

*Dissertação*



# DIRETRIZES PARA O EQUILÍBRIO DE ECOSISTEMAS URBANOS EM OCUPAÇÕES INFORMAIS

Proposições para a Ocupação Santa Luzia - DF  
VINÍCIUS SILVA REZENDE | LIZA MARIA SOUZA DE ANDRADE





Universidade de Brasília – UnB  
Programa de Pós-Graduação – PPG  
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAU



Dissertação

**VINÍCIUS SILVA REZENDE**

**DIRETRIZES PARA O EQUILÍBRIO DE ECOSISTEMAS URBANOS EM OCUPAÇÕES  
INFORMAIS: Proposições para a Ocupação Santa Luzia-DF**

Orientadora: Dra. Liza Maria Souza de Andrade

Mestrado em Arquitetura e Urbanismo

Área de Concentração: Tecnologia, Ambiente e Sustentabilidade - TAS

Linha de Pesquisa: Sustentabilidade, Qualidade e Eficiência do ambiente construído - SQE

Brasília – 2021

**VINÍCIUS SILVA REZENDE**

**DIRETRIZES PARA O EQUILÍBRIO DE ECOSISTEMAS URBANOS EM OCUPAÇÕES  
INFORMAIS: Proposições para a Ocupação Santa Luzia-DF**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (PPG/FAU) da Universidade de Brasília (UnB), sob orientação da Professora Dra. Liza Maria Souza de Andrade, visando a obtenção do título de Mestre.

**ORIENTADORA      DRA. LIZA MARIA SOUZA DE ANDRADE**

**Brasília - DF**

**2021**

## FICHA CATALOGRÁFICA

RR467d      Rezende, Vinícius Silva  
DIRETRIZES PARA O EQUILÍBRIO DE ECOSSISTEMAS URBANOS  
EM OCUPAÇÕES INFORMAIS: Proposições para a Ocupação  
Santa Luzia DF / Vinícius Silva Rezende; orientador Liza Maria  
Souza de Andrade. -- Brasília, 2021.  
260p.

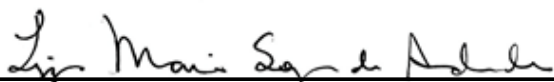
Dissertação (Mestrado - Mestrado em Arquitetura e Urbanismo)  
- Universidade de Brasília, 2021.

1. Inventário Ecológico Urbano. 2. Holismo. 3. Ecosofia. 4.  
Soluções Baseadas na Natureza. 5. Aglomerados Subnormais. I.  
Souza de Andrade, Liza Maria, orient. II. Título.

## TERMO DE APROVAÇÃO

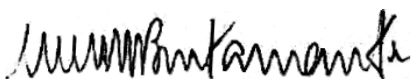
DIRETRIZES PARA O EQUILÍBRIO DE ECOSISTEMAS URBANOS EM OCUPAÇÕES  
INFORMAIS: PROPOSIÇÕES PARA A OCUPAÇÃO SANTA LUZIA-DF

O presente documento se trata de uma dissertação de mestrado, elaborada pelo discente Vinícius Silva Rezende submetida ao Programa de Pós-graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília para obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo, na área de concentração intitulada (Tecnologia, Ambiente e Sustentabilidade), com a linha de pesquisa (Sustentabilidade, Qualidade e Eficiência do Ambiente Construído). Defendida e avaliada em 25 de outubro de 2021. Onde após o exame do trabalho submetido a defesa e arguição do candidato, a banca examinadora decidiu pela aprovação:



**Dra. Liza Maria Souza de Andrade**

Arquiteta – UFMG (1989)  
Mestre (2005) e Doutora (2014) em Arquitetura e Urbanismo – PPGFAU/UnB  
**Presidente da Banca**



**Dra. Mercedes Maria da Cunha Bustamante**

Bióloga – UERJ (1984)  
Mestre em Ciências Agrárias - UFV (1988)  
Doutora em Geobotânica - Universitat Trier (1993)  
**Membro Titular Interno**



**Dr. Vinícius de Oliveira Ribeiro**

Engenheiro Ambiental – UFMS (2006)  
Mestre (2011) e Doutor (2013) em Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos - PGTA/UFMS  
**Membro Titular Externo**



**Dr. Leandro de Sousa Cruz**

Arquiteto e Urbanista – UFBA (2008)  
Mestre em Arquitetura e Urbanismo – PPG-AU/UFBA (2013)  
Doutor em Arquitetura e Urbanismo - PPGFAU/UnB (2020)  
**Membro Suplente**



**Vinícius Silva Rezende**

Engenheiro Ambiental – UEMS (2016)  
**Mestrando**

<sup>1</sup> A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.unb.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.unb.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador 7067793 e o código CRC C2DFF3F4.

## DEDICATÓRIA

*Dedico essa dissertação  
aos moradores da ocupação informal Santa Luzia,  
que resistem as adversidades da vida,  
sempre com companheirismo, força e fé.*

## AGRADECIMENTOS

Concluir essa dissertação, é algo que por várias vezes acreditei que não conseguiria realizar. Foram grandes os desafios ultrapassados para que todas essas páginas fossem escritas, vários foram os aprendizados desse período e hoje percebo, que tal conquista se dá graças ao apoio de uma grande quantidade de pessoas e instituições que tive o privilégio e a honra de me relacionar.

Nomearei algumas pessoas e instituições que merecem destaque nesse agradecimento, mas tenho certeza de que minha memória falha será incapaz de abarcar todos os nomes necessários, a esses que não forem nomeados, mas que participaram da minha vida nos últimos anos, me auxiliando no caminhar dessa jornada, me ouvindo explicar exaustivamente minhas bizarras teorias e sempre contribuindo com seus pontos de vista. Externo aqui o meu muitíssimo obrigado.

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao meu avô Leandro Carrijo de Souza, pelos apoios financeiros inesperados, pela confiança e por sempre demonstrar seu orgulho em mim.

Quero agradecer também de maneira especial e total aos meus pais, Milton Rezende Souza e Adelvair Silva Rezende, por sempre investirem na minha formação educacional, por sempre conseguirem me auxiliar em momentos de crises, por terem me dado oportunidades de acesso à cultura, por terem sido referências a minha formação e a construção do meu ser, entre várias outras razões que se estendem, expresso a minha infinita gratidão.

Outra peça-chave para essa conquista, se refere a uma pessoa única, imensamente inovadora e altruísta, que dedica sua vida à fazer, através do seu trabalho, um mundo mais socialmente justo e ambientalmente equilibrado, me refiro aqui a minha ilustre orientadora, Liza Maria Sousa de Andrade, que me apoiou em momentos de fragilidade, de maneira compreensiva e caridosa, que me orientou a um mundo científico novo e que felizmente foi capaz de me impedir de tomar decisões de desistência.

Merece destaque também minha parceira de pesquisa, Sarah Evangelista Rodrigues, quem me ensinou a organizar melhor o tempo e a controlar a procrastinação frente a exaustiva tarefa de escrita de um trabalho científico e que foi peça chave no desenvolvimento filosófico e material da pesquisa, por ter sido minha cobaia em métodos platônicos de diálogo sobre os temas da dissertação, por ser minha "psicóloga" em momentos difíceis, e principalmente por ter sido uma verdadeira amiga. Seu apoio foi crucial, e não tenho palavras que expressem minha total gratidão.

Agradeço às instituições: UnB - Universidade de Brasília, por me proporcionar o mais alto grau de acesso ao conhecimento científico que já pude acessar; a instituição CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, como também a Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal – FAP/DF, pelo incentivo financeiro no pagamento de bolsas de pesquisa científica, e ao servidor técnico administrativo da UnB, Valmor Cerqueira Pazos, por me auxiliar em todos os processos burocráticos durante meu período de mestrado, de maneira eficaz e solidária, cujos auxílios toraram possíveis o cumprimento de processos acadêmicos e os recebimentos das bolsas.

Agradeço aos pesquisadores colegas, do grupo Água e Ambiente Construído, como também aos integrantes do grupo de extensão Periféricos, Trabalhos Emergentes, os quais sempre ao me pedirem alguma ajuda, acabavam me ajudando mais, ao me fazer descobrir técnicas, potencialidades e conceitos, como também me auxiliaram efetivamente com seus resultados de pesquisas que permitiram a construção de toda a dissertação.

Agradeço a todos professores, orientadores e compositores de bancas, os quais fizeram parte da minha vida, me auxiliaram nas conquistas acadêmicas, e me nortearam na tomada de decisões, me preparando para que em algum dia, eu seja capaz de compartilhar todo o conhecimento que recebi de modo tão bem transmitido por vocês.

Agradeço a instituição Nova Acrópole, por me ensinar filosofia de uma maneira transformadora e por me direcionar a uma compreensão moral sem precedentes, como também agradeço a instituição Sociedade Teosófica, que é extraordinária na compreensão e no ensino de aspectos metafísicos e esotéricos do mundo, ambas trazendo o discernimento necessário para a compreensão dos simbolismos da natureza.

Agradeço a uma das pessoas, das quais tenho o privilégio de ter algum diálogo, no sentido estrito da palavra, a qual considero como uma das mais sábias, Alaya Dullius. Seu auxílio na compreensão mais profunda dos padrões septenários, foram essenciais na minha formação e na produção das teorias que serão expostas. Que sua luz continue iluminando esse grande oceano de escuridão.

Agradeço por último aos meus amigos queridos, por serem capazes de me aturar e por compartilharem suas vidas comigo, tornando minhas alegrias mais alegres e minhas dificuldades mais leves.

Amo vocês todos, OBRIGADO!



## EPÍGRAFE

*É verdadeiro, completo, claro e certo:*

*O que está embaixo é como o que está em cima e o que está em cima é igual ao que está embaixo, para realizar os milagres de uma coisa única.*

*Assim como todas as coisas se formaram a partir do Um, pela mente do Um, todas as coisas nascem dele por adaptação.*

*O Sol é seu pai, a Lua sua mãe, o vento o carregou em seu ventre e a terra é sua ama nutriz.*

*Essa é a causa de toda perfeição por todo e qualquer lugar da terra.*

*O seu poder é perfeito se for convertido em terra.*

*Separe a terra do fogo, o sutil do grosseiro, agindo prudentemente e com grande discernimento.*

*Eleve-se com a maior sagacidade desde a terra até o céu, e então desça de novo para a terra, e unifique o poder das coisas superiores e inferiores.*

*Assim você possuirá a luz do mundo e toda escuridão esvairá perante você.*

*Esta luz tem mais força que a própria força, porque ela domina todas as coisas sutis e penetra todas as coisas sólidas.*

*Através dela o mundo se moldou.*

**Tábua de Esmeralda - Hermes Trismegisto**

## PERCURSO FORMATIVO E ATUAÇÃO ACADÊMICA

Graduado em Engenharia Ambiental pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (jan./2012 - dez/2016) (UEMS).

Pós-graduado lato sensu em Gestão de Sala de Aula no Ensino Superior pelo Centro Universitário de Mineiros (fev/2018 - dez/2018) (UNIFIMES).

Atuou como docente no Centro Universitário de Mineiros - UNIFIMES, nos cursos de: Engenharia Ambiental e Sanitária; Engenharia Civil; e Administração (fev/2018 – dez/2018).

Ingressou no Programa de Pós-graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília, na modalidade Mestrado na área de concentração Tecnologia, Ambiente e Sustentabilidade na linha de pesquisa Sustentabilidade, Qualidade e Eficiência do ambiente construído (mar/2019).

Cursou as disciplinas

- Água e Ambiente Construído, ministrada pelos professores Dra. Liza M. Souza de Andrade e Dr. Daniel Santana;
  - Contribuindo com a visão de cidades sensíveis a água, num aspecto de perceber o papel da gestão inteligente da água no desenho urbano, para que esse possa otimizar sua relação com o ciclo hídrico e seu percurso no ambiente urbano.
- Aspectos Econômicos do Espaço Urbano, ministrada pelos professores Dra. Yaeko Yamashita e Dr. Joaquim J. G. de Aragão;
  - Contribuindo com a visão estratégica e econômica da implementação de projetos a níveis urbanos, possibilitando enxergar o efeito econômico tanto numa escala local como global
- Bioclimatismo, ministrada pela professora Dra. Marta Adriana Bustos Romero;
  - Contribuindo com a visão da importância bioclimática na qualidade de vida urbana, valorizando questões de sombreamentos, ventilações e eficiência paisagística.
- Espaço e Organização Social, ministrada pelo professor Dr. Frederico Rosa Borges de Holanda;
  - Contribuindo com a visão dos aspectos de interações sociais impulsionados por ordenamentos urbanos, valorizando a

necessidade de locais públicos que permitam interações sociais, que constroem com o tempo modos culturais locais.

- Seminário em Arquitetura e Urbanismo, ministrada pelos professores Dr. Caio F. Silva e Dr. Marcio A. Buson;
    - Contribuindo com a visão metodológica de pós-graduação.
  - Estudos Espaciais em Desenho Urbano, como aluno ouvinte, ministrada pelo professor Valério A. S. de Medeiros;
    - Contribuindo com a visão de sintaxe espacial, onde é possível mensurar conectividades e segregações de um espaço urbano promovidas pelo ordenamento de vias e locais de transição.
  - Ecologia de Ecossistemas, como aluno ouvinte, ministrada pela professora Dra. Mercedes Maria da Cunha Bustamante;
    - Contribuindo com a visão ecológica, possibilitando a compreensão das inter-relações ecológicas, da necessidade de diversidades, e da sustentabilidade cíclica ecossistêmica.
  - Design de Ecovilas, ministrada na instituição Pindorama, pelo professor Dr. Nilson Dias.
    - Contribuindo com a visão permacultural de autossuficiência de aglomerados habitacionais humanos.
- Realizou estágio docência nas disciplinas:
- Projeto de Urbanismo I, oferecida no curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília, ministrada pelas professoras Dra. Liza Maria Souza de Andrade e Dra. Vânia R. T. Loureiro;
    - Contribuindo com a visão projetual de ordenamento urbano o qual deve considerar aspectos econômicos, ambientais, sociais e culturais. Levando em consideração o anseio das populações locais, assim como as necessidades ambientais a serem respeitadas.
  - Projeto de Paisagismo II, oferecida no curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília, ministrada pelo professor Dr. Leandro de Souza Cruz.
    - Contribuindo com a visão do urbanismo ecológico e da função ambiental, paisagística e funcional da vegetação no meio urbano, sendo em caráter particular ou em um nível amplo de praças ou corredores.

Pesquisador-Colaborador no desenvolvimento de trabalhos e pesquisas nos Grupos de Pesquisa Água e Ambiente Construído e Periférico, Trabalhos emergentes, este também de Extensão, ambos vinculados à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - UnB.

Pesquisador-colaborador dos projetos de pesquisa:

- OCUPAÇÕES INFORMAIS E DIREITO À ÁGUA E SANEAMENTO: mapeamento, dimensionamento e diretrizes para o suprimento hídrico emergencial - 1a Chamada DPI/DEX - Combate à COVID-1
- A PRODUÇÃO DO HABITAT NO TERRITÓRIO DO DF E ENTORNO, OS ECOSISTEMAS URBANOS E RURAIS E A ASSESSORIA SOCIOTÉCNICA: tipologias e padrões espaciais, informalidade, redes solidárias, tecnologia social, agroecologia e lugares saudáveis e sensíveis à água
- ECOSISTEMA URBANO - análise dos impactos da ocupação urbana da Chácara Santa Luzia nos fluxos de água e na vegetação nativa nas bordas do Parque Nacional de Brasília e propostas de adequação com Editais ProIC/DPG/UnB - PIBIC/PIBIC-AF (CNPq)

Pesquisador-colaborador dos projetos de extensão:

- SANTA LUZIA RESISTE - EDITAL DPI N.º 04/2019/EDITAL DEX POLO DE EXTENSÃO DA CIDADE ESTRUTURAL 2020/2021
- BRASÍLIA SENSÍVEL À ÁGUA: Mobilização, Ecopedagogias do Ciclo da Água, Infraestrutura Ecológica e Agenciamento de Atores PEAC Brasília Sensível à água - SIEX 57478 -Edital PIBEX 2019

## RESUMO

No intuito de minimizar os impactos do urbanismo neoliberal, predominante nas metrópoles mundiais, e os problemas enfrentados pelas ocupações informais (aglomerados subnormais), este projeto busca propor diretrizes para o desenvolvimento de uma estruturação sistêmica em um caráter ecológico dos espaços urbanos, com adequações sociotécnicas em áreas de ocupações informais, visando torná-las permanentes e equilibradas em níveis econômicos, sociais, ambientais e culturais. As diretrizes visam estabilizar o ecossistema urbano além de aumentar suas funções ecossistêmicas e conseqüentemente a utilização local de serviços ecossistêmicos disponíveis. A dissertação se vincula a um projeto de implementação de um ecossistema urbano equilibrado na ocupação informal Santa Luzia, junto ao grupo de pesquisa e extensão Periférico, através do projeto de pesquisa e extensão denominado Santa Luzia Resiste. Santa Luzia é uma comunidade de aproximadamente 16,5 mil moradores, os quais tem sido ameaçados de remoção há mais de 6 anos. A metodologia da dissertação apresenta inicialmente os métodos utilizados nos trabalhos que serviram de base de dados expressando o tipo de abordagem necessária para se discutir essa temática, passando então à definição das dimensões de um Ecossistema Urbano, se alinhando ao conceito de Soluções baseadas na Natureza – SbN por meio da abstração de princípios ecosóficis em princípios sistêmicos, como uma biomimética, dimensionando holisticamente um ecossistema urbano. Sucessivamente é apresentado o método de compilação dos dados do inventário ecológico urbano da ocupação informal Santa Luzia, que agrupou dados da população humana (População total, características gerais, educação, trabalho e renda, vulnerabilidade social, IDH, relação com a vizinhança e pegada ecológica), da fauna (taxonomia geral de insetos, mamíferos, aves, anfíbios e répteis, caracterizando esses em relação a sua interação com os espaços urbanos) e flora (Bioma, fitofisionomia, levantamento taxonômico da flora nativa e exótica, cobertura arbórea e proposição de uma recuperação de área degradada por fitorremediação, através do plantio de 10700 mudas arbóreas-arbustivas específicas), do ambiente físico natural (relevo, bacias hidrográficas, geologia, classificação do solo, corpos hídricos, aquíferos, classes dos corpos hídricos subterrâneos, demanda hídrica, pluviosidade, qualidade do ar, ventilação, temperatura na superfície do solo e clima) e do ambiente físico construído (imagens locais, características gerais, uso e ocupação do solo, estrutura viária, quadras, edificações, redes de fornecimento hídrico e de coleta de efluentes e o comportamento do mercado imobiliário do DF) relacionando os dados por meio da elaboração de mapas temáticos que auxiliassem a compreensão holística do ecossistema. Além desses levantamentos, analisou-se as problemáticas locais e seus contextos utilizando os padrões espaciais desenvolvidos no projeto de pesquisa e extensão Santa Luzia Resiste; Os resultados fundamentaram as diretrizes para o equilíbrio ecossistêmico urbano da ocupação Santa Luzia e para ocupações informais como um todo, considerando as dimensões de um ecossistema urbano como sendo (Dimensão física, Dimensão de Recursos, Dimensão Organizacional, Dimensão Cultural, Dimensão Administrativa, Dimensão de Adequação e Dimensão de União). A dissertação conclui defendendo a manutenção da comunidade de Santa Luzia no local com a sua inclusão no processo de regeneração ambiental.

