - Detalhamento Modelo de Ecofossa

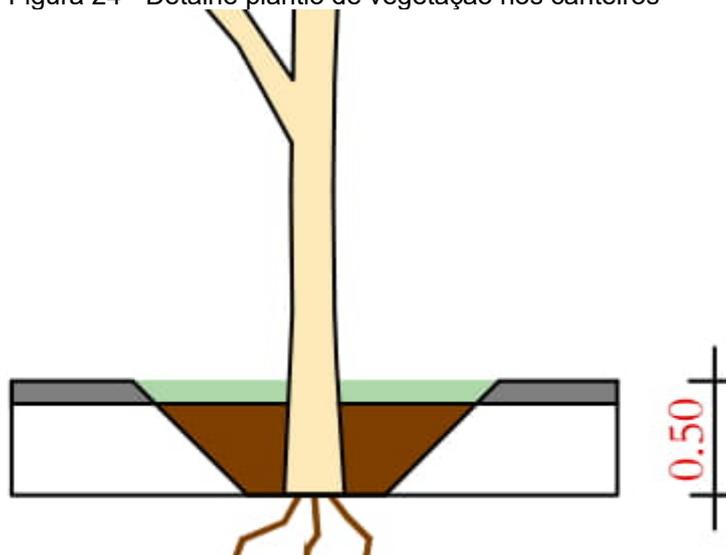


FONTE: SMART CITY LAGUNA, 2019

Por estarmos tratando de escala macro, todo o sistema de esgotamento da infraestrutura adotará o sistema de ecofossas, onde terá uma coletora para cada dois lote que funcionará como sub-ramal encaminhando o material coletado para o local de tratamento e dissipação que fica abaixo da avenida ou rua confrontante. Após receber o devido tratamento a água é encaminhada ao reservatório subterrâneo onde descera por sub-ramais até as praças e canteiros sendo utilizada para irrigação de plantas e jardins. Para melhor padronização cada lote terá uma espera de esgoto em sua calçada.

Para o plantio de arvores na faixa de servidão e canteiros das avenidas será adotado um desnível de 50 cm em relação ao nível do solo final, com o objetivo de impedir que raízes de arvores de médio e grande porte venham a prejudicar os passeios e vias.

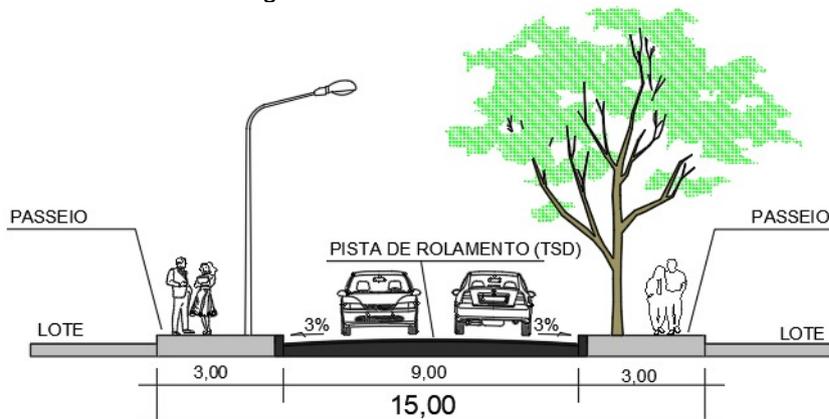
Figura 24 - Detalhe plantio de vegetação nos canteiros



Fonte: Próprio Autor, 2019.

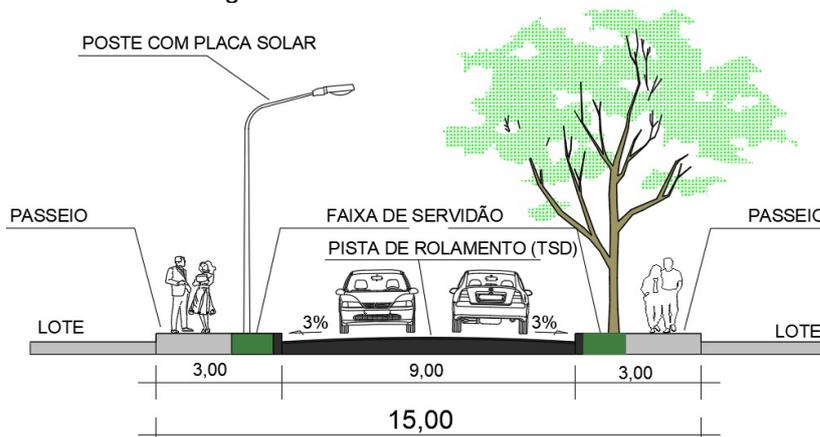
A ideia é adotar grandes corredores verdes nas vias locais, coletoras e arteriais, diminuindo ao máximo o contato do sol com o solo, melhorando a sensação térmica da região. As árvores deverão interferir nos passeios, ciclovias e vias de veículos. Abaixo temos cortes esquemáticos das vias e modelo de implantação das arvores com rebaixamento.

Figura 25 - Perfil das Vias Locais



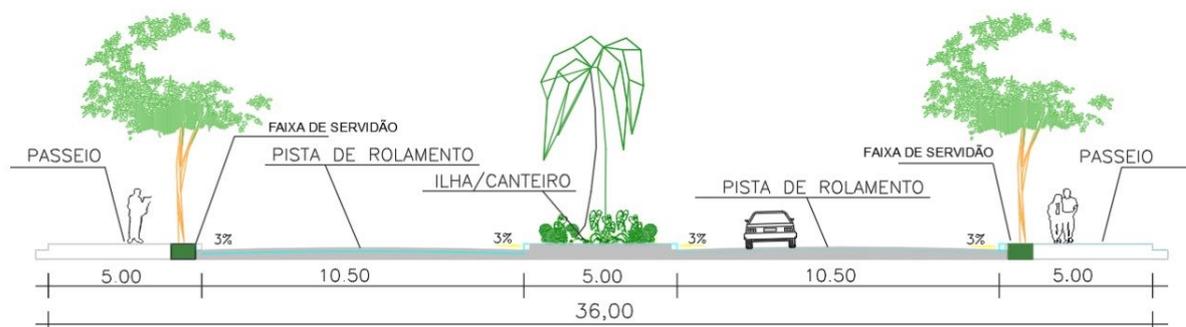
Fonte: Próprio Autor, 2019.

Figura 26 - Perfil das Vias Coletoras



Fonte: Próprio Autor, 2019.

Figura 27 - Perfil das Vias arteriais av. NS-09, NS-11, NS-13.



Fonte: Próprio Autor, 2020.

Diante disso, foi pré-definido uma setorização para estudo do comportamento e traçado das vias (Apêndice 5) na área de intervenção da gleba escolhida, de maneira

que case com o sistema viário da região Palmas Centro-Sul, sem segregar as tipologias e integrando todos os serviços as moradias.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No entanto, entende-se que as cidades podem ser consideradas plataformas tecnológicas, inclusive com a aplicação de soluções, pode aumentar a eficiência na resolução dos problemas relacionados à mobilidade urbana, bem como em outras áreas. É importante enfatizar que as cidades inteligentes têm fundamental importância não só do ponto de vista social, por aproximar seus cidadãos da gestão, mas, também, econômico. Isto porque os investimentos em soluções podem partir de grandes empresas, universidades e organizações que, através de sua colaboração, podem atrair outras melhorias para as cidades.

Contudo através desta abordagem notou-se que para uma cidade tenha um modelo inteligente deve-se observar e compreender as suas necessidades e de que forma podem ser preenchidas. Essa ferramenta Smart City permite a que o cidadão seja informante dos problemas existentes e consequentemente criando soluções a serem desenvolvidas.

De certa forma este processo se torna colaborativo e a população, o poder público têm papéis semelhantes na resolução das dificuldades urbanas, até mesmo no que se refere a mobilidade, para isso que a ferramenta é determinante. Mas para que isso venha acontecer, é preciso o uso da tecnologia o uso e deve ser interligado às necessidades da população da cidade, nesse processo a coletividade é parte importante do processo de melhoria das cidades, tornando-as mais participativas.

Sendo assim, um grande desafio para as cidades é a mobilidade urbana pois, cada vez mais, a demanda por transporte aumenta, devido ao desenvolvimento urbano, fluxos migratórios e movimentos pendulares. O conceito de smart city pode ser aplicado com sucesso na solução destes problemas, principalmente com o auxílio do uso de aplicativos que informem em tempo real as condições da cidade. Este processo deve ser dinâmico, visto que as cidades evoluem constantemente, mas, os desafios podem ser encarados como motivação para que se criem cidades cada vez

mais inteligentes e humanas melhorando cada vez mais a qualidade de vida das pessoas.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BESSA, K.; OLIVEIRA, C. F. P. Ordem e desordem no processo de implantação de Palmas: a capital projetada do Tocantins. *Geosp – Espaço e Tempo (Online)*, v. 21, n. 2, p. 497-517, agosto. 2017. ISSN 2179-0892. Disponível em: < <http://www.revistas.usp.br/geosp/article/view/117161>>. doi: 10.11606/issn.2179-0892.geosp.2017.117161.

BRITO, Eliseu Pereira de. Planejamento, especulação imobiliária e ocupação fragmentada em Palmas. *Caminhos de Geografia Uberlândia* v. 11, n. 34 jun/2010 p. 94 – 104.