**PALAVRAS-CHAVE:** Inventário ecológico urbano; dimensões de ecossistemas urbanos; Ecosofia; holismo; Soluções Baseadas na Natureza; aglomerados subnormais.

## ABSTRACT

In order to minimize the impacts of neoliberal urbanism, predominant in world metropolis, and about the problems faced by informal occupations (subnormal agglomerates), this project long for propose guidelines for the development of a systemic structuring in an ecological character of urban spaces, with socio-technical approach in areas of informal occupations, aiming to make them permanent and balanced at economic, social, environmental and cultural levels. The guidelines aim to stabilize the urban ecosystem in addition to increasing its ecosystem functions and consequently the local use of available ecosystem services. The dissertation is linked to a project to implement a balanced urban ecosystem in the informal occupation of Santa Luzia, together with the Periférico research and extension group, through the research and extension project called Santa Luzia Resiste. Santa Luzia is a community of approximately 16,500 residents, who have been threatened with removal for over 6 years. The dissertation methodology presents initially the methods used in the works that served as a database, expressing the kind of approach needed to discuss this theme, then moving on to defining the dimensions of an Urban Ecosystem, aligning with the concept of Nature-based Solutions - SbN through the abstraction of ecosophical principles into systemic principles, such as biomimetics, holistically dimensioning an urban ecosystem. Successively was presented the method for compiling data from the urban ecological inventory of informal occupation Santa Luzia, which grouped data on the human population (total population, general characteristics, education, work and income, social vulnerability, HDI, relationship with the neighborhood and ecological footprint ), fauna (general taxonomy of insects, mammals, birds, amphibians and reptiles, characterizing these in relation to their interaction with urban spaces) and flora (Biome, phytophysognomy, taxonomic survey of native and exotic flora, tree cover and proposal of a recovery of an area degraded by phytoremediation, through the planting of 10,700 specific tree seedlings), of the natural physical environment (relief, hydrographic basins, geology, soil classification, water bodies, aquifers, classes of underground water bodies, water demand, precipitation, air quality, conditions, soil surface temperature and climate) and the physical built environment (local images, general characteristics, land use and occupation, road structure, blocks, buildings, water source and effluent collection networks and the behavior of the Distrito Federal real estate market) relating the data through the preparation of thematic maps that would help holistic understanding of the ecosystem. In addition to these surveys, local issues and their contexts were analyzed using the spatial patterns developed in the research and extension project Santa Luzia Resiste; The results supported the guidelines for the urban ecosystem balance of the Santa Luzia occupation and for informal occupations as a whole, considering the dimensions of an urban ecosystem as being (Physical Dimension, Resource Dimension, Organizational Dimension, Cultural Dimension, Administrative Dimension, Dimension of Suitability and Dimension of Union). The dissertation concludes defending the maintenance of the Santa Luzia community in the place with its inclusion in the environmental regeneration process.

**KEYWORDS:** Urban ecological inventory; dimensions of urban ecosystems; Ecosophy; holism; Nature-based Solutions; subnormal agglomerates.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Áreas de Regularização e Ocupações Informais do Distrito Federal .....	9
<b>Figura 2</b> – Localização da Ocupação Santa Luzia.....	11
<b>Figura 3</b> – Composição da RA XXV - SCIA .....	13
<b>Figura 4</b> – ARIS Vila Estrutural.....	14
<b>Figura 5</b> – Discordâncias funcionais entre ARIS E ARIE .....	15
<b>Figura 6</b> – Sítios amostrais selecionados para o diagnóstico de fauna.....	16
<b>Figura 7</b> – Localização da proposta do Conjunto Linear Santa Luzia .....	17
<b>Figura 8</b> – Fluxograma da estrutura geral do trabalho.....	20
<b>Figura 9</b> – Ciclo do movimento paradigmático.....	25
<b>Figura 10</b> – Princípios da manifestação do ser .....	36
<b>Figura 11</b> – Abordagens do urbanismo ecológico no ramo da ecologia.....	53
<b>Figura 12</b> – Comparação entre as abordagens do urbanismo ecológico no campo da ecologia.....	58
<b>Figura 13</b> – Integração sistêmica entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente .....	61
<b>Figura 14</b> – Soluções Baseadas na Natureza.....	66
<b>Figura 15</b> – Generalização das relações entre o Uso do Solo / Potencial de serviços ecossistêmicos ...	69
<b>Figura 16</b> – Mapa de localização das duas poligonais de parcelamento do solo do projeto Quinhão 16..	75
<b>Figura 17</b> – Localização do empreendimento Quadra 500 – Sudoeste – DF.....	75
<b>Figura 18</b> – Localização de nova área residencial ao lado do Parque Nacional de Brasília.....	76
<b>Figura 19</b> – Caracterização das construções civis no Brasil.....	78
<b>Figura 20</b> – Dimensões da sustentabilidade urbana.....	86
<b>Figura 21</b> – Relação de princípios e dimensões.....	97
<b>Figura 22</b> – Mapa de renda média per capita do Distrito Federal .....	109
<b>Figura 23</b> – Mapa de renda média per capita do Distrito Federal .....	110
<b>Figura 24</b> – Índice de Vulnerabilidade Social da RA - SCIA .....	112
<b>Figura 25</b> – Índice de Desenvolvimento Humano no Distrito Federal.....	113
<b>Figura 26</b> – Porcentagens da Pegada Ecológica .....	114
<b>Figura 27</b> – Representação da persona do morador de Santa Luzia. ....	114
<b>Figura 28</b> – Bioma do Cerrado no Brasil.....	134
<b>Figura 29</b> – Formações florísticas na microbacia do córrego cabeceira do acampamento.....	136
<b>Figura 30</b> – Imagem capturada por drone no sobrevoo de Santa Luzia (19/04/2021).....	137
<b>Figura 31</b> – Cobertura arbórea na microbacia do córrego cabeceira do acampamento. ....	140
<b>Figura 32</b> – Contabilização arbórea do espaço urbano de Santa Luzia. ....	141
<b>Figura 33</b> – Comparação sazonal da atividade vegetal.....	143
<b>Figura 34</b> – Deposição do lixo nas células do “Aterro Controlado do Jóquei” ao longo dos anos.....	144
<b>Figura 35</b> – Imagem de alta resolução com delimitação da área do lixão em 1975.....	145
<b>Figura 36</b> – Imagem de alta resolução com delimitação da área com solo movimentado em 1991.....	145
<b>Figura 37</b> – Imagem de baixa resolução espacial do Satélite Landsat 2 de 1978.....	146
<b>Figura 38</b> – Imagem de baixa resolução espacial do Satélite Landsat 3 de 1980 .....	146
<b>Figura 39</b> – Distribuição da pluma de contaminação por chorume.....	147
<b>Figura 40</b> – Áreas Núcleo e Zonas Tampão da Reserva da Biosfera do Cerrado (ZEE-DF).....	150

<b>Figura 41</b> – Proposta do (Barreira ecológica) Parque Linear Santa Luzia (GOLNÇALVES, 2021).....	151
<b>Figura 42</b> – Compartimentos topográficos do Distrito Federal.....	154
<b>Figura 43</b> – Relevo na Microbacia do Córrego Cabeceira do Acampamento.....	155
<b>Figura 44</b> – Bacias Hidrográficas do Cerrado.....	156
<b>Figura 45</b> – Bacias Hidrográficas do DF.....	156
<b>Figura 46</b> – Sub-bacias Hidrográficas da Bacia Hidrográfica do Lago Paranoá.....	157
<b>Figura 47</b> – Microbacias Hidrográficas da Bacia Hidrográfica do Lago Paranoá.....	157
<b>Figura 48</b> – Geologia do Distrito Federal.....	158
<b>Figura 49</b> – Classificação do solo .....	160
<b>Figura 50</b> – Risco de perda do solo por erosão.....	161
<b>Figura 51</b> – Corpos Hídricos da Microbacia do Córrego Cabeceira do Acampamento.....	162
<b>Figura 52</b> – Aquíferos do Distrito Federal.....	163
<b>Figura 53</b> – Classes dos corpos hídricos subterrâneos.....	164
<b>Figura 54</b> – Consumo hídrico per capita nas RA's do DF .....	165
<b>Figura 55</b> – Rosa dos Ventos (Frequência de ocorrência de ventos).....	168
<b>Figura 56</b> – Rosa dos ventos- Velocidade predominante do Vento.....	169
<b>Figura 57</b> – Temperaturas de superfície do solo.....	170
<b>Figura 58</b> – Parâmetros médios (2019 – 2020).....	171
<b>Figura 59</b> – Cronologia de Imagens superiores de Santa Luzia (1991 – 2021).....	172
<b>Figura 60</b> – Fotografias da realidade de Santa Luzia.....	172
<b>Figura 61</b> – Lei de Uso e ocupação do Solo da RA XXV - SCIA.....	175
<b>Figura 62</b> – Estrutura viária existente em Santa Luzia.....	176
<b>Figura 63</b> – Proposta de hierarquização viária elaborada por Atila Fialho (2019).....	177
<b>Figura 64</b> – Proposta de requalificação de algumas vias elaborada por Diego Cardoso Silva (2021) .....	177
<b>Figura 65</b> – Variação do tamanho de quadras em Santa Luzia .....	178
<b>Figura 66</b> – Edificações de Santa Luzia (2021).....	179
<b>Figura 67</b> – Tubulações de fornecimento hídrico.....	180
<b>Figura 68</b> – Tubulações de coleta de efluentes.....	181
<b>Figura 69</b> – Comparação do valor médio de um imóvel no Distrito Federal (2015) .....	182
<b>Figura 70</b> – Principais infraestruturas verdes de drenagem pluvial para Santa Luzia .....	183
<b>Figura 71</b> – Proposta de integração entre parques na RA XXV -SCIA .....	198
<b>Figura 72</b> - Proposta de Parque Linear em Santa Luzia elaborada por Manuella Gonçalves (2021) .....	198
<b>Figura 73</b> - Proposta de tipologia habitacional multifamiliar do tipo vila .....	200
<b>Figura 74</b> - Proposta de tipologia habitacional multifamiliar do tipo sobrado .....	200
<b>Figura 75</b> - Proposta de tipologia habitacional multifamiliar do tipo Prédios com pátio interno .....	200
<b>Figura 76</b> - Proposta de tipologia habitacional multifamiliar do tipo prédio .....	201



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Conjunto de Técnicas e Novas Táticas de CTS/CTSA pesquisadas .....	62
<b>Tabela 2</b> – Ações Específicas de Associações Sociotécnicas.....	65
<b>Tabela 3</b> - Taxa de Urbanização das Regiões Brasileiras (IBGE, 2011) .....	73
<b>Tabela 4</b> – Crescimento anual dos domicílios totais e em aglomerados subnormais.....	74
<b>Tabela 5</b> – Parâmetros projetuais/ Padrões espaciais dos ecossistemas urbanos (ANDRADE, 2014).....	90
<b>Tabela 6</b> – Relação de princípios e dimensões.....	98
<b>Tabela 7</b> – Variáveis utilizadas no cálculo da pegada ecológica.....	104
<b>Tabela 8</b> – Proporção de gastos mensais.....	105
<b>Tabela 9</b> – Características Gerais da População de Santa Luzia.....	108
<b>Tabela 10</b> – Características Educacionais da População de Santa Luzia .....	109
<b>Tabela 11</b> – Características Econômicas da População de Santa Luzia .....	110
<b>Tabela 12</b> - Diversidade das ordens de insetos no Distrito Federal.....	116
<b>Tabela 13</b> - Diversidade de espécies de insetos.....	116
<b>Tabela 14</b> – Insetos locais ameaçados de extinção.....	117
<b>Tabela 15</b> – Insetos oportunistas dos ecossistemas urbanos.....	117
<b>Tabela 16</b> – Famílias da Ordem Chiroptera (morcegos).....	119
<b>Tabela 17</b> – Mamíferos terrestres do ambiente do ecossistema urbano de Santa Luzia.....	120
<b>Tabela 18</b> – Mamíferos oportunistas dos ecossistemas urbanos (roedores).....	121
<b>Tabela 19</b> - Espécies exóticas avistadas na área de estudo.....	121
<b>Tabela 20</b> - Espécies de aves encontradas no Ecossistema Urbano de Santa Luzia e entorno.....	123
<b>Tabela 21</b> - Espécies de aves de ocorrência comprovada.....	127
<b>Tabela 22</b> - Espécies de anfíbios e répteis citadas nos planos de manejos.....	127
<b>Tabela 23</b> – Animais evitadores dos ambientes urbanos.....	130
<b>Tabela 24</b> – Animais adaptados aos ambientes urbanos.....	131
<b>Tabela 25</b> – Animais oportunistas dos ambientes urbanos .....	133
<b>Tabela 26</b> – Animais antropizados dos ambientes urbanos.....	134
<b>Tabela 27</b> – Flora nativa da região do ecossistema urbano de Santa Luzia .....	137
<b>Tabela 28</b> – Flora exótica da região do ecossistema urbano de Santa Luzia.....	139
<b>Tabela 29</b> – Espécies de plantas indicadas para promover a recuperação de área degradada.....	153
<b>Tabela 30</b> – Normal Climatológica INMET (1981 – 2010) A.....	166
<b>Tabela 31</b> – Valores de Material Particulado Inalável coletados no ano de 2019.....	167
<b>Tabela 32</b> – Normal Climatológica INMET (1981– 2010) B.....	167
<b>Tabela 33</b> – Normal Climatológica INMET (1981– 2010) C.....	171
<b>Tabela 34</b> – Características Gerais dos domicílios de Santa Luzia .....	174
<b>Tabela 35</b> – Padrões espaciais de Infraestrutura Ecológica.....	184
<b>Tabela 36</b> - Principais características de descrição dos costumes locais.....	185
<b>Tabela 37</b> - Diretrizes de projeto para Santa Luzia por Átila Fialho.....	185
<b>Tabela 38</b> - Padrões complementares por Liza Andrade (2014) e Alexander (1977; 1979) .....	186
<b>Tabela 39</b> - Padrões espaciais identificados por Sofia Portugal.....	187
<b>Tabela 40</b> – Desejos da população local representados pelo grupo (Mulheres Poderosas).....	189

<b>Tabela 41</b> – Diretrizes urbanísticas propostas por Sofia Portugal.....	190
<b>Tabela 42</b> – Parâmetros projetuais desenvolvidos com adequação sociotécnica .....	190
<b>Tabela 43</b> – Problemáticas urbanísticas de Santa Luzia identificados por Guilherme Nery Lacerda .....	191
<b>Tabela 44</b> – Parâmetros projetuais propostos no microplano de Gestão Comunitária.....	194
<b>Tabela 45</b> - Diretrizes de projeto para o Parque Linear de Santa Luzia por Manuella Gonçalves.....	198
<b>Tabela 46</b> - Padrões espaciais identificadas nas tipologias multifamiliares.....	201

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>2</b>
1.1.	APRESENTAÇÃO	2
1.2.	PROBLEMÁTICAS E DISCUSSÕES INICIAIS	3
1.3.	OBJETIVO GERAL	18
1.4.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
1.5.	ESTRUTURA DA PESQUISA	19
<b>2.</b>	<b>CONCEPÇÃO FILOSÓFICA ADOTADA</b>	<b>22</b>
2.1.	FILOSOFIA DA CIÊNCIA	22
2.2.	PARADIGMA ECOSÓFICO	27
2.3.	ABORDAGEM FILOSÓFICA DA PESQUISA	37
<b>3.</b>	<b>ABORDAGEM ECOSSISTÊMICA PARA OCUPAÇÕES INFORMAIS</b>	<b>42</b>
3.1.	DE ECOSSISTEMAS A ECOSSISTEMAS URBANOS	42
3.2.	URBANISMO ECOLÓGICO E ECOLOGIA URBANA	50
3.3.	INTEGRAÇÃO SISTÊMICA ENTRE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE	58
3.4.	SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS	65
3.5.	CRISE URBANA E AS OCUPAÇÕES INFORMAIS (AGLOMERADOS SUBNORMAIS)	71
<b>4.</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>82</b>
4.1.	COMPILAÇÃO DE ESTUDOS REALIZADOS PELO GRUPO DE PESQUISA E EXTENSÃO PERIFÉRICO, NO TERRITÓRIO DE SANTA LUZIA	82
4.2.	MÉTODO DE ADEQUAÇÃO SOCIOTÉCNICA DO GRUPO PERIFÉRICO	84
4.3.	PADRÕES ESPACIAIS LEVANTADOS PELO GRUPO PERIFÉRICO	88
4.4.	DEFINIÇÃO DAS DIMENSÕES DOS ECOSSISTEMAS URBANOS	96
4.5.	ELABORAÇÃO DO INVENTÁRIO ECOLÓGICO URBANO	98
4.6.	GEOPROCESSAMENTO DE DADOS DA OCUPAÇÃO INFORMAL SANTA LUZIA	102
4.7.	PEGADA ECOLÓGICA	102
4.8.	DIRETRIZES PARA O DESENVOLVIMENTO DE ECOSSISTEMAS URBANOS	105
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	<b>107</b>
5.1.	INVENTÁRIO ECOLÓGICO URBANO	107
5.1.1.	População Humana	107
5.1.2.	Fauna	115
5.1.3.	Flora	134

5.1.4.	<b>Meio Físico Natural</b> .....	153
5.1.5.	<b>Meio Físico Construído</b> .....	171
5.2.	<b>PADRÕES ESPACIAIS DA OCUPAÇÃO INFORMAL SANTA LUZIA</b> .....	182
5.3.	<b>ANÁLISE DIMENSIONAL DO ECOSISTEMA URBANO DE SANTA LUZIA</b> .....	201
5.3.1.	<b>Dimensão Física</b> .....	202
5.3.2.	<b>Dimensão de Recursos</b> .....	203
5.3.3.	<b>Dimensão Organizacional</b> .....	204
5.3.4.	<b>Dimensão Cultural</b> .....	205
5.3.5.	<b>Dimensão Administrativa</b> .....	206
5.3.6.	<b>Dimensão de Adequação</b> .....	206
5.3.7.	<b>Dimensão de União</b> .....	206
5.4.	<b>DIRETRIZES PARA O EQUILÍBRIO ECOSISTÊMICO DO ECOSISTEMA URBANO DA OCUPAÇÃO INFORMAL SANTA LUZIA</b> .....	207
5.4.1.	<b>DIRETRIZES FÍSICAS</b> .....	207
5.4.2.	<b>DIRETRIZES DE RECURSOS</b> .....	210
5.4.3.	<b>DIRETRIZES ORGANIZACIONAIS</b> .....	210
5.4.4.	<b>DIRETRIZES CULTURAIS</b> .....	211
5.4.5.	<b>DIRETRIZES ADMINISTRATIVAS</b> .....	211
5.4.6.	<b>DIRETRIZES DE ADEQUAÇÃO</b> .....	211
5.4.7.	<b>DIRETRIZES DE UNIÃO</b> .....	211
5.5.	<b>DIRETRIZES PARA O DESENVOLVIMENTO DO ECOSISTEMAS URBANOS EM ÁREAS DE OCUPAÇÕES INFORMAIS</b> .....	212
5.5.1.	<b>DIRETRIZES FÍSICAS</b> .....	212
5.5.2.	<b>DIRETRIZES DE RECURSOS</b> .....	213
5.5.3.	<b>DIRETRIZES ORGANIZACIONAIS</b> .....	213
5.5.4.	<b>DIRETRIZES CULTURAIS</b> .....	214
5.5.5.	<b>DIRETRIZES ADMINISTRATIVAS</b> .....	215
5.5.6.	<b>DIRETRIZES DE ADEQUAÇÃO</b> .....	216
5.5.7.	<b>DIRETRIZES DE UNIÃO</b> .....	217
5.6.	<b>APLICAÇÕES EXTERNAS DOS RESULTADOS DA PESQUISA</b> .....	217

<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	220
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	223

# INTRODUÇÃO



# **1. INTRODUÇÃO**

## **1.1. APRESENTAÇÃO**

Esta dissertação almeja propor diretrizes acerca da estruturação de sistemas urbanos de áreas ocupadas informalmente em um caráter sistêmico e ecológico, como forma de minimizar vários impactos sociais, ambientais e culturais, enfrentados no séc. XX e início do séc. XXI, relacionados à crise urbana global, à crise ambiental, e ao aumento do consumismo de uma superpopulação nos últimos séculos.