CUNHA, Maria Alexandra. **Smart Cities: transformação digital das cidades** – São Paulo: Programa de Gestão Pública e Cidadania, 2016.

GOLDENFUM, Joel Avruch. *Reaproveitamento De Águas Pluviais*. 2015.

GOMES, Francisco Moraes; AGUIAR, Alexandre de Oliveira e; CAMPOS, Valéria Nagy de Oliveira. Songdo: Inteligente e Sustentável? Críticas e perspectivas. 1 **Simpósio Brasileiro Online em Gestão Urbana**. ISBN 978-85-68242-46-9. Abril de 2017.

KRAN, Faída, FERREIRO, Frederico Poley Martins. Qualidade de vida na cidade de Palmas – TO: Uma análise através de indicadores habitacionais e ambientais urbanos. **Ambiente & Sociedade** – Vol. IX nº. 2 jul./dez. 2006

PRADO, Kárys Cristina Diederichs; SANTOS, Patrícia Estevão dos. **Smart Cities: Conceito, Iniciativas e o Cenário Carioca**. Dezembro/2014

OLIVEIRA, Adriana Lima de. CASTRO, Gisela Grangeiro da Silva. Smart Cities: comunicação e consumo de um futuro prescrito no espaço urbano. **INTERIN**, v. 24, n. 1, jan./jun. 2019. ISSN: 1980-5276.

RIZZON, Fernanda et. al. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade - RMS**, São Paulo, v. 7, n. 3, p. 123-142, Set./Dez., 2017

REVISTA SmartCityBUSINESS – BRASIL, 1º edição. Outubro de 2016.

SOMEKH, Nadia. *A cidade vertical e o urbanismo modernizador*. São Paulo, 1920-1939, EdUSP, FAPESP, Studio Nobel, São Paulo.

SOUSA, Regina Moreira. *A expansão urbana do plano diretor de palmas: uma análise jurídica acerca da disputa do espaço urbano em Palmas/To*. **Vertentes do Direito**. ISS 2359.0106, ANO 1, EDIÇÃO 03

POPULAÇÃO mundial deve chegar a 9,7 bilhões de pessoas em 2050, diz relatório da ONU. Rio de Janeiro, 17 jun. 2019. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/populacao-mundial-deve-chegar-a-97-bilhoes-de-pessoas-em-2050-diz-relatorio-da-onu/>. Acesso em: 20 maio 2020;

FERRARI, Celson (1986). Curso de Planejamento Municipal Integrado. 5ª Edição. São Paulo. Pioneira Editora;

PALMAS é a cidade que registra maior crescimento populacional na década. São Paulo: Lílian Beraldo, 29 abr. 2011. Disponível em: <http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2011-04-29/palmas-e-cidade-que-registra-maior-crescimento-populacional-na-decada>. Acesso em: 12 fev. 2020.

TOPPETA, D. The smart city vision: how innovation and ICT can build smart, “livable”, sustainable cities. The Innovation Knowledge Foundation, 2010. Disponível em: <http://www.thinkinovation.org/file/research/23/en/Toppeta_Report_005_2010.pdf. Acesso em 12/03/2020.

TRINDADE, SIDNEI. **Boulevard: um nome e vários significados**. Disponível em: <https://jardinagempaisagismo.com/boulevard-um-nome-e-varios-significados/> Acesso em 01/11/2020.

CIDADES inteligentes e espaços inteligentes: conceitos, metodologias, ferramentas e aplicativos: conceitos, metodologias, ferramentas e aplicativos. [S. l.]: IGI Global, 07/set. 2018. 1707 p. v. 01.

BUTLER, JOHN SIBLEY; GIBSON, DAVID V. Perspectivas Globais de Transferência e Comercialização de Tecnologia: Construindo Ecossistemas Inovadores. USA: Edward Elgar Publishing, 2011. 432 p. v. 01.

Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanovic, N. & Meijers, E. (2007), Smart cities, Ranking of European Medium – Sized Cities. Viena. Disponível em: <<http://www.smart-cities.eu/>

Capdevila, J., & Zarlenga, M. I. (2015). Smart city or smart citizens? The Barcelona case. Journal of Strategy and Management. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/277180909_Smart_City_or_smart_citizens_The_Barcelona_case

Nam, T., & Pardo, T. A. (2011). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. Proceedings of the 12th Annual International Digital Government Research Conference on Digital Government Innovation in Challenging Times. Disponível em: <https://inta-aiavn.org/images/cc/Urbanism/background%20documents/dgo_2011_smartcity.pdf

CUNHA, Maria Alexandra; PRZEYBILOVICZ, Erico; MACAYA, Javiera F. M.; BURGOS, Fernando. SMART CITIES: TRANSFORMAÇÃO DIGITAL DE CIDADES. 01. ed. São Paulo: FVG, 2016.

MOROZOV , Evgeny; BRIA, Francesca. A cidade inteligente: Tecnologias urbanas e democracia. [S. l.]: Ubu Editora, 2019. 192 p.

EM QUANTO tempo os carros autônomos serão o novo 'padrão'?. [S. l.], 12 out. 2018. Disponível em: <https://www.jaguarbrasil.com.br/news/em-quanto-tempo-os-carros-autonomos-serao-o-novo-padrao.html>. Acesso em: 10 jan. 2020.

SMART City BUSINESS REVISTA Brasil: DESIGN URBANO: estratégia para uma cidade segura. 01. ed. Curitiba-PR: Heloisa Garrett, 2016.

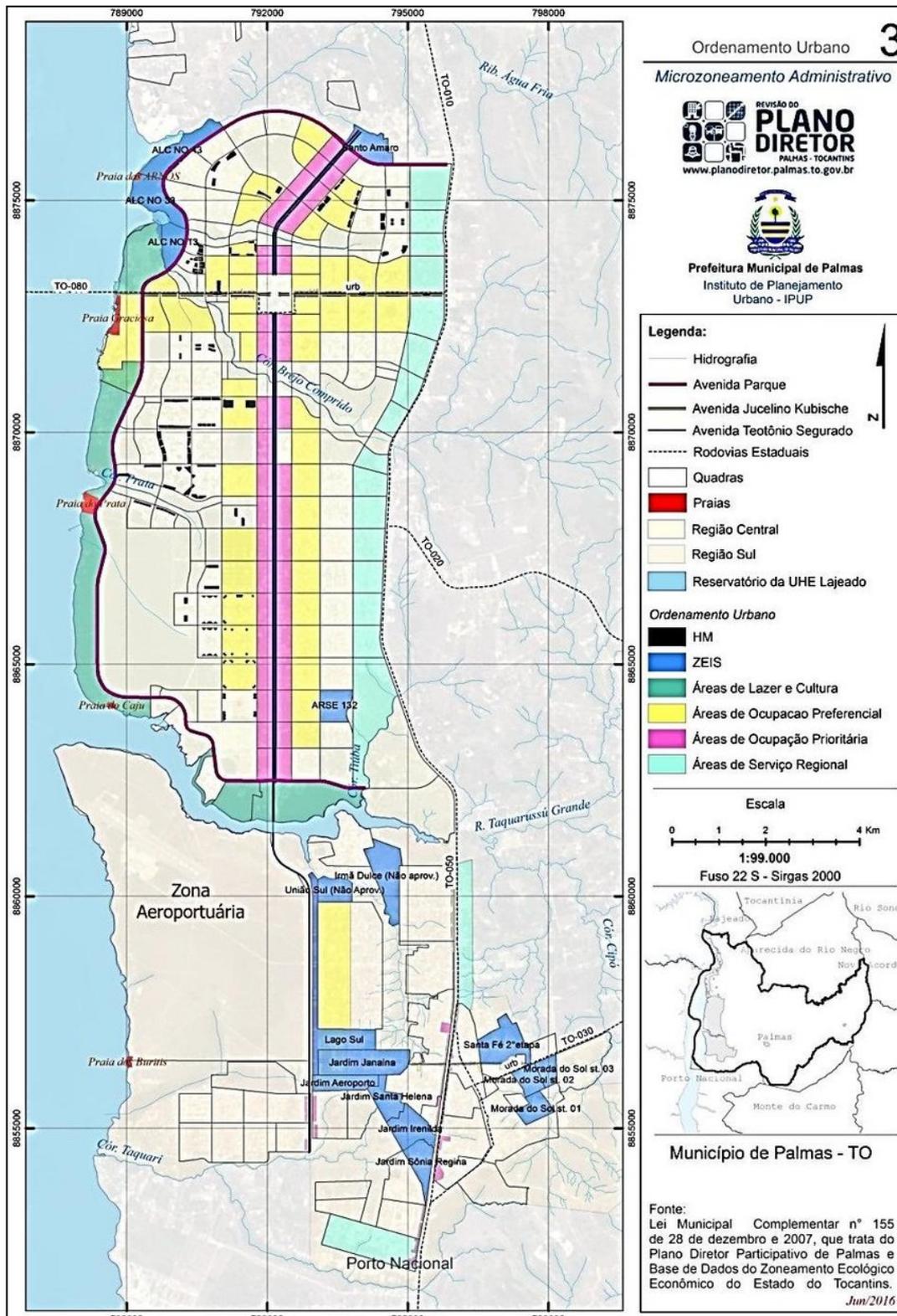
CIDADES inteligentes: a tecnologia como solução de problemas urbanos!. [S. l.], 12 jun. 2019. Disponível em: <https://www.vivadecora.com.br/pro/curiosidades/cidades-inteligentes/>. Acesso em: 14 abr. 2020.