Através da busca por propostas de soluções a tais crises, se observou na literatura um direcionamento a um novo paradigma científico que vem se consolidando com o passar dos anos e se constrói através de abordagens holísticas, transdisciplinares, sistêmicas, ecológicas e com preocupações sociais.

Primeiramente a dissertação apresentará as problemáticas principais com uma discussão da conjuntura atual na seção (1.2) e os objetivos serão expostos nas seções (1.3 e 1.4) sucedidos de um fluxograma que demonstra a estrutura geral da pesquisa na seção (1.5).

As bases filosóficas que embasam a dissertação serão apresentadas por meio de uma análise da filosofia da ciência atual na seção (2.1) sucedida pela apresentação do paradigma insurgente ecosófico na seção (2.2) e na seção (2.3) será apresentado uma associação sistêmica dos princípios ecosóficos com princípios da filosofia metafísica que guiarão a compreensão da dissertação.

A seção 3 apresentará a fundamentação teórica que deve ser compreendida e utilizada para proposição de intervenções em ocupações informais, discutindo sobre: Ecologia, ecossistemas e ecossistemas urbanos (3.1); O surgimento das vertentes de urbanismo ecológico e as abordagens da ecologia urbana (3.2); A importância da associação entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente (3.3); A linha de desenvolvimento de soluções que tomam a natureza por base referencial (3.4); A crise urbana com a dramática condição de vida das ocupações informais (3.5).

Os métodos utilizados na dissertação, assim como os métodos utilizados pelas bases de dados que fundamentam grande parte do trabalho são apresentados detalhadamente na seção 4, e seus resultados e discussões serão expostos na seção 5 a qual apresenta os produtos finais da dissertação. A dissertação será então finalizada com a conclusão da pesquisa na seção 6.

## 1.2. PROBLEMÁTICAS E DISCUSSÕES INICIAIS

O século XX foi um momento de grande peso histórico no planeta, nele ocorreram as grandes guerras mundiais, a população mundial triplicou passando de 2 bilhões no início do século para mais de 6 bilhões no seu término (ONU, 2018), os problemas ambientais ficaram cada vez mais evidentes tomando crescentemente importância na tomada de decisões em múltiplos campos apesar do persistente negacionismo da responsabilidade humana frente as alterações climáticas(ACSELRAD, 2010), as cidades cresceram em um nível inédito, e associado a isso as ocupações informais passaram a surgir em maior número e a superar a taxa de crescimento, tanto do ambiente urbano formal, como da população urbana (MARICATO, 2015), e tais problemas globais, ao não serem resolvidos de maneira ética pelo paradigma científico cartesiano, esse iniciou seu período de declínio(KUHN, 1963).

Em 1987 a então primeira-ministra norueguesa Gro Harlem Brundtland definiu desenvolvimento sustentável no documento intitulado Nosso Futuro Comum (*Our Common Future*), apresentando o termo como um desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das futuras gerações atenderem suas necessidades (CMMAD, 1991).

Segundo dados da Global Footprint Network - GFN (2018), o mundo já consome recursos naturais além da sua capacidade natural de renovação desde 1970, mesmo assim ainda aumenta sua taxa de consumo a cada ano. Sendo, portanto, facilmente dedutível que o modelo de vida predominante atual se demonstra objetivamente insustentável, o qual restringe as possibilidades de usufruto do ambiente, dos bens naturais e até mesmo da vida às gerações futuras.

Após a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD "ECO 92"), ocorrida no Rio de Janeiro em 1992, a noção de desenvolvimento sustentável vem caminhando em duas direções (ACSELRAD, 2010 apud ANDRADE, 2014): I) Em um sentido contracultural, um questionamento do estilo de vida, do padrão dominante de apropriação do mundo material, propondo adequações comportamentais e culturais para promover o equilíbrio global, representado pelos movimentos sociais como a Cúpula da Terra na ECO 92, e a Cúpula dos Povos na RIO+20; II) Em um sentido mais utilitário, de assegurar a continuidade da acumulação do capital dos países desenvolvidos, resultante de visões originárias das conferências econômicas internacionais da ONU, ressignificando o termo desenvolvimento sustentável para utilizá-lo como *marketing*, legitimando o acúmulo desnecessário de bens, desde que esses possuam uma roupagem que indique minimamente uma



proteção ambiental pontual. Acselrad aponta ainda que a questão ambiental, e a sustentabilidade global apenas serão efetivadas caso ocorra avanços de justiça social.

O documento final produzido na Conferência Rio+20 (O futuro que queremos), apresenta proposições para cidades sustentáveis e assentamentos humanos (ONU, 2012). Ele reconhece a importância da abordagem holística: Para métodos de planejamento e gestão integrada da cidade; para promover sociedades sustentáveis, no plano econômico, social e ambiental; para que as cidades consigam fornecer habitação e infraestrutura a preços acessíveis, que promovam a revitalização urbana e priorizem a urbanização de ocupações informais (BRASIL, 2011).

Levando em consideração a primeira direção apontada por Acselrad, como a de maior efetividade para a sustentabilidade global, vale ressaltar os pontos reivindicados na Declaração Final da Cúpula dos Povos da RIO+20, compilados por Andrade (2014) que vão em direção ao desenvolvimento urbano sustentável, entre os quais se destacam: defesa dos espaços públicos nas cidades, com gestão democrática e participação popular; economia cooperativa e solidária; soberania alimentar; novo paradigma de produção, distribuição e consumo; e mudanças de matrizes energéticas não renováveis (BRASIL, 2011).

Esses conceitos de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade vem sendo desenvolvidos desde o seu surgimento e aplicados muitas vezes de maneira vaga e voltada muito mais a aspectos estritamente ambientais, contudo em uma visão holística, Andrade et al (2015) apresentam uma metodologia para se mensurar a sustentabilidade urbana, apresentando 4 dimensões que devem ser consideradas para que uma área urbana possa ser denominada como sustentável, sendo elas as dimensões: Sociais; ambientais; econômicas; e culturais.

O Fundo de População das Nações Unidas (UNFPA) previu, já em 2007, com precisão que a partir de 2009 mais da metade da população humana global viveria em áreas urbanas. Em 2018, 4,2 bilhões de pessoas, cerca de 55% da população mundial, já vivia em zonas urbanas e com estimativa de que essa porcentagem aumente para 60% da população mundial em 2030 (ACKERMAN, 2006) e para 68% em 2050 (ONU, 2018). Os órgãos responsáveis por planejar o ambiente urbano são levados a se indagar em como acomodar uma população cada vez maior em ambientes que possam suprir as demandas humanas e ainda sim caminhar para a sustentabilidade.

Em 2020, o planeta foi surpreendido com a pandemia do Coronavírus, situação que escancarou a fragilidade da vida e a grande importância do acesso igualitário: A água; ao saneamento básico, e a moradias adequadas a todos seres humanos. O

Programa das Nações Unidas para Assentamentos Humanos (ONU-HABITAT) ressalta que as áreas metropolitanas são, historicamente, os principais epicentros de epidemias. Sua alta concentração de pessoas e atividades contribuem para amplificar os riscos de transmissão de doenças infecciosas (UN-HABITAT, 2006).

No Brasil, a ONU-HABITAT (2020) lançou a campanha "Cidades Inclusivas, Seguras, Resilientes, Sustentáveis & Livres do Coronavírus". Requisitando que os governos criem políticas que contribuam para ampliação e eficiência do sistema de saúde, proteção das populações vulnerabilizadas, adaptação do sistema de mobilidade urbana, transparência de dados, participação social e visão ecológica para lidar com os desafios urbanos.

O processo de urbanização das cidades capitalistas neoliberais está atrelado principalmente à industrialização, ao comércio transfronteiriço e ao crescimento populacional em áreas urbanas, os quais se vinculam a problemas sociais como o aumento da criminalidade, concentração de renda, segregações socioespaciais, e com pobreza a níveis que ferem a dignidade humana. Além dos reflexos socioeconômicos, a urbanização neoliberal lida também com impactos ambientais, com grandes consumos energéticos, impermeabilização do solo, ilhas de calor, aumento do risco de inundações, desmatamentos, altas emissões de gases poluentes, poluição dos corpos hídricos, contaminação do solo, entre outros impactos negativos que direta ou indiretamente são decorrentes dessa estruturação urbana não sistêmica (BRASIL, 2015).

Segundo Andrade (2017), tais impactos urbanos negativos afetam, prioritariamente, e em curto prazo, populações socioeconomicamente mais vulneráveis, pois em sua maioria não dispõem de mecanismos de defesa contra os problemas que recaem sobre os espaços em que habitam, trabalham, estudam e transitam diariamente.

Mohensen Mostafavi (2014), logo no preâmbulo do primeiro capítulo do livro *Urbanismo Ecológico*, questiona: "

"A população do mundo continua a crescer, acarretando uma constante migração das áreas rurais para as urbanas. Um número cada vez maior de pessoas e de cidades significa uma maior exploração dos recursos limitados do mundo. A cada ano, mais e mais cidades estão sentindo os impactos devastadores dessa situação. O que podemos fazer? Que recursos temos, como arquitetos e urbanistas, para lidar com essa realidade?" (MOSTAFAVI, 2014, p.12)

Na perspectiva de Andrade (2014), existem dois tipos básicos de abordagens das áreas urbanas relacionadas à forma urbana, a questões ambientais e à densidade, que abrangem: as Agendas Verde e Marrom, em que, uma defende a sustentabilidade

ambiental e outra a sustentabilidade espacial. A primeira, mais comum em países desenvolvidos, se preocupa com questões ambientais onde as políticas e o planejamento se traduzem em mais espaços verdes na área urbana, as chamadas cidades jardim, as quais apresentam baixa concentração humana visando a preservação ambiental. A segunda, mais frequente em países em desenvolvimento, se preocupa prioritariamente com aspectos sociais e econômicos, apresentando planos diretores que indicam uma otimização da infraestrutura aumentando a densidade nos vazios urbanos para evitar a expansão urbana em um nível horizontal, sem uma análise da real capacidade de suporte dos sistemas hídricos e das condições ecossistêmicas locais, defendendo assim a alta concentração humana com o intuito de minimizar os custos de infraestrutura urbana per capita e com políticas de comando e controle no que se refere às questões ambientais.

A agenda marrom foi bastante defendida nos movimentos urbanos modernistas, entre as décadas de 1950 a 1980, apontando uma visão ambiental de que para promover a sustentabilidade, o planejamento urbano deveria preocupar-se com a concentração e diversidade de pessoas em zonas multifuncionais, para maximizar as trocas de matéria, energia e informação no espaço urbano, e sobrecarregar menos os ecossistemas do entorno, não considerando a qualidade de vida e as características emergentes desse modelo que resultam em um impacto ambiental acentuado, quando se considera a cultura desenvolvida por tais modelos. Porém, nem a agenda marrom nem a agenda verde isoladas são capazes de beneficiar a sustentabilidade urbana das áreas em que estão inseridas, necessitando então abordagens sistêmicas complexas e transdisciplinares que auxiliem a conexão de saberes e interesses para propiciar um bem imparcial a todos envolvidos (NICOLESCU, 1999).

Entre as formas de integrar a sustentabilidade ambiental e a socioeconômica-espacial no urbanismo, se destaca o desenvolvimento urbano com a integração massiva de Soluções baseadas na Natureza – SbN (ANDRADE, 2014) como: infraestrutura verde; bioconstruções; desenho urbano sensível a água; e serviços ecossistêmicos, evitando com isso o desperdício de energia e de recursos, organizando os componentes ecossistêmicos, para que interajam de forma cíclica. Se adequando de forma mais inteligente com o meio em que se está inserido, utilizando os fluxos naturais para atender as demandas dos integrantes desse ecossistema.

O equilíbrio entre a agenda verde e a agenda marrom, entre a sustentabilidade ambiental e a sustentabilidade socioeconômica espacial, entre as cidades jardins e as

cidades densas, ocorre através da análise do ecossistema urbano e da sua capacidade de suporte, tornando o ambiente urbano "vivo" (ANDRADE, 2014).

Mostafavi (2014, p. 26) declara: "*As convenções prevalecentes da prática arquitetônica demonstraram uma capacidade limitada tanto para responder à escala da crise ecológica quanto para ajustar seus modos estabelecidos de pensar.*". Mostafavi é incisivo ao apontar a necessidade da transdisciplinaridade para abordar os fenômenos urbanos, afirmando que uma melhoria da situação só se daria através de uma abordagem transdisciplinar e colaborativa para o urbanismo, desenvolvida através das lentes da ecologia.

Vinculada a essa percepção, no século XX, a partir da década de 1970, tem se fortalecido um novo movimento paradigmático (orientação teórica) em contraposição ao modelo de ciência vigente (ciência cartesiana-mecanicista) (NONATA, 2007). Tais mudanças foram observadas também por Giddens e Turner (1999, p. 9) que chamaram esse movimento de "a nova filosofia da ciência". Essa nova visão da realidade se sustenta na concepção holista e sistêmica, ao afirmar que a totalidade é sempre mais complexa que a soma das suas partes, e por isso as propostas de enfrentamento das crises atuais devem tomar como ferramenta metodológica a transdisciplinaridade e a avaliação da totalidade de um sistema como é realizado no emergente campo da ecologia profunda.

O termo ecologia foi apresentado pela primeira vez, em 1866, por Ernest Hackel como sendo o "Estudo das relações de seres vivos entre si, e com o seu habitat", já em 1935, Arthur George Tansley no artigo "*The use and abuse of vegetational concepts and terms*" da revista científica *Ecology*, define ecossistema como:

A concepção mais fundamental é, como me parece, todo o sistema (no sentido da física), incluindo não só o organismo complexo, mas também todo o complexo de fatores físicos formando o que chamamos de ambiente do bioma e os fatores de habitat no sentido mais amplo. Embora os organismos possam reivindicar nosso interesse primário, quando estamos tentando pensar fundamentalmente não podemos separá-los de seu ambiente espacial, com o qual eles formam um sistema físico chamado ecossistema (TANSLEY, 1935, p. 300)

Em outras palavras, um ecossistema pode ser entendido como um sistema que promove as interações biogeoquímicas, materiais e energéticas que ocorrem entre as diferentes formas de vida entre si com fatores e estruturas abióticas, que favorecem a vida múltipla e a ciclagem de matéria e energia entre seus integrantes (CAPDEVILA, 2015).

A amplitude de um ecossistema pode variar desde um sistema celular até o sistema do universo onde os sistemas menores seriam partes dos maiores e haveria uma interação entre eles (FORMAN et al 1986).

No final da década de 1990 e início do século XXI, os pesquisadores Larry E. Band, Mary L. Cadenasso, Susan Grimmond, Morgan Grove e Steward T. A. Pickett do *Cary Institute of Ecosystems Study*, começam a apresentar uma visão ecossistêmica do espaço urbano, em uma abordagem da ecologia urbana conhecida como ecologia da cidade, onde consideram o habitat do ser humano o meio urbano e o ser humano como definidor ecossistêmico, chegando então a definir Ecossistema Urbano como um sistema composto por interações humanas entre si, interações humanas com outros seres vivos, interações humanas com o ambiente natural, e interações humanas com o ambiente construído (BAND et al, 2005).

Contudo, o conceito de ecossistemas urbanos que vem sendo trabalhado pelo grupo de pesquisa e extensão Periférico, do qual o autor da dissertação faz parte, segue duas vertentes (ANDRADE et al, 2019) I) A supra citada abordagem adotada por pesquisadores do *Cary Institute of Ecosystems Study* dos EUA (CADENASSO et al, 2013), que abrange características sociais, características biológicas, os componentes do ambiente físico natural, e os componentes do ambiente físico antropizado; II) A utilizada por pesquisadores espanhóis do grupo "Ecossistema Urbano", como "desenho social urbano" (CIRUGEDA et al, 2010), o qual trabalha o desenho de espaços ambientais e dinâmicos na busca pela melhoria da auto-organização dos cidadãos, interação comunitária e social dentro de comunidade e suas relações com o meio ambiente.

Nessa dissertação o ecossistema urbano é compreendido de maneira holística, se vincula a concepção filosófica ecossistêmica organísmica e sistêmica, e é compreendido como um macro indivíduo, o qual pode estar equilibrado e "saudável" ou desequilibrado e em estado de degradação, onde seus componentes podem ser separados entre meio biótico (Seres humanos, fauna e flora) e meio abiótico (ambiente físico natural e ambiente físico antrópico), tais componentes devem se inter-relacionar para promover a saúde total desse corpo, coabitando em um espaço harmônico, movimentando de forma cíclica recursos materiais, financeiros, energéticos, alimentícios entre outros, se relacionando de maneira mutualista e que seus componentes se vejam como integrantes de uma comunidade orgânica denominada como um ecossistema urbano.

Voltando a visão da problemática à um cenário local, segundo o relatório (Conjuntura de Recursos Hídricos do Brasil - 2017) da Agência Nacional de Águas - ANA, Brasília no ano de 2017 viveu a pior escassez hídrica já registrada. O Governo de Brasília

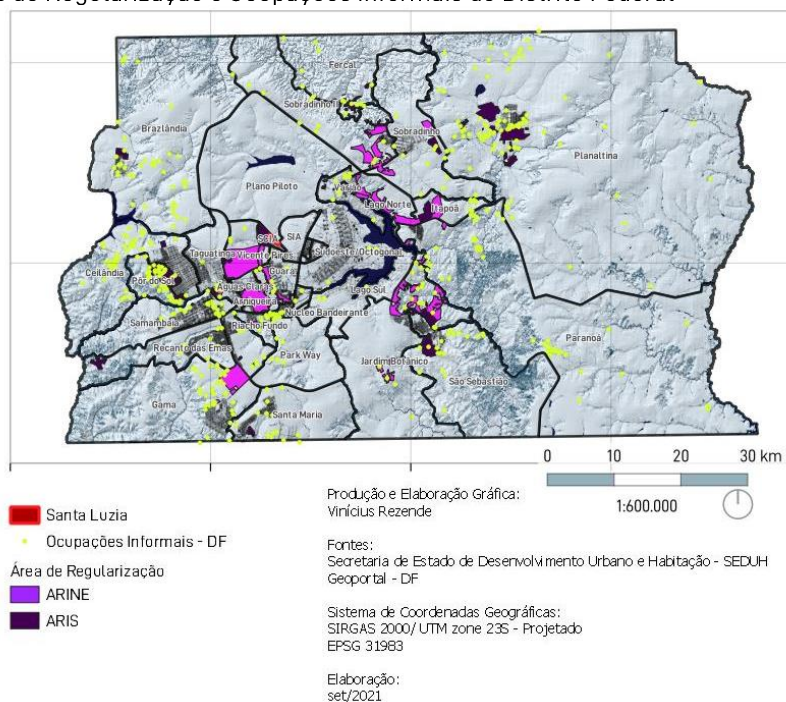
na época, acusou o processo acelerado de ocupação desordenada do solo nas proximidades das nascentes como o maior causador dos impactos ambientais.

Contudo a raiz do problema se vincula a escassez de moradias para classes sociais de menor poder aquisitivo, tal população não tendo condições de pagar os valores correntes de aluguéis ou não conseguindo comprar seus próprios terrenos, enxerga como possibilidade de moradia a ocupação de espaços vagos, tais espaços, sejam públicos ou privados normalmente se caracterizam ou por serem áreas de proteção ambiental ou por serem áreas que apresentam riscos a moradia (LENOIR et al, 2021).

Tais ocupações são desprovidas de infraestrutura básica e de saneamento por não estarem inseridas no planejamento do território, e acabam sendo negligenciadas e apontadas como culpadas, não como vítimas de um sistema maior (REZENDE et al, 2020).

Em um levantamento realizado pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação no Distrito Federal – SEDUH, a qual apresentou os resultados no II Fórum do Núcleo DF Metropolitano do Projeto Brasil Cidades na Semana Universitária 2019 da FAU/UnB. Verificou-se que o Distrito Federal – DF, possui 508 ocupações informais que não constam no Plano Diretor de Ordenamento Territorial – PDOT de 2009 como Áreas de Regularização de Interesse Social – ARIS ou de Interesse Específico – ARINES (Figura 1).

**Figura 1** – Áreas de Regularização e Ocupações Informais do Distrito Federal



Fonte: Autor

Tais ocupações informais do Distrito Federal representam uma população de aproximadamente 157 mil pessoas (LENOIR et al, 2021). Essa população representava 5,63% da população do Distrito Federal em 2017. Comparando com os indicadores do censo 2010, onde o Distrito Federal apresentava uma porcentagem de 3,53% da sua população em áreas de ocupações informais, vemos que o problema só tem se agravado com o tempo. Comparando com a porcentagem da população brasileira que residem em ocupações informais, que é de 6,01%, segundo dados do censo 2010 (IBGE, 2011) o Distrito Federal, se mostra com um índice inferior ao nacional, contudo tal índice continua sendo alarmante, uma vez que essa porcentagem demonstra aumento e que a população dessas áreas e seus direitos como humanos e cidadãos brasileiros, estão sendo comumente negligenciados pelos poderes públicos.

As ocupações informais recebem diferentes nomes dependendo da região metropolitana em que se expressam, sendo as nomenclaturas mais comuns: favelas, invasões, grotas, baixadas, comunidades, vilas, ressacas, mocambos e palafitas (IBGE, 2010). O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística classifica tais áreas como aglomerados subnormais e os definem como:

Um conjunto constituído de, no mínimo, 51 unidades habitacionais (barracos, casas etc.) carentes, em sua maioria, de serviços públicos essenciais, ocupando ou tendo ocupado, até período recente, terreno de propriedade alheia (pública ou particular) e estando dispostas, em geral, de forma desordenada e densa. A identificação desses deve ser feita com base nos seguintes critérios:

- a) ocupação ilegal da terra, ou seja, construção em terrenos de propriedade alheia (pública ou particular) no momento atual ou em período recente (obtenção do título de propriedade do terreno há dez anos ou menos); e
- b) possuírem pelo menos uma das seguintes características: Urbanização fora dos padrões vigentes – refletido por vias de circulação estreitas e de alinhamento irregular, lotes de tamanhos e formas desiguais e construções não regularizadas por órgãos públicos; ou precariedade de serviços públicos essenciais. (IBGE, 2010, p.08)

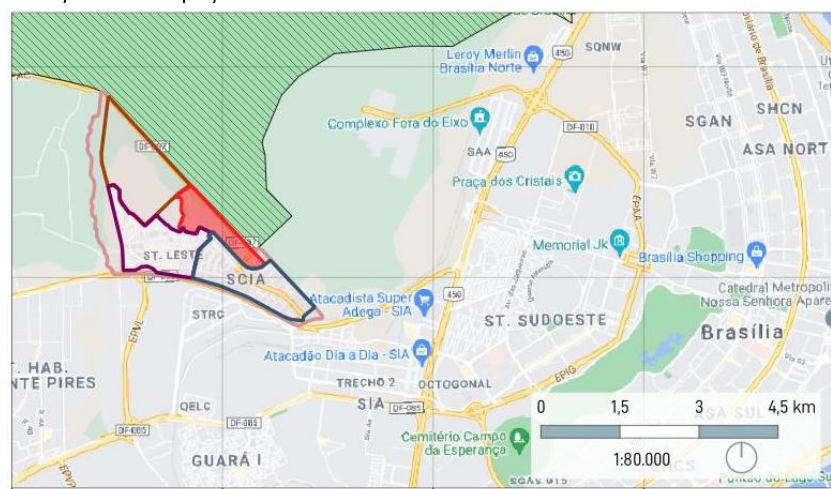
É, portanto, de extrema relevância a proposição de intervenções governamentais sobre tais áreas fragilizadas, no intuito de promover soluções de problemas sociais, remediação dos impactos ambientais, e promoção e efetivação de direitos e qualidade de vida aos moradores de tais áreas.

Ao levar em consideração que as propostas ecológicas modernas, são comumente transdisciplinares, apresentam um caráter de proteção ambiental, assim como de proteção social, e se demonstram vinculadas ao novo paradigma emergente, chegou-se na pergunta que embasou a pesquisa *"Como transformar uma ocupação informal em um ecossistema urbano equilibrado?"* e através disso ser capaz de enfrentar as crises do séc. XXI

Contudo, ao se pensar propor intervenções em áreas já habitadas, é necessário cuidado, buscando evitar uma “invasão cultural”. Segundo Freire (1969), quando apenas “[...] se leva um conteúdo, que reflete a visão de mundo daqueles que superpõe a daqueles que passivamente recebem. Desrespeita-se as potencialidades do ser a que condiciona.” e complementa “Na invasão cultural, como de resto em todas as modalidades da ação antidialógica, os invasores são os autores e os atores do processo, seu sujeito; os invadidos, seus objetos”. Então para buscar evitar ações de invasão cultural é indispensável a utilização de tecnologias sociais e de adequações sociotécnicas para a realização de tais intervenções urbanas (ANDRADE et al, 2019).

A ocupação informal escolhida para ser analisada minuciosamente como um ecossistema urbano nessa dissertação foi a do território de Santa Luzia – Região Administrativa XXV - SCIA, que apresenta o maior Índice de Vulnerabilidade Social – IVS do Distrito Federal (0,72) (CODEPLAN, 2020), se caracterizando como a região mais carente em níveis socioeconômicos e a mais desprovida de direitos humanos universais e do direito constitucional à moradia digna, desrespeito que se apoia na legislação ambiental inapropriadamente aplicada, para barrar processos de regularização fundiária. A região se localiza a sudeste do antigo “Lixão da Estrutural” e nas proximidades do Parque Nacional de Brasília (Figura 2). A qual conta com, aproximadamente 16,5 mil pessoas em 3.793 domicílios (PDAD, 2018).

**Figura 2** – Localização da Ocupação Santa Luzia



- Santa Luzia
- Cidade do Automóvel
- Lixão da Estrutural
- Parque Nacional de Brasília
- RA XXV - SCIA
- Vila Estrutural

Produção e Elaboração Gráfica:  
Vinícius Rezende

Fontes:  
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação - SEDUH  
Geoportal - DF

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
SIRGAS 2000/ UTM zone 23S - Projetado  
EPSG 31983

Elaboração:  
set/2021

**Fonte:** Autor



Em 1960, com a inauguração de Brasília, os resíduos sólidos, principalmente os de construção civil eram descartados nos entornos da DF-095, próximo a região do Parque Nacional de Brasília - PNB, em 1970 essa área de descarte foi formalmente definida como um depósito de lixo urbano, que receberia a totalidade dos resíduos sólidos da capital federal, local denominado como aterro controlado do jóquei o qual ficou popularmente conhecido como "Lixão da Estrutural", local que veio a se tornar o maior depósito de lixo a céu aberto da América Latina e o segundo maior do mundo (CRUVINEL et al. 2020). Associado a essa região milhares de catadores de materiais recicláveis em busca de sobrevivência, passaram a obter seu sustento através do que eram capazes de resgatar do lixo, e se instalaram paulatinamente através dos anos nas redondezas criando um povoado informal de forma espontânea (*bottom-up*), chamado de vila estrutural, o qual teve inicialmente sua gestão territorial feita pelos próprios moradores (MIRANDA e ANDRADE, 2018)

Segundo dados de Muneton-Orrego (2013), em 1991 havia cerca de 1500 pessoas morando de maneira informal na região, número que devido a processos políticos e "compra de votos" por meio de promessas eleitorais cresceu exponencialmente nessa década, em 1995, a área ao sudeste do lixão iniciou seu processo de ocupação, local que ficou conhecido como chácaras Santa Luzia, devido ao nome de uma primeira chácara do local, constituída por volta dos anos 70. Já no ano 2000 o número de habitantes da região chegou à marca de 25 mil pessoas. No ano de 2002, a Lei Complementar nº 530 definiu a região ocupada pelos catadores de materiais reciclados (Vila Estrutural) como Zona Habitacional de Interesse Social e Público – ZHISP. Em 2003, houve a consolidação do assentamento como cidade estrutural/ vila estrutural, e ocorreram as primeiras intervenções do Governo do Distrito Federal - GDF, com a pavimentação e implementação de alguns serviços básicos em algumas quadras, em 2004 se deu o início do seu processo de licenciamento ambiental. A localidade foi formalmente definida então como Região Administrativa do Distrito Federal em 2004, se separando da RA X – Guará, através da Lei Distrital nº 3.315 se tornando a Região Administrativa do Setor Complementar de Indústrias e Abastecimento SCIA – RA XXV (Figura 3) composta pela Vila Estrutural, pelo Lixão da Estrutural, pela Cidade do Automóvel, e pela região de Santa Luzia.

**Figura 3** – Composição da RA XXV - SCIA



- Santa Luzia
  - Vila Estrutural
  - Cidade do Automóvel
  - Lixão da Estrutural
  - Parque Urbano da Vila Estrutural
  - RA XXV - SCIA
- Imagem de 2021

Produção e Elaboração Gráfica:  
Vinícius Rezende

Fontes:  
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação - SEDUH  
Geoportal - DF

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
SIRGAS 2000/ UTM zone 23S - Projetado  
EPSG 31983

Elaboração:  
set/2021

**Fonte:** Autor

Em 2006, a Lei Complementar nº 715, definiu a região da RA XXV (excluindo a chamada cidade do automóvel e sua respectiva fronteira de 300 m do Parque Nacional de Brasília) como Zona Especial de Interesse Social –ZEIS, e que foi renomeada, com seus mesmos limites, como ARIS - Área de Regularização de Interesse Social no DF no Plano Diretor de Ordenamento Territorial - PDOT em 2009 (Figura 4), definindo as unidades passíveis de regularização sob condições e padrões urbanísticos especiais, como também os equipamentos públicos necessários para atendimento da população.

**Figura 4 – ARIS Vila Estrutural**



 Santa Luzia  
 ARIS Vila Estrutural  
Imagem de 2009

Produção e Elaboração Gráfica:  
Vinícius Rezende

Fontes:  
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação - SEDUH  
Geoportal - DF

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
SIRGAS 2000/ UTM zone 23S - Projetado  
EPSG 31983

Elaboração:  
set/2021

**Fonte:** Autor

Em 2007, a Companhia Imobiliária de Brasília – Terracap, recebeu a licença de instalação do parcelamento de solo urbano da vila estrutural (L.I N° 008/2007), licença que veio condicionada com 53 exigências, para que após cumpridas, obtivesse sua licença ambiental final, a Licença de Operação, em 2010, tal licença de instalação entrou com um pedido de prorrogação (N°051/2010), por não ter conseguido cumprir todas as condicionantes solicitadas.

Paralelamente a primeira licença ambiental e contraditoriamente, ainda em 2007, o Decreto nº 28.081 cria as Áreas de Relevante Interesse Ecológico do Córrego Cabeceira do Valo e da Vila Estrutural, contudo, a área demarcada como ARIE da Vila Estrutural foi definida em sua totalidade dentro da ZEIS/ARIS Vila Estrutural onde se localizavam várias habitações da conhecida ocupação Santa Luzia (Figura 5), iniciando assim os conflitos na gestão ambiental urbana da região.

**Figura 5** – Discordâncias funcionais entre ARIS E ARIE



- ARIS - Área de Relevante Interesse Social
- ARIE - Área de Relevante Interesse Ecológico
- Ocupação Informal Santa Luzia

Produção e Elaboração Gráfica:  
Vinícius Rezende

Fontes:  
Plano Diretor de Ordenamento Territorial - PDOT  
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e  
Habitação - SEDUH  
Geoportal-DF

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
SIRGAS 2000/ UTM zone 23S - Projetado  
EPSG 31983

Elaboração:  
dez / 2020

**Fonte:** Autor

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) estabelecido pela Lei Federal nº 9.985/2000, define Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) como:

Art. 16. A Área de Relevante Interesse Ecológico é uma área em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional, e tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza. (BRASIL, 2000, p.07)

Vale ressaltar que os levantamentos de fauna para defender a criação da ARIE da Vila Estrutural, ocorreram em 3 sítios amostrais do seu entorno (Figura 6), e não na sua área específica, e para sua caracterização florística no Plano de Manejo da ARIE da Vila Estrutural se encontra a seguinte frase

Uma vez que a ARIE da Vila Estrutural está ocupada por invasões em praticamente toda a sua extensão, foi realizada uma caracterização da vegetação na área adjacente, que guarda alguns remanescentes nativos de cerrado sensu stricto. (IBRAM, 2010, p. 55)

Sendo, portanto, extremamente contraditória sua definição como ARIE.

**Figura 6** – Sítios amostrais selecionados para o diagnóstico de fauna.



**Fonte:** Plano de Manejo da ARIE da Vila Estrutural (IBRAM, 2010)

Em 2010, o Governo Federal instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos através da publicação da Lei Federal 12.305, a qual proíbe tanto a disposição de resíduos sólidos a céu aberto como o aterramento desses in natura, tal como era realizado no conhecido Lixão da Estrutural. Em 2016, o Decreto Distrital nº 37.130, aprovou o encerramento das atividades no Aterro Controlado do Jóquei (Lixão da Estrutural), e após dois anos, em 2018 o aterro foi definitivamente desativado, acarretando intenso impacto econômico a população da região.

Em julho de 2017, o Ministério Público Federal realizou uma Ação Civil Pública destinada aos órgãos Companhia Imobiliária de Brasília - TERRACAP, Instituto Brasília Ambiental - IBRAM e Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal - DER/DF, solicitando o cumprimento das condicionantes da Licença de Instalação do parcelamento de solo urbano da Vila Estrutural e fazendo as seguintes exigências:

- a) a desativação definitiva da rodovia DF-097;
- b) remoção das edificações existentes na faixa de 300 metros a partir da cerca do Parque Nacional de Brasília, além das edificações no interior da Área de Relevante Interesse Ecológico da Vila Estrutural e do Parque Urbano Vila Estrutural;
- c) recuperação das áreas degradadas na ARIE da Vila Estrutural, na ARIE do Córrego Cabeceira do Valo e no Parque Urbano Vila Estrutural;
- d) o cercamento da ARIE da Vila Estrutural, da ARIE do Córrego Cabeceira do Valo, do Parque Urbano Vila Estrutural e da faixa de tamponamento do Parque Nacional;
- e) o plantio e a manutenção de, no mínimo, 200.000 (duzentas mil) mudas de árvores nativas do cerrado, para a recomposição de vegetação na ARIE do Córrego Cabeceira do Valo, na ARIE da Vila Estrutural e no Parque Urbano Vila Estrutural, a título de compensação florestal ou medida equivalente, a ser aprovada pelo órgão ambiental. (TJDFT, 2017, p. 01)

A Companhia de Desenvolvimento Habitacional do Distrito Federal – CODHAB, ficou responsabilizada de regularizar as questões vinculadas aos aspectos habitacionais e sociais das condicionantes da licença de instalação do parcelamento de solo urbano da vila estrutural, contudo sua abordagem se demonstra distante das expectativas e interesses da comunidade fragilizada, a qual teve por proposta inicial a construção de um conjunto linear que margeasse o aterro controlado do jôquei “lixão da estrutural” (Figura 7), proposta que não apresenta urbanidade, nem possibilidade de uso do terreno para produção de renda dos moradores, como podem ser realizadas nas habitações atuais, ou promove qualidade de vida frente as alterações propostas.