ESTUDO do BID sobre cidades inteligentes traz um novo conceito de sustentabilidade urbana. [S. l.]: Equipe Akatu, 2 ago. 2016. Disponível em: <https://www.akatu.org.br/noticia/estudo-do-bid-sobre-cidades-inteligentes-traz-um-novo-conceito-de-sustentabilidade-urbana/>. Acesso em: 18 abr. 2020.

CIDADES inteligentes como nova prática para o gerenciamento dos serviços e infraestruturas urbanos: a experiência da cidade de Porto Alegre. Porto Alegre, p. 1-15, 16 set. 2014.

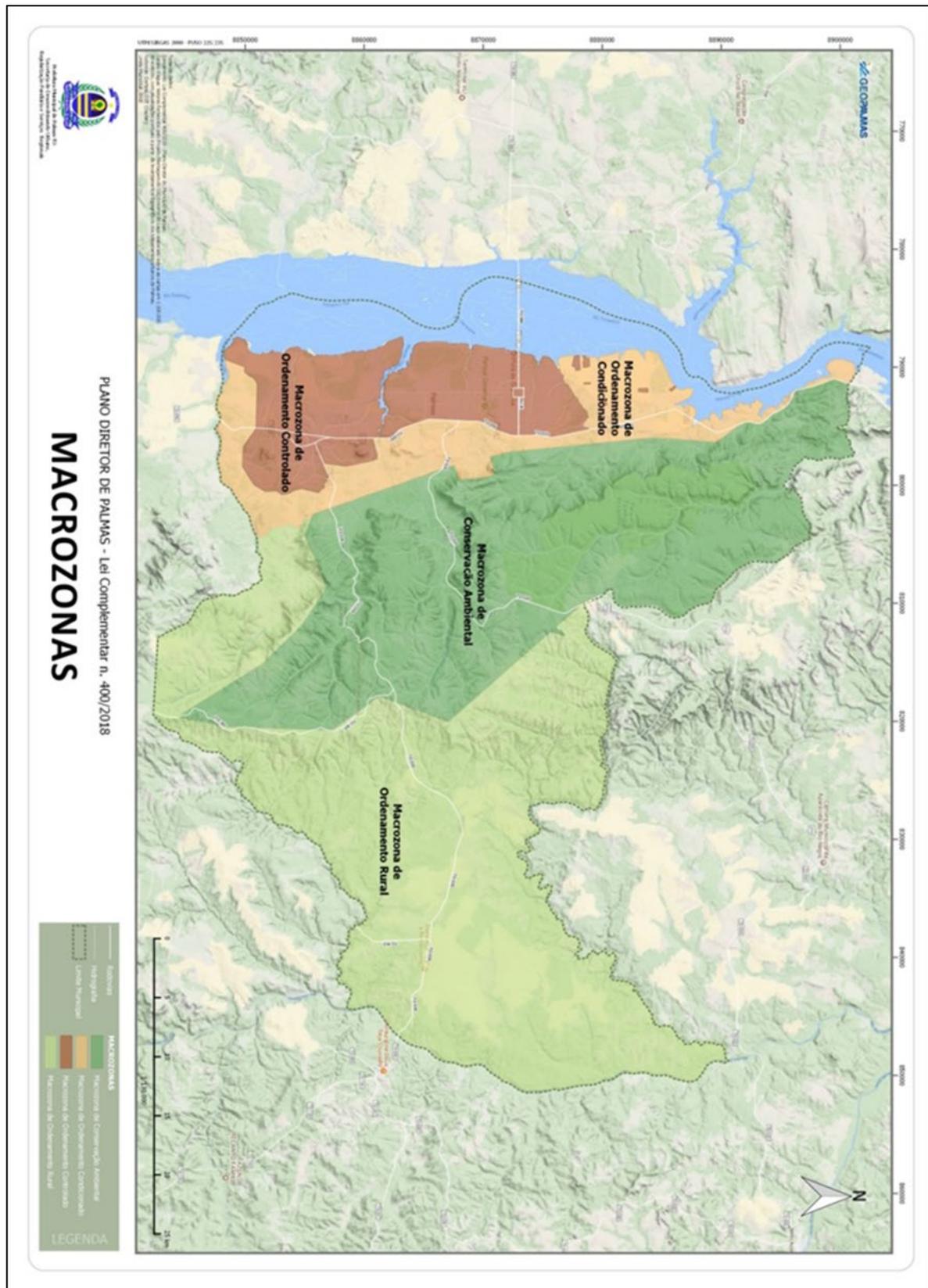
8 ANEXOS

ANEXO 1 - MACROZONEAMENTO ADMINISTRATIVO DE PALMAS



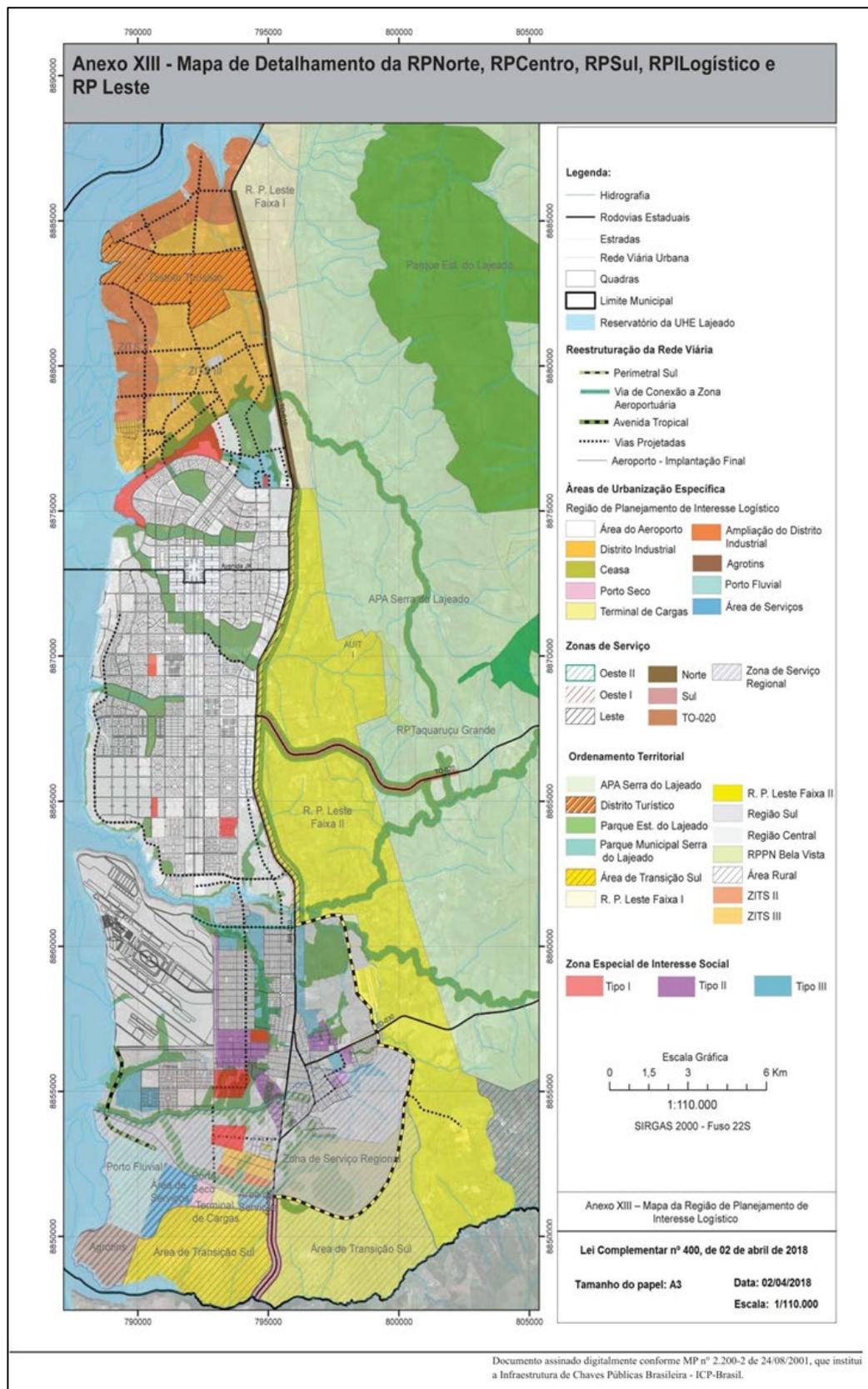
FONTE: IPUP, 2019

ANEXO 2 - MACROZONAS DE DIVISÃO APÓS LEI Nº400/2018



FONTE: PLANO DIRETOR DE PALMAS – LEI COMPLEMENTAR Nº 400/2018.

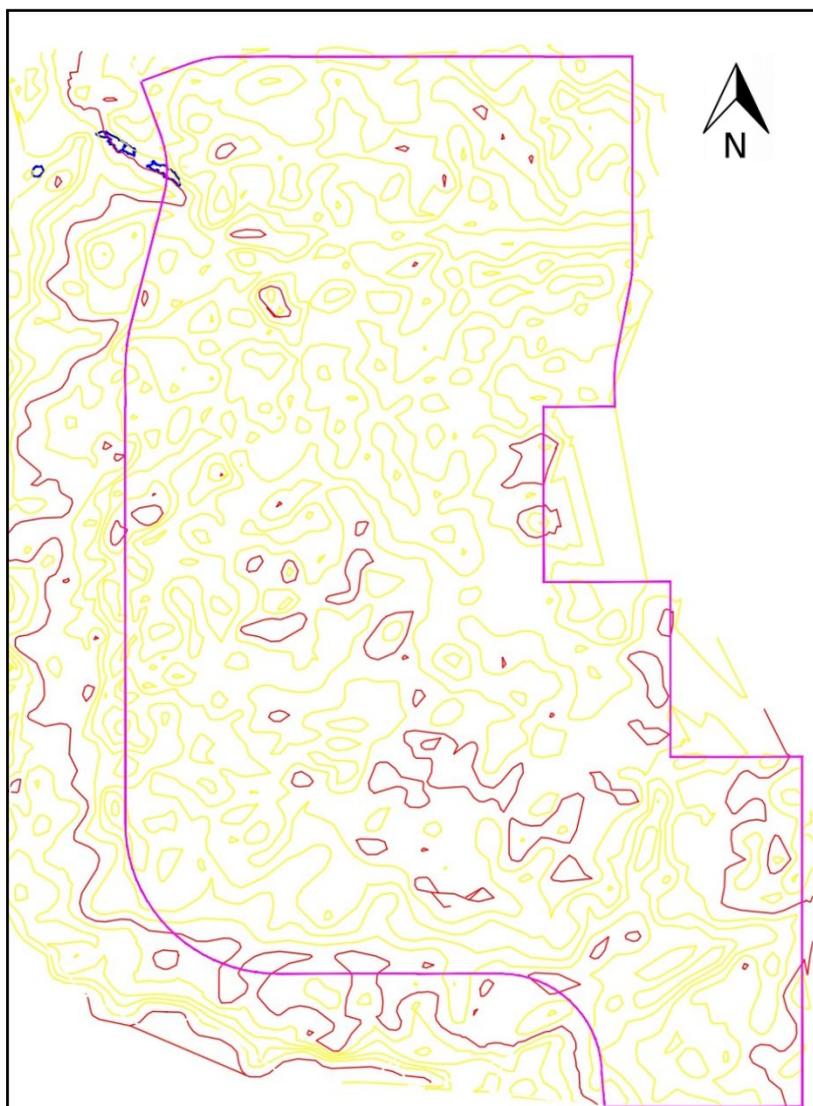
ANEXO 4 - REGIÃO DE PLANEJAMENTO DO MACROZONEAMENTO DET.



FONTE: PLANO DIRETOR DE PALMAS – LEI COMPLEMENTAR Nº 400/2018.