**Figura 7** – Localização da proposta do Conjunto Linear Santa Luzia



**Fonte:** IBRAM - Parecer Técnico SEI-GDF n.º 104/2018 - IBRAM/PRESI/SULAM

Cabe Salientar que historicamente tanto a população residente da Vila Estrutural, como da comunidade de Santa Luzia representam o mesmo grupo de extrema fragilidade social, porém por decisões políticas arbitrárias e desvinculadas a realidade local, uma parte da área foi escolhida para ser atendida pelas medidas de proteção social, e outra foi ainda mais marginalizada através de instrumentos jurídicos ambientais.

Em visitas locais e entrevistas com a comunidade, é possível perceber, que Santa Luzia, se trata de uma “favela” de uma “favela”, uma comunidade extremamente carente em todos os aspectos, que é discriminada pela própria população formal da Vila Estrutural e é comprovadamente a região mais precária de todo o Distrito Federal (CODEPLAN, 2020). Essa comunidade tem como recurso de sobrevivência, muito provavelmente um dos únicos, a cooperação e a ajuda mútua da população, a

comunidade se apoia para conseguir sobreviver frente a escassez extrema de todos os recursos que possibilitam uma vida digna. E, portanto, tal recurso imaterial, possui valor extremo para a comunidade e para a manutenção de suas vidas. A comunidade resiste a desocupação e se colocam desfavoráveis as propostas desvinculadas da realidade apresentadas pela CODHAB.

Como hipótese de solução a tais problemas elencados, acredita-se que o desenvolvimento de ecossistemas urbanos equilibrados em áreas de ocupações informais, com métodos de adequações sociotécnicas possam promover uma recuperação de área degradada pela reestruturação da ciclicidade ecossistêmica, e ter como atores de regeneração a própria população no local.

É importante salientar que a implementação de um ecossistema urbano equilibrado com processos regenerativos é facilitada em áreas ainda não consolidadas em infraestrutura e edificações, um fenômeno chamado "*leapfrogging*", pois pula a etapa clássica de implementação de infraestruturas cinzas tradicionais, segundo trabalhos sobre sensibilidade hídrica na infraestrutura de assentamentos informais, desenvolvido pela *Monash University*, da Austrália (ALEXANDER et al., 1977; ANDRADE, 2014).

Esta pesquisa visa, portanto, subsidiar ações governamentais no tangente ao enfrentamento das diversas problemáticas decorrentes e causadoras de ocupações informais, buscando propor diretrizes gerais para o equilíbrio de ecossistemas urbanos nessas áreas, e ainda subsidiar a implementação de um ecossistema urbano equilibrado no complexo da ocupação Santa Luzia na Cidade Estrutural/SCIA – DF.

### **1.3. OBJETIVO GERAL**

Pesquisar e sistematizar diretrizes para o desenvolvimento de ecossistemas urbanos equilibrados em ocupações informais, considerando o estudo das interações cíclicas ecossistêmicas existentes e que podem ser propostas na ocupação informal Santa Luzia.

### **1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- I. Elaborar um inventário ecológico do ecossistema urbano da ocupação informal Santa Luzia, através da compilação de informações geoespaciais e de dados de trabalhos realizados no local;

- II. Compilar e sistematizar diretrizes e padrões espaciais, dos trabalhos realizados pelo projeto de extensão Santa Luzia Resiste, para o equilíbrio ecossistêmico da ocupação informal Santa Luzia;
- III. Revisar a bibliografia, sistematizar fundamentos e definir as dimensões de um ecossistema urbano;
- IV. Definir diretrizes para promover o equilíbrio ecossistêmico urbano de ocupações informais.

## 1.5. ESTRUTURA DA PESQUISA

A dissertação se estrutura na análise das grandes problemáticas observadas do século XXI, como a crise urbana, a crise ambiental e o consumismo de uma superpopulação, problemáticas as quais não possuem propostas de resolução apresentadas pelo paradigma científico predominante na ciência atual (o cartesiano) o qual defende uma visão especializada na análise das partes, considerando simplificações causais e defendendo um progressismo econômico e tecnológico mecanicista como solução universal.

Investigando quais poderiam ser as abordagens para associar as resoluções necessárias, chegou-se na abordagem do novo paradigma emergente (holístico/ecológico) que defende soluções baseadas na natureza, equilíbrios ecossistêmicos e vinculação com a sociedade civil não acadêmica, para ser capaz de efetivar suas propostas. Tal vertente foi responsável por embasar a pergunta de pesquisa da dissertação "*Como transformar uma ocupação informal em um ecossistema urbano equilibrado?*".

Tal questionamento surgiu ao se hipotetizar que uma área fragilizada como o espaço de uma ocupação informal, poderia se requalificar, ao se associar ao movimento sistêmico do ambiente, de maneira que passasse a gerar efeitos similares aos gerados por ecossistemas naturais.

Nesse sentido, se objetivou criar e sistematizar diretrizes que fossem capazes de nortear o desenvolvimento sistematicamente e ecologicamente equilibrados dessas áreas.

Para alcançar isso, foram levantadas as características e os métodos adequados ao novo paradigma emergente, por meio de uma fundamentação teórica gerada aos moldes cartesianos, por questões burocráticas e acadêmicas, sendo através disso, capaz de gerar um inventário ecológico urbano amplo, da ocupação



informal Santa Luzia, e entender os problemas locais através da sistematização dos padrões espaciais locais.

Paralelamente aos levantamentos foi desenvolvido a perspectiva sistêmica dimensional de um ecossistema urbano, defendendo que com tal tipo de dimensionamento seja capaz de se analisar um sistema de maneira holística.

Com tudo isso foram, então, geradas e compiladas as diretrizes que direcionam a organização ecossistêmica de Santa Luzia, assim como possibilita uma organização ecossistêmica de ocupações informais como um todo.

**Figura 8** – Fluxograma da estrutura geral do trabalho



# CONCEPÇÃO FILOSÓFICA ADOTADA



## **2. CONCEPÇÃO FILOSÓFICA ADOTADA**

Os moldes filosóficos que embasam o desenvolvimento lógico da dissertação serão apresentados nessa seção, a qual buscará gerar reflexões amplas sobre questões éticas e metodológicas para se tratar as problemáticas vigentes. Para isso iniciará refletindo sobre a filosofia da ciência e as mudanças que vem se apresentando no séc. XXI, passando a descrever a estrutura paradigmática ecosófica e finalizando em uma explicação de como esse paradigma se refletirá na dissertação.

### **2.1. FILOSOFIA DA CIÊNCIA**

Analisando as principais proposições de soluções aos complexos problemas urbanos atuais, os eventos, congressos e a literatura indicam pontos de vista aparentemente distintos, se ligando a múltiplas áreas de conhecimento e atuação, as quais se posicionam filosoficamente, entre três tipos básicos de abordagens:

- I.** A desenvolvida por ciências sociais, preocupações humanistas, conhecimentos populares, cultura local e saberes sociotécnicos;
- II.** A desenvolvida pelo paradigma científico mais tradicional, mecanicista, cartesiano, caracterizada por um tecnicismo metodológico, onde o empirismo tende a promover um reducionismo a fatores únicos a serem comprovados ou refutados;
- III.** A desenvolvida a partir de análises fenomenológicas, conhecimentos teosóficos, tradições filosóficas orientais e teologias com caráter metafísico-esotérico.

O desafio enfrentado neste campo se dá pela colaboração multidisciplinar e trans filosófica, como realizado por Mostafavi (2010) e Andrade (2014), das descobertas de algumas áreas com as pérolas de conhecimentos de outras disciplinas. A capacidade de amarrar essas pérolas em um colar coerente de conhecimentos transdisciplinares trás, muito provavelmente, uma resposta mais aplicável e holística às demandas urbanísticas atuais.

É importante destacar que a transdisciplinaridade não deve ser compreendida apenas como uma simples união de disciplinas ou áreas de conhecimento, o que resultaria apenas em uma reestruturação curricular, mas deve expressar uma nova postura e método científico frente ao conhecimento e aos desafios apresentados. Não é suficiente unir disciplinas em novas áreas se elas mantiverem todas as suas características, limites, processos, filosofias e estruturas iniciais (FAZENDA, 2008).

Andrade (2014) através de métodos de Associação Sociotécnica – AST, associa as forças da primeira e da segunda abordagem supracitadas, elaborando de forma cartesiana a fundamentação teórica, mas recebendo como fonte de dados, além da ciência cartesiana convencional os conhecimentos sociotécnicos da comunidade, sendo através disso capaz de elaborar um método transdisciplinar para aplicações ecológicas nos estudos urbanos, utilizando padrões espaciais vinculados ao *urban design*.

Vale ressaltar que muito do que se produziu em termos de conhecimento científico acadêmico dos últimos séculos se vincula a segunda abordagem a qual se estabelece no pensamento dominante, o paradigma cartesiano-capitalista. Esse implicou em uma percepção da natureza como algo inerte, completamente passível a ser explorada indiscriminadamente sem consequências ambientais, sociais ou morais, enxergando-a como objeto material-monetário a disposição da humanidade (CAMARGO, 2012).

O paradigma cartesiano teve como destaque os modelos metodológicos e filosóficos dos cientistas Galileu Galilei (1564 - 1642), René Descartes (1596 - 1650), Francis Bacon (1561 - 1626), John Locke (1632-1704), Isaac Newton (1642-1727), Montesquieu (1689 - 1755), Jean-Jacques Rousseau (1712-1778) e Adam Smith (1723 - 1790) o qual concebeu filosoficamente o capitalismo liberal (sec. XVII e XVIII). Esse movimento empírico racionalista vem se contrapor ao paradigma escolástico medieval em que a *episteme* (o conhecimento holístico de uma ciência) tinha por método comum a descrição de fenômenos e a sua associação a modelos astrológicos e princípios metafísicos. (CAMARGO, 2012; ANDRADE et al 2019).

Estudos sociológicos e históricos dos movimentos pedagógicos e científicos têm demonstrado que os critérios de demarcação científica estão sempre atrelados a questões políticas (SHAPIN; SCHAFFER, 1985) e culturais (DASTON; GALISON, 2007) e não podem ser verdadeiramente compreendidos, a menos que se leve em conta as disputas de poder (FOUCAULT, 2018).

O paradigma científico cartesiano tem por método básico para resolver problemas complexos, reduzi-los em pequenos problemas passíveis de serem resolvidos e crê que ao se resolver cada problema individualmente, estaria se progredindo no sentido de resolver o problema maior. É dessa forma, que fenômenos complexos como fenômenos sociais, são reduzidos a fenômenos biológicos, que são reduzidos a fenômenos químicos, que são reduzidos a fenômenos físicos, que são reduzidos a equações matemáticas (PIGOZZO et al, 2019).

Feyerabend (2011) descreve que a ciência cartesiana foi, em parte, desenvolvida em oposição às instituições religiosas europeias, de hegemonia cristã, da Idade Média e Moderna. O movimento científico desse período significava o exercício de resistência e discórdia frente à estrutura de poder religiosa vigente. Resultando posteriormente no estabelecimento da ciência como estrutura hegemônica para a proposição de soluções, promovendo um comportamento de deslegitimação de outras formas de cultura e conhecimento, o que é uma das manifestações do que Boaventura de Souza Santos denomina "epistemicídio" (SANTOS; MENESES, 2009). A dimensão "espiritual" foi expulsa de toda descrição da realidade (LATOUR, 2013) e, dessa forma, as filosofias científicas esotéricas e místicas ganharam um status de ilusórias e sem valor.

A terceira abordagem para tratar problemáticas urbanas atuais, de um caráter mais fenomenológico/ metafísico, que ainda é muito pouco significativa em números de publicações em inglês ou português. Considera conceitos como *Genius Loci* (alma de um local) trabalhada com denominações diferentes em vertentes místicas orientais como o *Feng-Shui*, o conceito de *Graha* (um aspecto de vida de um espaço geográfico) trabalhada dentro da arquitetura *Vastu* e da astrologia védica, os conceitos de *Chi/ Prana* como formas de energia responsáveis por auxiliar no estabelecimento de um equilíbrio trans material dos espaços (NORBERG-SCHULZ, 1980). Se destacando como a característica mais marcante nessa abordagem a metodologia de influências do paradigma escolástico de associações do sistema microcômico (ser humano) com o sistema macrocômico (universo) (HAMILL, 2012).

Kuhn (1991) define paradigma como:

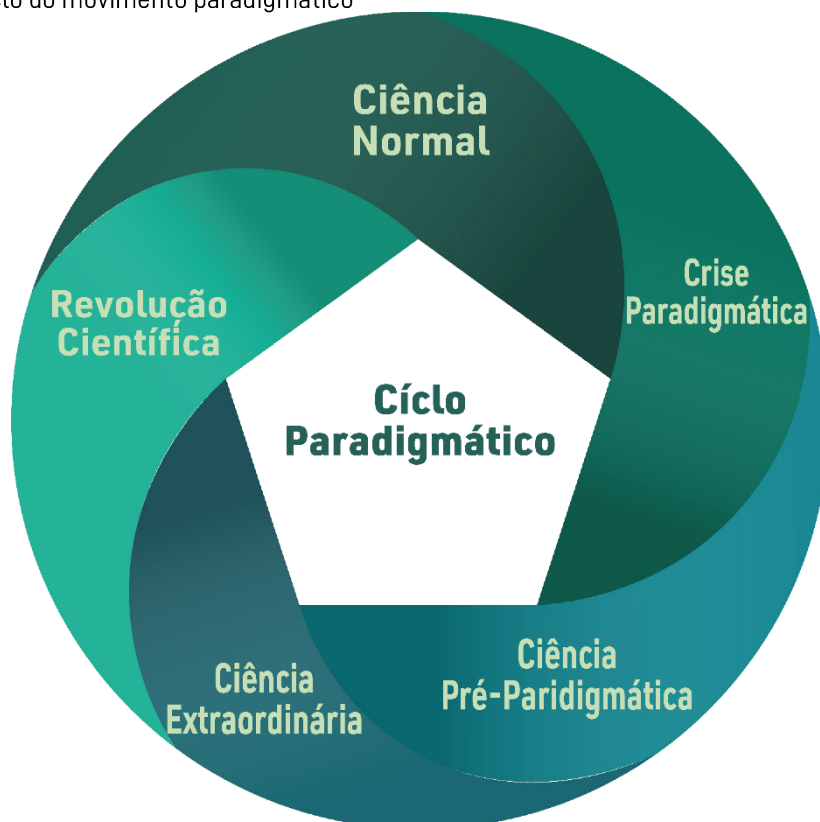
[...] as realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência (KUHN, 1991, p.13)

Nesse sentido, as Universidades, ou seja, o campo acadêmico, tem por função o "*cultivo da ciência*" (KUHN, 1963), portanto ela deve propagar conhecimentos e técnicas existentes, assim como incentivar novas abordagens, a fim de instrumentalizar alunos para que esses encontrem respostas e soluções aos problemas existentes.

Kuhn (2012) defende que existe um ciclo (Figura 9) que demonstra o caminhar dos paradigmas e apresenta a seguinte configuração:

De modo sumário, as revoluções científicas são episódios que, dependem da seguinte configuração de acontecimentos sequenciais: ciência normal (quando seu domínio acadêmico é comum de modo geral), crise paradigmática, ciência pré-paradigmática, ciência extraordinária, revolução científica (aceitação do paradigma de modo crescente) e, por fim, um novo período de ciência normal e o conseqüente reinício cíclico do mesmo percurso. (KUHN, 2012, p.14)

**Figura 9** – Ciclo do movimento paradigmático



**Fonte:** Elaboração própria, baseada em (KUHN, 2012)

Para Kuhn (2012) uma crise paradigmática se reflete como:

Uma crise na ciência normal configura-se como um momento no qual os cientistas encontram-se num estado psicológico de insegurança profissional generalizada. E esse estado, reflete o fato de que a crença e a convicção no poder de resolução de quebra-cabeças dos instrumentos proporcionados pelo paradigma vigente encontram-se fortemente abaladas. (KUHN, 2012, p.18)

Como já discutido anteriormente, o paradigma mais representativo no campo acadêmico atual ainda é o cartesiano-capitalista. O qual promoveu grandes avanços da ciência e da tecnologia e moldou a economia desde sua criação e até hoje é representado em vários setores da sociedade. Seu período de *ciência normal* se deu a partir do século XVII, no século XVIII teve como primeiro grande fruto a primeira revolução industrial (1760 – 1840) que promoveu a substituição do trabalho artesanal pelo assalariado, com o uso de máquinas, nos séculos XIX e XX ocorreu a segunda revolução industrial (1850-1945) envolveu o desenvolvimento de indústrias química, elétrica, de petróleo e aço, além do progresso dos meios de transporte e comunicação. essa abordagem defendia um modelo linear de desenvolvimento apresentado como [ciência > tecnologia > geração de riqueza = "bem-estar social]. Esse paradigma começou a ser questionado por demonstrar falhas na resolução de problemas complexos do século XX (como: o agravamento das mudanças climáticas; o fenômeno

da exclusão social; o aumento populacional de maneira inédita, entre outros), seu modelo de desenvolvimento vem sendo paulatinamente rechaçado desde dos anos 1970.

Paralelamente outro movimento que foi ganhando corpo e busca substituir esse paradigma cartesiano-capitalista, se vincula à ecologia, ao holismo, à complexidade, ao pensamento sistêmico, e é nomeado de formas diferentes no seu percurso de construção (período de *ciência pré-paradigmática, de ocorrência de atividades desorganizadas*) como (paradigma holístico, paradigma da sustentabilidade, princípio da complexidade, movimento de ecologia profunda, paradigma ecosófico, paradigma sistêmico...).

Quando uma crise está definitivamente instalada, inicia-se um novo período em que se pratica a ciência na ausência de um paradigma único que unifique e coordene os trabalhos dos vários cientistas. Kuhn (2012) considera que nesses momentos *pré-paradigmáticos* se amadurecem em uma *ciência extraordinária*, visto que em lugar do consenso há, agora, um profundo dissenso entre os cientistas. Nesse momento, desaparece aquilo que Kuhn chama de "*exclusividade dos paradigmas*", que ele próprio assim explica: se um determinado grupo "*tem mesmo um paradigma, só pode ter um.*"

Toda argumentação elencada até agora não tem por objetivo rechaçar ou menosprezar todos os avanços e bem-feitorias que o paradigma cartesiano promoveu no decorrer dos séculos, mas sim defender que tal movimento isolado já não é mais suficiente para a interpretação das questões complexas que envolvem a sociedade contemporânea ou para solucionar as problemáticas atuais (KUHN, 2012), nesse sentido, nos países ibero-americanos tem ocorrido uma tendência contemporânea de revisão das Ciências Sociais e Humanas sobre o construtivismo social da tecnologia. Tal tendência é conhecida como o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS (NEDER, 2016; AULER, 2018). Neder afirma que esse movimento tem convocado o meio acadêmico a associar ciência & tecnologia com saberes populares.

Esta tendência parte do princípio de que as práticas do interacionismo e da transdisciplinaridade, propostos pela Pedagogia Freiriana, fazem parte da abordagem de Adequação Sociotécnica - AST, almejando que os atores do conhecimento científico possam compartilhar seus códigos técnicos com os sujeitos sociais organizados, e esses possam por sua vez demonstrar capacidades práticas do cotidiano, além de expressar suas reais necessidades, gerando o conceito de "interacionismo pedagógico e sociotécnico" (ANDRADE et al, 2019)

## 2.2. PARADIGMA ECOSÓFICO

Vinculando as três tendências em abordagens de soluções das problemáticas urbanas atuais, o modelo científico paradigmático se molda e será trabalhado nessa dissertação pelo nome de Paradigma ecosófico, ou resumidamente Ecosofia.

Ao se analisar etimologicamente o termo *Ecosofia*, esse se trata da aglutinação das palavras *Ecologia* e *Filosofia*.

A *Ecologia* foi um termo cunhado pelo médico, naturalista, darwinista e alemão Ernest Haeckel (1834 – 1919) na obra "*Generelle Morphologie der Organismen / Morfologia geral dos organismos – 1866*", onde ele buscou combinar as palavras gregas οἶκος (oikos = lugar onde se vive, com o sentido de casa, ambiente, local de relações próximas, habitat), com λόγος (logos = palavra, conhecimento, estudo de, ciência, tratado) trazendo um sentido de "Estudo das relações que ocorrem em um habitat" e como essas relações se dão a níveis dos movimentos e ações de seres bióticos, tal definição chega a um conceito de ecologia como "Estudo das relações dos seres vivos entre si e com seu habitat".

Enquanto o termo *Filosofia*, utilizado pela primeira vez pelo Grego Pitágoras (570 – 495 a.C.), é a junção das palavras gregas φίλος (philos = que gosta, que ama, que busca, que deseja) com σοφία (Sophia = sabedoria, conhecimento prático), representando então um amor a sabedoria, sendo um filósofo aquele que busca uma sabedoria sobre algo (DELEUZE e GUATTARI, 1991). Cabe salientar que em uma concepção clássica, a filosofia se vinculava a famosa frase, atribuída ao filósofo Sócrates, exposta no templo de delfos "*Conhece-te a Ti mesmo e conhecerás todo o universo e os deuses*", frase que refletia o ideário e a tradição grega antiga, que toma um aspecto de análise da subjetividade e profundidade da mente humana, em uma percepção de unidade intrínseca com toda a manifestação/expressão do cosmos e da vida em si, podendo aquele que conhecer as minúcias de si mesmo, da sua mente, conhecer então tudo que possa ser conhecido.

Unindo então os sentidos dos termos *Ecologia* e *Filosofia*, obtemos a ideia de "Uma busca da sabedoria (conhecimento prático profundo) sobre as relações dos seres humanos: consigo mesmo, entre outros da sua própria espécie, e com o meio ambiente, sendo esse meio tanto o biótico, quanto o abiótico".

A ecosofia é um movimento transdisciplinar, filosófico e holístico, normalmente associado ao termo ecologia profunda, mas se constituindo como a vertente de abordagens mais filosóficas, que busca compreender as relações



ecológicas entre diversos campos e realiza associações entre objetos materiais com fenômenos da natureza, buscando muitas vezes semelhanças e referências operacionais entre aspectos normalmente distantes, partindo de uma ideia de unidade existencial a qual se manifesta por diferentes formas, e, portanto, todas tem igual peso e importância. Essa linha filosófica faz críticas aos movimentos e métodos científicos cartesianos. Propondo questionamentos profundos sobre normas e premissas sociais, por vias de articulações políticas e de práticas cotidianas.

Alguns dos pilares mais relevantes que sustentam a concepção ecosófica, mesmo que não exatamente tenham utilizado esse termo, são os pensadores: Gregory Bateson, Arne Naess, James Lovelock, Felix Guattari, Fritjof Capra, Carlos Aveline e Michel Maffesoli.

Gregory Bateson (1904 – 1980), foi um estudioso de diversas áreas de conhecimento e se dedicou principalmente a epistemologia, a teoria de sistemas e a cibernética, deixando um importante legado na área da ecologia. Bateson por meio da sua visão epistemológica associou estudos em ecologia obtidos em sua formação em zoologia e biologia com conceitos psicológicos e sociais adquiridos em sua formação em antropologia, chegando a uma concepção de interações mentais e sua vinculação com a cultura (BATESON, 1972).

Bateson (1972) defende que um ambiente ecologicamente saudável poderia ser definido como:

[...] um sistema único do ambiente associado a uma civilização evoluída em que a flexibilidade da civilização coincida com a do ambiente para criar um sistema complexo contínuo, aberto a mudanças lentas das mais básicas características (BATESON, 1972, p. 499)

Bateson (1972) então esclarece que uma civilização evoluída (*high civilization*) é aquela que:

[...] contém tudo o que for necessário (em instituições filosóficas, educacionais e religiosas) para manter a sabedoria necessária na população humana, e ser capaz de dar satisfações físicas, estéticas e criativas à comunidade. Para isso deve haver uma diversidade na comunidade, não apenas para acomodar a diversidade genética e de experiências pessoais, mas também para fornecer a resiliência necessária para enfrentar mudanças e imprevistos (BATESON, 1972, p. 500)

O conceito de cultura apresentado por ele se vincula ao ideário de um modo de vida local, em que a comunidade de determinado ambiente desenvolve padrões comportamentais, sejam eles festivos, culinários, estéticos, musicais, entre vários outros, para se ajustar de maneira mais adequada às condições que seu meio fornece, expressando sua composição emocional, promovendo com isso uma propagação de

conceitos não objetivos de harmonia às disponibilidades e dificuldades que esse meio implica na vida de seus moradores.

Bateson (1972), em sua abordagem ecológica, lembra o leitor que qualquer característica de um ser biológico não pode ser a fundo analisada sem considerar sua inter-relação com seu habitat, e que seu comportamento não é resultado direto da busca por sanar uma necessidade fisiológica, principalmente no tocante à espécie humana. Por exemplo, para os humanos, comer não se baseia apenas na hipoglicemia, mas também na convenção social, palatabilidade do alimento, hábito, entre outros fatores. Para compreender o comportamento humano nesse caso, seria necessário avaliar as múltiplas causas alimentares de sua cultura, e como isso poderia se relacionar com a sua sobrevivência.

Bateson (1972) afirma que os cientistas urbanos:

[...] tendem a projetar buscando atender às necessidades de forma muito específica e direta, esquecendo muitas vezes da interferência do fator humano e cultural, portanto, seus produtos acabam se tornando menos aplicáveis e viáveis (BATESON, 1972, p. 505)

Bateson (1972) vai além e diz "*É impossível, em princípio, explicar qualquer padrão invocando apenas uma parte de sua totalidade*" e lamenta o fato de que a ciência cartesiana requer um isolamento artificial das variáveis e, portanto, é por natureza fragmentada. Ele faz uma crítica a ciência cartesiana, afirmando que essa tem uma arrogância embutida que não é útil na medida em que propaga a noção de que o ser humano se comporta de uma única forma, sem considerar sua especificidade cultural, e isso leva a sociedade a acreditar no que Bateson chama de "*a filosofia do controle, baseada em falso conhecimento*".

Arne Naess (1912-2009) foi um filósofo norueguês responsável por cunhar o termo Ecosofia, associando esse como uma vertente (que dá maior valorização a filosofia em suas abordagens) do conceito de *Ecologia Profunda – Deep Ecology*. Sendo que a ecologia profunda simboliza uma busca em se aprofundar nas relações ecológicas de um sistema, e não se detendo apenas na sua mensuração ou descrição que normalmente se dão pelo método cartesiano o qual lida majoritariamente com variáveis isoladas, incapazes de expressar a totalidade do elemento analisado. Naess (1973) defende a visão holística de que "*sempre o todo é mais diverso e complexo do que a soma das suas partes*", como dois metais que isolados não apresentam todas as características de uma liga metálica, ou como letras, que isoladas são incapazes de expressar sempre o mesmo sentido que possuem ao formarem uma palavra.

Para Naess (1973) a sabedoria ecológica é ter discernimento para extrair com consciência da natureza aquilo que se faz necessário para o sustento da vida, seja em

termos materiais, seja em termos referenciais para estudo (biomimética). Ressaltando assim a importância da integridade dos ecossistemas naturais, a preservação da biodiversidade e a manutenção dos sistemas que suportam a vida. Naess define a ecosofia como:

[...]uma filosofia de harmonia ou equilíbrio ecológico. Filosofia como um tipo de *Sophia* ou sabedoria é normativa, contém regras, postulados, anúncio de prioridades e hipóteses relacionados à situação do universo. Sabedoria é sabedoria política, prescrição, não apenas descrição científica e predição. Os detalhes de uma ecosofia conterão muitas variações devidas a diferenças significativas relacionadas não apenas aos 'fatos' da poluição, dos recursos naturais, da população etc. mas também a prioridades de valores (NAESS, 1973, p.99)

Naess (1998) acreditava que quanto mais o indivíduo se identifica como pertencente inseparável da ecosfera, em um sentido de composição de um macro-organismo em sua totalidade, mais ético e ambientalmente preocupado esse se comportará. Naess prescreveu um movimento do que ele via como um paradigma antropocêntrico e científico para um paradigma mais ecológico, holístico, cíclico e equalitário que defende a percepção de que todos os componentes ecossistêmicos têm direitos iguais a todos os recursos da ecosfera. Para Naess (1998) "*a sabedoria ecológica e a realização ética do ser humano são inseparáveis*".

Felix Guattari (1930-1992), filósofo, psicanalista, pós-estruturalista e militante revolucionário francês, fortemente influenciado pelo pensamento de Bateson, mas se aprofundando nos aspectos antropológicos. Ao publicar sua obra *As Três Ecologias* (1989), Guattari traz uma concepção dimensional ecosófica, a qual, segundo ele, é capaz de descrever as relações humanas em três níveis de estudo: I) através da ecologia do ser humano consigo mesmo (nível mental); II) através da ecologia dos seres humanos com outros seres humanos (nível social), e III) através da ecologia entre os seres humanos com o meio ambiente (nível ambiental). Resultando assim os três registros ecológicos (da subjetividade humana/ das relações sociais/ do meio ambiente).

A ecologia mental está ligada a compreensão das subjetividades humanas e dos vetores de subjetivação, isto é, os processos culturais e os processos de produção e agenciamento de pensamentos e ideias em contextos individuais e coletivos. A ecologia social se estabelece na compreensão da relação entre as realidades econômicas e sociais, tanto no domínio microssocial quanto institucional. A ecologia ambiental analisa a relação do ser humano com a natureza e com tudo o que constitui o ambiente natural. (GUATTARI, 1989)

Guattari (1989) aponta a importância cultural na ciência ecosófica, afirmando que "*a natureza não pode ser separada da cultura humana*", além de ressaltar a

relevância de se considerar a subjetividade da mente humana com seu ambiente natural e social e a força exercida pelas potências econômicas na tomada de decisões, para implementação de qualquer solução ecológica tecnocrata.

Em uma forte crítica aos moldes capitalistas de manipulação e exploração de grande parte da população mundial, Guattari (1989) ressalta a importância de uma revolução política, social e cultural que deveria ocorrer de maneira paulatina e ter como atores pessoas que, de forma individual ou coletiva, são capazes de influenciar a psique da população, como: Psicólogos; Influenciadores midiáticos; Educadores; Artistas; Arquitetos; Urbanistas; Políticos; Entre vários outros. Reorientando e remodelando os objetivos da produção de bens materiais e imateriais com um viés ético e estético, visando uma harmonia ecológica em seu sentido mais amplo.

Em *Qu'est-ce que l'écosophie?* (O que é a ecosofia?), livro editado por Stéphane Nadaud, que reúne textos escritos por Guattari entre os anos de 1985 e 1992, observa-se a teoria de uma tendência paradigmática ecológica, holística e global que se fundamenta não apenas nas relações ambientais, mas também sociais, econômicas e culturais, buscando defender o direito de pertencimento ao ecossistema e ao usufruto de suas funções a todos seus componentes ecossistêmicos equitativamente (GUATTARI e NADAUD, 2019).

Outra influente personalidade ecosófica é o físico austríaco Fritjof Capra (Nascido em 1939), que recebeu o título de doutor em Física teórica pela Universidade de Viena e dedicou 20 anos a pesquisas teóricas sobre Física de altas energias. Em 1975, publicou o livro *O Tao da Física: Uma Exploração dos Paralelos entre a Física Moderna e o Misticismo Oriental* pelo qual ficou internacionalmente famoso. Desde então, dedicou-se a discutir sobre ciência, ecologia e sistemas complexos.

Em suas obras "*O Ponto de Mutação* – primeira edição de 1982" e "*A Teia da Vida* – primeira edição de 1996", Capra critica o paradigma cartesiano apontando-o como defensor de visões como: Extrativismos; patriarcado; colonialismo e capitalismo. Desafiando assim não só a estrutura científica vigente, mas toda a estrutura da sociedade ocidental a qual foi moldada nos moldes filosóficos cartesianos-capitalistas.

Em *O Tao da Física* (1989), Capra propõem que a moldura filosófica da Física Moderna pode encontrar paralelos no misticismo oriental. Cabe ressaltar que sua pesquisa não tem como objetivo fazer com que a Física Quântica prove uma existência divina, uma alma ou uma reencarnação. Tampouco implica que, ao invés de estudar equações diferenciais, os físicos devessem meditar mais. Capra somente propõe a

ideia de que há caminhos para diálogos e aprendizados entre as implicações filosóficas da Física Moderna e a Metafísica Oriental (PIGOZZO et al, 2019).

Em *O Tao da Física* (1989), Capra elenca paralelos entre a Física Quântica e a Filosofia Científica Esotérica Oriental sendo esses:

- I. O reconhecimento de que todos os fenômenos são manifestações de uma realidade fundamentalmente una;
- II. A noção de complementaridade entre a dualidade dos opostos;
- III. A visão de um universo composto primordialmente pelo vazio e não só pelo que experienciamos como tangível; e
- IV. O caráter dinâmico e mutável dessa realidade tangível.

Tais paralelos não buscam igualar essas áreas distintas, mas sim apontar compatibilidades e pontos de convergência na cosmovisão das filosofias budistas, taoístas e hinduístas e as descobertas da Física Moderna.

Capra defende que a moldura filosófica do novo paradigma ecológico deve ser baseada em seis aspectos (CAPRA, 2011):

- I. Não reducionista;
- II. Foco em processos e não em estruturas;
- III. Deve ser uma ciência epistêmica (ciência holística que leva em conta o papel do cientista, da teoria e dos instrumentos nos resultados obtidos) e não objetiva;
- IV. Deve ser uma ciência em rede;
- V. Não deve buscar verdades, mas sim descrições aproximadas dos fenômenos; e
- VI. Deve adotar um comportamento cooperativo e de não-violência ao invés do ideal de competição da ciência cartesiana tradicional.

Capra (2012) aborda uma concepção sistêmica do conceito de vida, relacionando essa a sistemas termodinâmicos complexos e não lineares. Tal concepção relacional baseia-se em descrever que um indivíduo é um conjunto de várias espécies. Isto é, no caso do ser humano, por exemplo, é necessário levar em conta todo conjunto de microrganismos que funcionam no corpo e impactam diretamente na saúde do organismo. Assim, o indivíduo vivo nunca pode ser estabelecido isoladamente, mas em relações ecológicas (LIDGARD e NYHART, 2017; PIGOZZO et al, 2019).

Tal percepção impacta, a visão de saúde, pois compreende que um tratamento médico não deve buscar "*analisar e consertar uma peça defeituosa isolada em uma*

*máquina*". Tal percepção entra em consonância com a definição de saúde da Organização Mundial de Saúde - OMS (1948) como "*um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não somente ausência de afecções e enfermidades*", ou seja, a concepção filosófica sistêmica-ecológica anseia a busca por práticas e terapias que promovam bem-estar psíquico e social.

Partindo disso Capra (2012) defende que um habitat equilibrado e "saudável" é necessário para que haja indivíduos saudáveis, reforçando a visão ecológica de saúde. Capra reconhece ainda que terapias desenvolvidas fora do âmbito científico, como as Terapias Integrativas, podem servir ao desenvolvimento da saúde dentro de uma concepção holística. No Brasil, o desenvolvimento de Terapias Integrativas tem sido uma das tônicas das políticas públicas de saúde recentes, o que tem causado controvérsia na comunidade científica (LIMA; NASCIMENTO, 2018).

Em *O Ponto de Mutação (2012)* Capra declara:

Em contraste com a concepção mecanicista cartesiana, a visão de mundo que está surgindo a partir da física moderna pode caracterizar-se por palavras como orgânica, holística e ecológica. Pode ser também denominada visão sistêmica, no sentido da teoria geral dos sistemas. O universo deixa de ser visto como uma máquina, composta de uma infinidade de objetos, para ser descrito como um todo dinâmico, cujas partes estão essencialmente inter-relacionadas e só podem ser entendidas como modelos de um processo cósmico (CAPRA, 2012, p. 72).

Ainda em uma abordagem mais metafísica do movimento ecosófico, se destacou no Brasil, Carlos Cardoso Aveline, gaúcho, filósofo, teósofo e jornalista, que aos 69 anos ainda atua em pesquisas e ensino em ecologia, filosofia e teosofia, como também na tradução ao português de grandes obras místicas como (*Cartas dos Mahatmas, 2001; Wen-tzu, 2002; O Dhammapada, 2016; Aforismos de Ioga, de Patañjali; 2009; Voz do Silêncio, 2010; Textos Seletos de Helena P. Blavatsky, 2011; Luz no caminho, 2014*) entre vários outros artigos e textos.