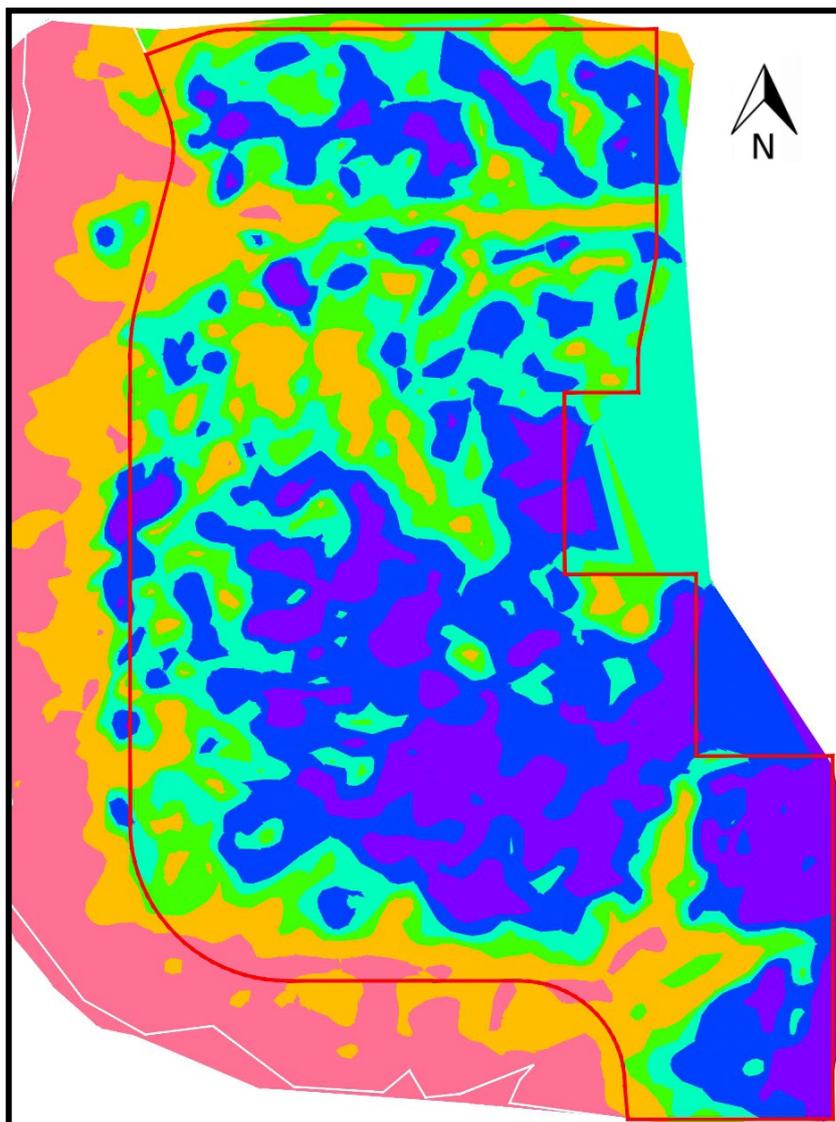
9 APÊNDICES

APÊNDICE 1 – LEVANTAMENTO TOPOGRAFICO DA GLEBA COM CURVAS DE 3 EM 3 METROS E CURVAS MESTRAS DE 15 EM 15 METROS.



FONTE: PRÓPRIO AUTOR, 2019.

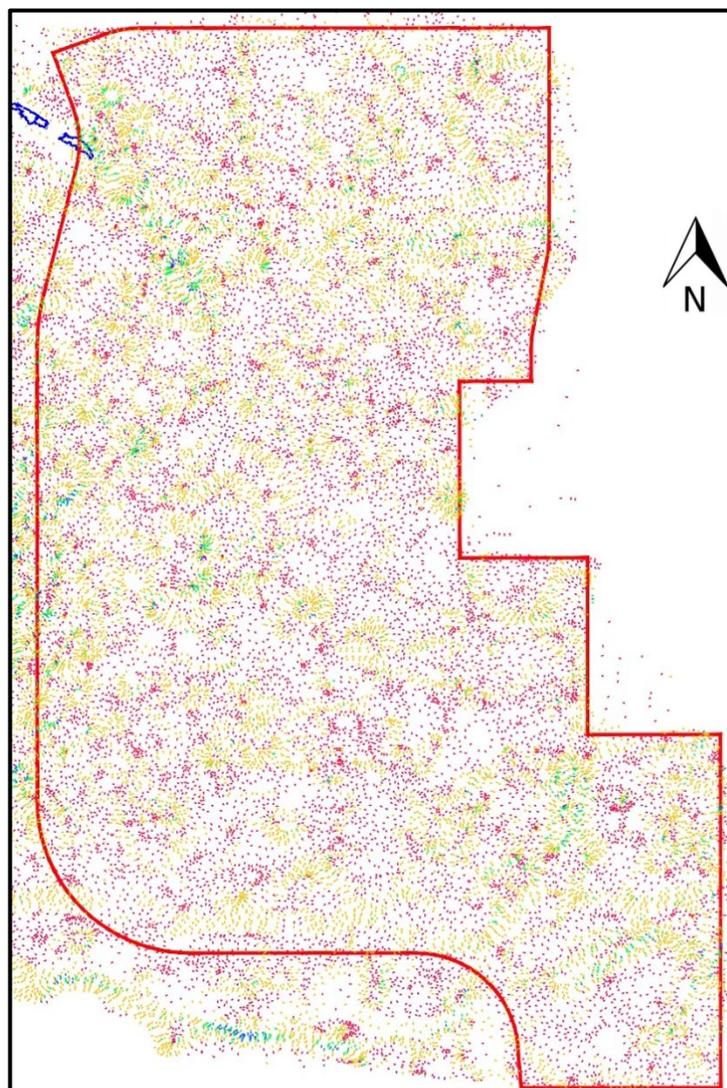
APÊNDICE 2 - MAPA DE ELEVAÇÃO DA GLEBA



FONTE: PRÓPRIO AUTOR, 2019.

Elevations Table				
Number	Minimum Elevation	Maximum Elevation	Area	Color
1	209.00	225.92	2138795.01	■
2	225.92	231.00	1948262.42	■
3	231.00	233.00	1481214.12	■
4	233.00	235.10	2161844.63	■
5	235.10	238.00	2622487.92	■
6	238.00	247.00	1465062.99	■

APÊNDICE 3 - MAPA DE INCLINAÇÃO DA GLEBA



FONTE: PRÓPRIO AUTOR, 2019.

Number	Minimum Slope	Maximum Slope	Color
1	0.00%	5.00%	Red
2	5.00%	15.00%	Yellow
3	15.00%	25.00%	Green
4	25.00%	40.00%	Blue
5	40.00%	100.00%	Purple

APÊNDICE 4 – PROJETO URBANÍSTICO