Aveline é autor de nove livros com abordagens ecológicas e de filosofia científica esotérica se destacando como obras de cunho ecosófico os livros (*Apontando para o Futuro: Responsabilidade Ética e Preservação Ambiental no Século XXI - 1996; Informação Solidária: A comunicação social como prática de uma nova ética - 2001; e A Vida Secreta da Natureza: Uma iniciação à Ecologia Profunda - 2007*).

Aveline (2016) em uma síntese de proposições teosóficas blavatskianas para compreensão da filosofia científica metafísica/esotérica, aponta quatro proposições que se apresentam como dogmas a serem considerados, para efetivarem um desenrolar lógico racional das abordagens científicas metafísicas/esotéricas:

- I. **Unidade fundamental de toda existência.** Esta unidade representa um princípio interior que é capaz de manifestar a diversidade e os contrastes

da natureza externa, sem nunca deixar, em seu maior nível de profundidade, de ser uma única unidade, mas com movimentações diferentes (como um incenso aceso que ao ser movimentado com rapidez, aparenta gerar uma linha de luz, ao invés de um ponto brilhante, no seu estado de repouso).

**II. Não existe matéria inerte no universo.** Essa concepção afirma que tudo se relaciona para promover uma evolução. Cada átomo faz parte de um pequeno sistema e é expresso por uma forma de movimentação, esses pequenos sistemas compõem outros sistemas, os quais através de seus movimentos, são capazes de expressar diferentes formas da vida uma em cada uma de suas partes.

**III. O homem é o microcosmo.** Assim sendo, o homem, ou um objeto qualquer, estão sujeitos a todas as leis e relações macrocósmicas de um sistema superior, pois tem suas limitações definidas por esse sistema macrocósmico. Sendo que quanto maior for o equilíbrio sistêmico (como uma árvore antiga, um animal em seu auge, um corpo humano sadio, uma floresta virgem etc.) mais essa expressão de forma é capaz de evidenciar e expressar uma vida una.

**IV. O Grande Axioma Hermético** que resume e sintetiza todas as proposições anteriores. *"O que está embaixo é como o que está em cima, e o que está em cima é igual ao que está embaixo, para realizar os milagres de uma coisa única"*.

Estas proposições se apresentam em consonância com a concepção de sistemas de Edgar Morin (1977, p. 99). Para ele, um sistema é o "conjunto de unidades em inter-relações mútuas que constituem uma entidade ou unidade global".

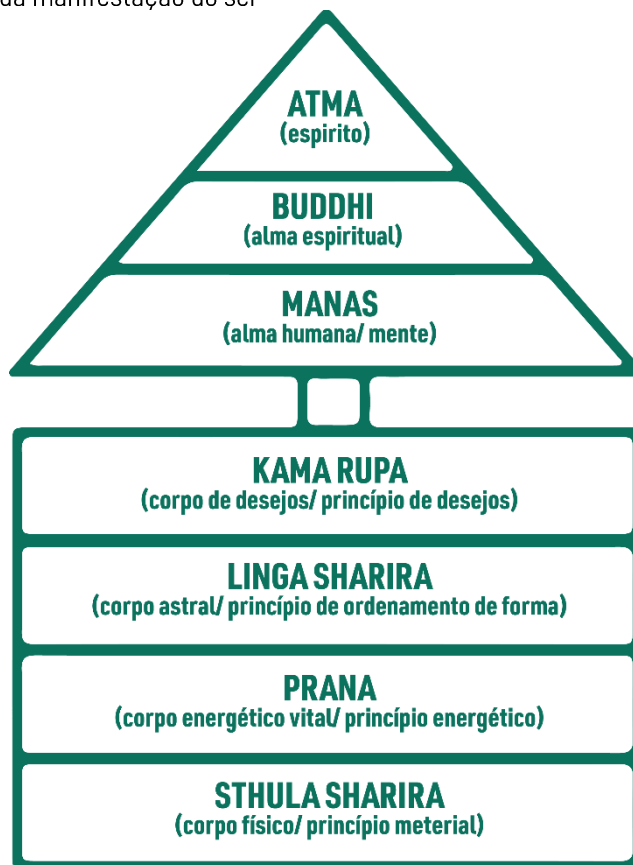
Na obra *A Vida Secreta da Natureza: Uma iniciação à Ecologia Profunda (2007)*, Aveline discursa sobre o paralelo entre a ética e o movimento ecológico, ressaltando a importância da compreensão de que todos os componentes ecossistêmicos têm igual peso e importância, e que o desrespeito ou desvalorização a qualquer um resultará em desequilíbrios. Aveline traz discursos indígenas que demonstram a compreensão da chamada "sabedoria ecológica" como a carta do chefe *Seattle*, dos índios norte-americanos Duwamish, em 1855, e o discurso do chefe *Urso-em-pé*, dos índios norte-americanos Lakota/Ponca em 1879. Ambos argumentam em termos simplórios que tanto a biota (animal e vegetal) como a abiota (rios e terras) são seus "irmãos" e devem ser tratados com o mesmo tratamento que se dá a alguém da própria família.

Aveline, em todas suas obras se baseia na filosofia metafísica/esotérica desenvolvida pela mais famosa e mais citada filósofa desse ramo dês do séc. XIX, Helena Petrovna Blavatsky (1831-1891) (POKAZANYEVA, 2016), a qual fundou a sociedade teosófica (Que não se apresenta como uma religião, mas busca compreender filosoficamente todas as religiões, reunindo-as em uma base teórica consistente de aspectos esotéricos e metafísicos), ela elenca sete princípios esotéricos que se expressam em toda manifestação do ser (Figura 10) (BLAVATSKY,1877; BLAVATSKY, 1888), sendo possível através desses estabelecer relações entre o microcosmos (o homem) e o macrocosmos (o universo), tais princípios segundo a ciência esotérica existem em tudo, porém, alguns seres possuem consciência e domínio sobre esses princípios e outros os tem de forma latente, tais princípios são:

- I. **Corpo físico (*Sthula-Sharira*)**. Composto pelas diferentes matérias físicas.
- II. **Princípio energético (*Prana-Sharira*)**. Caracterizado por um tipo de recurso energético que promove e permite uma expressão de vida na matéria, através do tipo de ligações ao qual é capaz de fazer.
- III. **Princípio astral (*Linga-Sharira*)**. Representa o agregado de leis e informações capazes de delimitar e organizar uma forma física, estabelecendo a relação entre seu princípio energético e sua matéria, para propiciar um corpo biofísico.
- IV. **Princípio de desejos/motivações (*Kama Rupa*)**. Se caracteriza pelas emoções, instintos e desejos, que guiarão os movimentos e ações do corpo.
- V. **Princípio mental (*Manas*)**. Expressa a capacidade de domínio de movimentos e combinações de componentes não materiais do ser, podendo gerar através dessa relação, novos componentes (como em um processo de exercício da razão ou um processo de controle emocional)
- VI. **Alma espiritual (*Buddhi*)**. Princípio responsável por estabelecer ligações, relações e comunicações entre um microcosmo e um macrocosmo. E através dessa relação ser capaz de conceber características ou limitações do sistema superior ao qual é influenciado e faz parte, permitindo uma atuação mais coerente e funcional do microcosmo.
- VII. **Espírito (*Atma*)**. Unidade mínima última, a qual representa a capacidade de existir, se expressar e se formar em um grande sistema.



**Figura 10** – Princípios da manifestação do ser



**Fonte:** Elaboração própria adaptado de (BLAVATSKY,1877)

Michel Maffesoli (nascido em 1944), francês, sociólogo, filósofo, e pós-modernista, trabalhou fortemente com o conceito de ecosofia para explicar o porquê da racionalidade humanista (movimento científico cartesiano) estar nos levando à autodestruição, e para isso utiliza uma abordagem fenomenológica e sociológica em seus textos (MAFFESOLI, 2008).

Como possível solução a essa autodestruição, Maffesoli na obra *Saturação: Pequeno Tratado sobre Ecosofia* (2010) indica que:

[...] é tempo de elaborar um novo Discurso do método que auxilie a compreender a metamorfose em curso. Aprender aquele sob a luz deste nos fazendo passar de um progressismo (que foi vigoroso, que deu bons resultados, mas que se torna doentio) para uma progressividade que reinveste em "arcaísmos": povo, território, natureza, sentimentos, humores... (MAFFESOLI, 2010, p.61)

Maffesoli (2010) é incisivo em afirmar que a mudança de paradigma já está em curso. E para indicar isso, Maffesoli aponta diversos comportamentos atuais cotidianos que demonstram uma mudança da perspectiva onde tem ocorrido uma crescente revalorização do natural, do místico e do ecológico frente ao recrudescimento dos valores ligados ao terreno e às projeções ordenadoras futuras.

Em um estudo sobre a filosofia maffesoliana, Silva (2019) declara:

[...] são os pequenos laços, partilhas e encontros que estruturam o todo social e que engendram uma nova ambiência/cultura caracterizada pelo retorno às raízes no sentido do retorno à Terra, ao território. Esse pensamento questiona valores e ideologias modernas, seguindo, juntamente com a abordagem sociológica compreensiva e fenomenológica, uma abordagem de crítica à ideologia do progresso, responsável, de acordo com Maffesoli, pelo atual colapso ambiental. (SILVA, 2019, p. 77)

Segundo Silva (2019), Maffesoli tem um comportamento de busca pela tradição paradoxalmente refutando o imobilismo e os valores éticos do passado. Maffesoli (2011, p. 10) declara que o tempo é marcado pela *"sinergia entre fenômenos arcaicos e o desenvolvimento moral"*

### **2.3. ABORDAGEM FILOSÓFICA DA PESQUISA**

Esta pesquisa, a nível filosófico, tem caráter holístico, sistêmico e transdisciplinar, se estabelecendo com uma fundamentação teórica cartesiana que buscará examinar as principais problemáticas urbanísticas atuais, propondo direcionamentos que favoreçam um equilíbrio ecossistêmico urbano, baseando-se em preceitos ecosófico e na associação transdisciplinar e trans filosófica de saberes, a fim de convergir distintas abordagens, almejando alcançar uma visão totalitária da estruturação ecológica do ambiente urbano em regiões carentes como ocupações informais.

Uma das chaves para compreensão da abordagem ecosófica nessa dissertação é a compreensão do conceito de sistema, dentro da ontologia de totalidade de Martin Heidegger, como:

Uma organização fenomenológica, contendo uma coleção de objetos interrelacionados em uma dada estrutura, perfazendo um todo (uma unidade existencial) com alguma funcionalidade (Flores, 2009, p.20).

Em um aspecto ecossistêmico dessa compreensão de sistemas, ao se analisar seus elementos coerentemente organizados, que produzem a função ou propósito do sistema, e que entre esses elementos existem componentes bióticos e abióticos, materiais e imateriais. É possível descrever uma vida ecossistêmica que se expressa por meio dos seus efeitos nos seus elementos, onde cada componente desse ecossistema planetário possui uma função existencial e metabólica que o leva a auxiliar no equilíbrio cíclico dessa ecosfera viva.

Tal percepção entra em consonância com vertentes históricas de abordagens ecológicas, como a percepção organísmica de ecossistemas, ou seja, o entendimento de um ecossistema como um organismo, baseando-se no funcionalismo ecológico e na ideia de equilíbrio. Essa concepção compara o desenvolvimento de uma comunidade ao ciclo de vida de um organismo. Essa perspectiva embasou inúmeros

conceitos e estudos desde o início das pesquisas no campo da Ecologia (NUNES-NETO, CARMO; EL-HANNI, 2013).

O principal termo utilizado no início das discussões dessa vertente, e que ganhou força ao longo de todo o século XX, é o de superorganismo, em qual o ecossistema é concebido de forma holística e, assim como um organismo, se desenvolve e amadurece e se estiver em um habitat que proporcione saúde a seus componentes, esse alcança o equilíbrio, ou alcança a morte e seus componentes passam a pertencer a outros ecossistemas, como proposto por Frederic Clements (1934) e posteriormente com a famosa teoria de Gaia de James E. Lovelock (1974).

Os desequilíbrios cíclicos são vistos como "males a saúde dessa ecosfera", pois parte de seus componentes se estagnam em determinado ponto, e interferem de maneira leve ou acentuada o equilíbrio do movimento energético geral.

Essa ecosfera possui subcomponentes, os quais possuem outros subcomponentes e assim sucessivamente, esses poderiam ser alegoricamente associados aos órgãos do corpo humano e subsequentemente à suas células, sendo assim tais componentes e subcomponentes seguem certos padrões cíclicos de repetição que os permitem coexistir com possibilidade de equilíbrio na grande unidade sistêmica.

A concepção organísmica, alia à ideia de sistemas aos aspectos "funcionalistas" dos elementos dos sistemas como se todas as categorias de elementos do sistema desempenhassem uma função específica e que, ao longo do tempo, de modo natural esse funcionalismo levasse a comunidade desse sistema a um equilíbrio (GOLLEY, 1993).

Além da perspectiva funcionalista, a integração dos fatores bióticos e abióticos foi influenciada pela abordagem filosófica denominada holismo. Nesse sentido, para os estudos do ambiente, é preciso considerar a complexa relação entre seres vivos, suas propriedades, suas funções e seu habitat como um todo e não somente como a soma de suas partes (GOLLEY, 1993).

Vários autores ecosóficos utilizam-se da técnica de reescalar a visão de ecossistema, ou mais especificamente de sistemas, transpondo-a a outros contextos que não o ambiental, e ainda buscam compreender as semelhanças e diferenças entre as dimensões micro e macro. Suprimindo suas formas materiais, mas associando suas funções dentro de ciclos e de um sistema.

Nessa dissertação o ecossistema urbano é compreendido como um ecossistema artificial com componentes de ecossistemas verdes, azuis e cinzas, os

quais unidos, formam uma interação biótica-abiótica capaz de representar um macro indivíduo (macroorganismo), o qual pode estar equilibrado e "saudável" ou desequilibrado e "doente". Sua saúde dependerá, assim como a saúde de um corpo humano, da correta harmonia sistêmica dos componentes que definem a vida desse ser (sejam esses componentes bióticos ou abióticos, internos ou externos, materiais ou imateriais), permitindo que as fontes energéticas assimiladas por esse "corpo" possam fluir, de componente a componente, permitindo com esse fluxo as interações entre seus componentes e a manutenção da vida individual de cada um.

As categorias básicas dos componentes do ecossistema urbano podem ser separadas entre:

- Meio biótico:
  - Seres humanos;
  - Fauna; e
  - Flora.
- Meio abiótico:
  - Ambiente físico natural; e
  - Ambiente físico antrópico.

Tais componentes devem se inter-relacionar para promover a saúde total desse corpo, coabitando em um espaço equilibrado e harmônico, movimentando de forma cíclica recursos materiais, financeiros, energéticos, alimentícios entre outros, se relacionando de maneira mutualista e que seus componentes se percebam como integrantes de uma comunidade orgânica denominada como um ecossistema urbano.

Baseando-se nas proposições ecosóficas/ metafísicas-esotéricas apresentadas por Aveline (2016) e nos princípios esotéricos que se expressam em toda manifestação (AVELINE, 2007), ambos supracitados na seção (2.2). Esta pesquisa buscou associar um sistema harmônico (como um ser humano saudável) com um sistema ecológico que busca se equilibrar (como um ecossistema urbano). E assim, defende a percepção de que, certos princípios de um sistema em equilíbrio, podem ser observados em quaisquer outros sistemas os quais esse se relaciona, independente da sua escala, sendo que tais princípios podem estar efetivos, ou em um nível potencial a se expressar. Esses princípios seriam:

- I. Um corpo físico material (Matéria sólida do ecossistema, composta tanto pelos corpos dos organismos bióticos como também a parte abiótica física natural e antrópica)

- II.** Um princípio de movimentação dos recursos que propicia a vida nos ecossistemas (Recursos necessários para promover a existência e os movimentos ecossistêmicos, sejam esses recursos materiais ou energéticos)
- III.** Um princípio informacional e organizacional de sua forma, estabelecido por leis e interdependências entre seus componentes (características que produzem uma forma e sua organização, através da interdependência de seus componentes, e da adequação ao equilíbrio do seu supra sistema)
- IV.** Um princípio cultural que molda os anseios e comportamentos dos componentes ecossistêmicos (Características que definem o comportamento de diferentes ecossistemas. Representa o modo de vivência em determinado meio, decorrendo da busca de adequação aos potenciais e limitações desse local, o qual leva ainda em consideração as buscas por satisfação ou fuga das adversidades).
- V.** Um princípio de poder regulador e operacional (que possui a capacidade de controle das interações entre seus diferentes subsistemas componentes, centralizados por um interesse comum em equilíbrio).
- VI.** Capacidade de estabelecer comunicação e percepção das relações e dependências entre o sistema e seu supra sistema
- VII.** Unidade integradora imaterial de todos os princípios, representada por um propósito, uma ideia ou um ideal, a qual atribui função existencial.

# ABORDAGEM ECOSSISTÊMICA PARA OCUPAÇÕES INFORMAIS



### 3. ABORDAGEM ECOSISTÊMICA PARA OCUPAÇÕES INFORMAIS

No intuito de auxiliar trabalhos futuros nessa temática, e informar os leitores sobre os conceitos, métodos e fatos históricos que perpassam o processo de desenvolvimento e implementação de uma estrutura ecossistêmica urbana em uma ocupação informal, essa seção apresentará os assuntos chaves para esse processo.

#### 3.1. DE ECOSISTEMAS A ECOSISTEMAS URBANOS

A aceção de ecologia e sucessivamente de ecossistemas é antiga e muito provavelmente sua verdadeira origem em conceito não foi registrada em produções escritas de seu período, porém formalmente a ciência ecológica e suas vertentes surgiu no mundo acadêmico no final do século XIX.

Podemos citar como obras marcantes dessa época *A origem das espécies*, de Charles Darwin, publicada em 1859, que condiciona a evolução dos seres vivos ao ambiente, mediante o processo de seleção natural; e *Evidências sobre o lugar do homem na natureza*, de Thomas Huxley (1863), que trata da interdependência entre os seres humanos e a vida animal e vegetal.

Contudo, como já citado previamente, o termo "ecologia" foi formalmente cunhado no mundo científico em 1866 por Ernest Hackel e o termo "ecossistema" em 1935 por Arthur Tansley. Tansley foi responsável por associar a perspectiva sistêmica da Física ao campo biológico (GOLLEY, 1993). Essa união de saberes possibilitou o estudo dos fenômenos relacionados às comunidades bióticas com seu habitat, ou, como nomeado na época, "associações" (DROUIN, 1991).

Tal perspectiva ecossistêmica vinha sendo paralelamente desenvolvida no campo ecológico por pesquisadores russos, os quais, por questões políticas, utilizaram o termo *biogeocenosis* nos seus estudos, indicando a relação intrínseca entre as comunidades biológicas e os fatores ambientais. Já a ciência ecológica alemã, por sua vez, se dedicou a compreensão dos fluxos de energia entre os componentes bióticos e sua vinculação aos recursos abióticos, com um posicionamento político nacionalista e a ligação com a proposta nazi, buscando comprovar a soberania humana no ambiente, prioritariamente a soberania ariana, refutando o termo ecossistema para desvincular seus resultados à ciência ecológica britânica (KATO, 2014).

Segundo Golley (1993), a diferença de significados e termos do conceito de ecossistema entre as nações está relacionada tanto na inclinação política e social de

cada país, quanto no desenvolvimento de políticas públicas que investiram em programas de pesquisa associados a ciência ecológica.

Analisando a produção acadêmica relacionada ao conceito e ao significado de ecossistema no contexto de sua origem e desenvolvimento inicial, nota-se que países como Alemanha, França, Japão e Rússia não apresentaram peso acadêmico para o desenvolvimento do conceito e do significado ecossistêmico tanto quanto Reino Unido ou os Estados Unidos (GOLLEY, 1993). Ainda que a produção científica nesse campo estivesse ativa em todos esses países, a utilização do termo ecossistema não teve homogeneidade perante os países que exerciam liderança científica no mundo no momento histórico em questão, que abarca as guerras mundiais.

O destaque acadêmico britânico na área ecossistêmica e ecológica se vincula ao fato de que em 1913, na Inglaterra, o *British Vegetation Committee* se transformou na *British Ecological Society*, se tornando a primeira comunidade de pesquisa ativa nesse campo no mundo, sendo George Tansley o primeiro presidente da sociedade. (CAMERON, 2008). Tal destaque ganha mais força quando o Reino Unido, junto com os Estados Unidos, se vinculam ao *International Biological Program (IBP)*, um programa que realizou esforços entre 1964 e 1974 para coordenar estudos ecológicos e ambientais em larga escala (KATO, 2014).

Os ecologistas normalmente iniciam seus estudos ecossistêmicos delimitando espacialmente o sistema de interesse. Isso porque as fronteiras são muitas vezes abstratas (SJORS 1955; FREDERICKS 1958) Um método bem conhecido de delimitação de ecossistemas naturais é o empregado pela abordagem da bacia hidrográfica (LIKENS et al, 1995). O ecossistema da bacia hidrográfica é a área drenada por um determinado corpo hídrico. Os limites são muitas vezes definidos pela identificação de uma descontinuidade nos processos físico-químicos ou biológicos (O'NEILL et al. 1986), e a bacia hidrográfica é um exemplo claro deste método.

Nesse contexto outro termo de relevância à ciência ecológica é o de *ecotope*, termo cunhado pelo dinamarquês Thorvald Sørensen em 1936, derivado da Ecologia da paisagem que se refere a menor escala (em termos paisagísticos) de um ecossistema, sendo formalmente definido como "*as menores características ecologicamente associadas da paisagem em um sistema de mapeamento e classificação de paisagens*" em outras palavras esse se trata do menor sistema (em escala espacial) que possui propriedades ecológicas homogêneas.

As pesquisas iniciais em ecossistemas se relacionavam prioritariamente a ecossistemas aquáticos como lagos, por esses serem facilmente delimitados e



sujeitos a análise de seus componentes de maneira objetiva, porém com os estudos vinculados a ecotopo, a pesquisa ecossistêmica ganhou também desenvoltura a nível terrestre onde os ecotopes eram normalmente delimitados por pequenas bacias hidrográficas com o intuito de investigar os fluxos de água por meio de experimentos. Tais pesquisas demonstraram a visão do ecossistema como um sistema/objeto físico, localizado no espaço e no tempo e que pode ser delimitado como um sistema com propriedades específicas (KATO, 2014).

Golley (1993) aponta que o conceito de ecossistema tem passado por diversos estágios e fases gerando modelos de compreensão ecossistêmica as quais envolvem debates de cunho teórico, metodológico e filosófico que tem marcado a história da ecologia de ecossistemas.

Segundo Golley (1993), Kato (2014) e Egerton (2017) alguns dos modelos mais significativos das conceituações ecossistêmicas foram:

- I. O modelo organísmico;
- II. O modelo sistêmico, se destacando as abordagens
  - a. Cibernética
  - b. De hierarquias sistêmicas e suas propriedades emergentes
  - c. De ecossistemas artificiais
- III. O modelo determinístico

Contudo vale ressaltar que um modelo não exclui outro, muito pelo contrário, tais movimentos tendem a se complementar ampliando e aprofundando cada vez mais a ciência da ecologia de ecossistemas.

As primeiras discussões acerca do conceito de ecossistema ocorreram em torno do modelo organísmico de representação dos ecossistemas antes mesmo desse termo ter sido cunhado. A perspectiva organísmica tem um caráter holístico e surgiu a partir da concepção do termo "organismo complexo" proposta pelo ecólogo e botânico norte-americano Frederic Clements (1916) que se baseou na noção de sucessão ecológica apresentada por Hult (HULT, 1885), enxergando a associação de organismos como capaz de demonstrar um comportamento conjunto de nascimento, desenvolvimento, clímax e sucessivamente morte, dando a essa associação o conceito de "organismo complexo".

Essa perspectiva de "organismo complexo" foi questionada pela visão cartesiana e freudiana de Tansley (CAMERON, 2008), que escreveu um artigo contrapondo a ideia de "organismo complexo" e definindo então o termo "ecossistema" para tal concepção (TANSLEY, 1935).

Tansley afirmou que o conceito poderia, no máximo, ser considerado como "quase organismo", pois "[...] *as unidades que o compõem são indivíduos separados e que, na maioria das vezes, embora não o sejam em todos os casos, têm o poder de existir independentemente de outros indivíduos.*", argumentando que os indivíduos que constituem uma comunidade sistêmica mantêm um "grau de autonomia" que as partes de um organismo não possuem, podendo exercer todas as funções essenciais da vida quando estão separados da comunidade como tal "*além de poderem se transferir para outra comunidade e tornarem-se verdadeiros membros dela*".

Posteriormente, baseando-se nos questionamentos de Tansley e de outros ecólogos, e com o desenvolvimento de abordagens cada vez mais holísticas do modelo sistêmico a perspectiva organísmica amadureceu e James Lovelock (1974) postulou que a concepção de vida deve ser concebida sempre com uma amplitude sistêmica como a defendida por Bertalanffy (1968) na teoria geral dos sistemas em que afirma:

Sistemas de várias ordens não são compreensíveis pela investigação das suas partes isoladamente. Concepções e problemas desta natureza aparecem em todos os ramos da ciência, independentemente, de se tratar de coisas inanimadas, organismos vivos ou fenômenos sociais (BERTALANFFY, 1968, p. 37).

Assim os componentes vivos que compõe a vida dos sistemas maiores, possuem igualmente uma vida sistêmica menor, contudo não necessariamente esses sistemas micro e macro que definem tais vidas precisam ser dependentes exclusivamente um do outro, possibilitando assim vidas múltiplas independentes e coexistentes.

James E. Lovelock (1974) após estudos comparativos da composição atmosférica de vários planetas apresentou a "Teoria de Gaia" e afirmou que "[...] *após surgir em um planeta deserto, a vida assume o controle do ambiente inorgânico e passa a modificá-lo em seu próprio benefício, a fim de que a vida possa se perpetuar, formando, nesse processo, um sistema complexo e autorregulante*" entendendo assim que o planeta Terra é um organismo complexo "superorganismo" vivo, que depende dos subsistemas vivos na sua composição para poder se equilibrar, e esses subsistemas por sua vez dependem dos recursos e movimentos desse superorganismo para se manterem vivos. Como exemplo os seres humanos podem existir momentaneamente fora da delimitação física da superfície terrestre, mas esses sempre dependeram de recursos de um sistema maior para se manterem vivos, reforçando assim a metáfora de Clements (PETRY et al., 2010).

A partir das décadas de 1930/ 1940 esteve em alta, paralelamente a visão organísmica, o modelo sistêmico, o qual foi responsável por influenciar o próprio

George Tansley na definição do termo ecossistema, esse movimento que foi influenciado pelos incentivos a pesquisa bélica e de comunicação da segunda Guerra Mundial, repercutiu nas décadas de 1960 e 1970 como a compreensão de redes cibernéticas na ciência ecológica. Nessa vertente do modelo sistêmico o ecossistema era compreendido como função de causa e efeito da complexa rede de informações e relações que ocorrem em um meio ambiente, defendendo que as características do meio definem os componentes ecossistêmicos e esses por sua vez definiriam futuramente o seu ambiente. Tal modelo teve como foco de pesquisa o metabolismo ecossistêmico, os fluxos de matéria e energia e as redes de informações das associações entre os componentes ecossistêmicos (GOLLEY, 1993).

Segundo Engelberg e Boyarsky (1979), existe uma rede de informações que se autorregulam e que configuram uma estabilidade aos sistemas ecológicos e esses sistemas são compostos, portanto, por uma rede cibernética, afirmando que:

[...] Os ecossistemas contém informações. Essas informações não são pré-programadas, como no DNA de uma célula, mas um processo dinâmico de retroalimentação que mantém fluxos de matéria e energia";  
[...] O ecossistema é um sistema, ou seja, é composto de elementos que se inter-relacionam de forma complexa;  
[...] Contém loops de retroalimentação em que uma informação influencia outra no sistema. Um exemplo peculiar é a relação predador-presa e a relação de retroalimentação que existem entre elas (como a catalização do crescimento de alguns brotos, influenciado pela saliva de alguns animais herbívoros).

Entre as décadas de 1980/1990 ocorreram grandes debates vinculados a concepção determinística dos ecossistemas. Essa concepção se relaciona muito comumente a questões fenomenológicas ou questões de natureza metafísica/ subjetiva, defendendo conceitos como autorregulação, leis naturais e funcionalismo existencial "*tudo que existe possuiria um motivo para existir e uma função para exercer*", declarando que as expressões ecossistêmicas são determinadas e se regulam por uma espécie de arquétipo subjetivo o qual determina naturalmente movimentos que buscarão sempre levar um sistema a um auto equilíbrio (GOLLEY, 1993).

Tal abordagem foi defendida em partes por autores como Eugene Odum (1988) e Stone, Dayan e Simberloff (1996). Para esses autores, as leis naturais que regem um "arquétipo ecossistêmico" determinariam as funções necessárias para promover um equilíbrio ecossistêmico, tais funções seriam então realizadas por componentes/indivíduos que poderiam variar de ecossistema para ecossistema e seus componentes se relacionariam, então, como peças de um jogo de tabuleiro dinâmico, o qual possui regras, e suas peças se movimentariam obedecendo tais regras, mas gerando novos resultados a cada jogada. Tal vertente encontrou críticas quando

apontadas situações de mudanças de níveis tróficos de alguns animais que buscavam se adequar às novas condições ambientais (KATO, 2014).

Retomando a concepção do modelo sistêmico, outra abordagem bastante relevante e de caráter completamente holístico que ganhou bastante destaque nas produções acadêmicas das décadas de 1990 e 2000, é a abordagem de hierarquias sistêmicas e suas propriedades emergentes. Essa vertente se baseia nos níveis hierárquicos sistêmicos, apontando que os pequenos sistemas sempre se relacionam e compõem sistemas cada vez mais amplos e complexos, e dessa forma defende que o sistema de hierarquia superior é sempre mais complexo do que os outros subsistemas que o compõem. Esse apresentará propriedades cuja soma isolada das propriedades dos seus subsistemas não apresentariam, dessa forma as propriedades emergentes são as propriedades-fruto da interação dos subsistemas de hierarquia menor. (ODUM, 1988; JONES, 2002; JOHNSON, 2006; BOOGERD et al., 2005). Ernst Mayr (1998) afirma que

[...] os sistemas quase sempre têm a peculiaridade de que as características do todo, por mais completo que seja, não podem (nem mesmo em teoria) ser deduzidas do conhecimento das partes, consideradas em separado ou em outras combinações parciais. Este aparecimento de características novas nos conjuntos foi designado emergência (MAYR, 1998, p.83)

Nessa vertente Stanley Salthe (1985) afirma que uma forma importante para se estudar sistemas é ser capaz de delimitá-los de maneira correta, para isso ele apresenta um método denominado por ele de teoria escalar (sistema triádico básico), o qual consiste em estipular um nível focal, no qual ocorre o fenômeno de interesse, bem como os níveis superiores e inferiores, compondo um sistema triádico básico. Essa análise triádica deve estabelecer bem os níveis hierárquicos básicos entre esses sistemas, deve considerar uma delimitação temporal específica igual para seus três sistemas, deve apresentar uma escala espacial comparativa entre esses sistemas e deve também apresentar o grau de integração que ocorrem entre esses sistemas. Esse sistema triádico básico pode então ser representado pelo esquema {nível superior [nível focal (nível inferior)]}.

Essa abordagem hierárquica e de propriedades emergentes ganharam grande espaço nos estudos das ciências sociais, pois através dela fenômenos sociais puderam ser mais bem compreendidos. Segundo Roldão (2010)

As causas dos fenômenos sociais estariam principalmente ao nível não dos indivíduos ou grupos em si, mas, sim, do conjunto de relações em que estes se encontram. E é de interesse do campo de assistência social especialmente a compreensão das relações estruturais, ou seja, as condições limitantes que o sistema superior mais amplo impõe ao sistema focal (ROLDÃO, 2010, p. 6)

Em paralelo a abordagem de hierarquias sistêmicas e suas propriedades emergentes e sendo influenciada fortemente por problemas ambientais globais

decorrentes dos comportamentos extrativistas e insustentáveis humanos, o modelo sistêmico que se destacou na última década do século XX e no início do século XXI, foi a pesquisas dos chamados *Ecosystemas Artificiais*, que são ecossistemas alterados, criados e mantidos por seres humanos, tal abordagem foi aplicada em diferentes áreas do conhecimento para fins distintos (KATO, 2014).

Um dos primeiros conceitos de Ecosystemas Artificiais, por mais controverso que pareça, foi a sua conotação como um "*Ecosystema Virtual*" concebido por suas propriedades, leis e modo operacional. Tal perspectiva baseava-se em um método reducionista da complexidade ecossistêmica para modelos físicos e matemáticos que embasariam pesquisas em inteligência artificial, em informática (HOLLAND, 1975), como também no desenvolvimento de capsulas espaciais que permitissem momentaneamente a vida humana em excursões extraplanetárias. (NELSON et al 2009)

Outra aplicação mais comum que a abordagem de Ecosystemas Artificiais tomou e que influenciou pesquisas sociais, agrônômicas e urbanísticas, foi no sentido de definir os ecossistemas artificiais como os ecossistemas manipulados por seres humanos.

Guidotti (2015) afirmou que tais ecossistemas artificiais sempre estarão inseridos em um ecossistema natural mais amplo e sua delimitação se basearia nos limites do espaço antrópico, como exemplos básicos podem ser destacados os ambientes de agricultura, as estufas, as barragens, os aquários e as vilas, vilarejos e cidades que ficaram conhecidos como ecossistemas urbanos (GUIDOTTI, 2015).

Toda a ciência desenvolvida no campo da ecologia de ecossistemas até então, influenciou e serviu de base teórica metodológica para promover associações a outras áreas do conhecimento, podendo assim efetivamente auxiliar nas ciências que almejam um comportamento mais sustentável (NILON et al, 2003).

Á área do urbanismo foi um campo onde tal arcabouço teórico resultou nas pesquisas cada vez mais completas dos sistemas de relações que ocorrem nos espaços urbanos, nomeando tais sistemas de ecossistemas artificiais urbanos, ou resumidamente, ecossistemas urbanos.

Grimm et al (2003), na introdução do artigo "*An Ecosystem Approach to Understanding Cities: Familiar Foundations and Uncharted Frontiers*" afirma que:

[...] as cidades podem ser entendidas como ecossistemas e o conceito de ecossistema é altamente adequado para compreender tanto a dinâmica ecológica quanto social (e suas interações) nas cidades. (GRIMM et al, 2003, p. 95)

As cidades, vilas e vilarejos puderam, no campo do urbanismo ecológico, ser consideradas ecossistemas urbanos. E assim como os ambientes naturais, os elementos que as compõem, estão interligados e são dependentes uns dos outros, mesmo que os fluxos de matéria e energia se demonstrem desequilibrados (CLEMENTE et al., 2006).

O conceito de ecossistema urbano ganhou destaque acadêmico com o livro *Understanding Urban Ecosystems: A New Frontier for Science and Education* publicado em 2003, o qual foi fruto da oitava conferência internacional do *Cary Institute of Ecosystem Studies*, ocorrida em 1999. O *Cary Institute of Ecosystem Studies* foi um importante instituto criado nos Estados Unidos em 1983 pelo ecólogo Gene E. Likens e que no século XXI criou um grande grupo de pesquisas em ecossistemas urbanos liderado inicialmente por Alan R. Berkowitz.

Pickett et al (1997) do *Cary Institute of Ecosystem Studies* definiu então ecossistema urbano como um sistema de interações que ocorrem entre os componentes sociais, biológicos, físicos e do ambiente construído/antrópico, em uma área considerada urbana.

No entanto, o ecossistema urbano, por se tratar de um ecossistema artificial, demonstra várias diferenças com relação aos ecossistemas naturais. Um ecossistema natural tem uma enorme complexidade, apresentam uma diversidade genética alta, uma biodiversidade marcante, utilizam a luz solar como fonte energética e sua ciclagem de matéria e energia tende a ser eficiente. Enquanto os ecossistemas artificiais urbanos possuem características praticamente opostas aos ecossistemas naturais pois possui um grau muito maior de variedade comportamental e funcional, pois o seu funcionamento não está baseado somente nas interações ambientais que relacionam fatores bióticos aos abióticos, mas também nas atividades humanas, como decisões de ordem política, econômica, social e cultural (NILON et al, 2003; TERRADAS et al., 2011).

Outro aspecto que difere os ecossistemas urbanos dos ecossistemas naturais é o seu metabolismo mais intenso, os ecossistemas urbanos demandam um influxo muito maior de energia e materiais, e promove uma maior saída de resíduos, principalmente os resíduos de caráter não biodegradável (ODUM, 1988; DIAS, 2002). Por esta razão, o ecossistema urbano é considerado de modo geral como um ecossistema artificial desequilibrado, "*porque é dependente majoritariamente de outros ecossistemas para conseguir suprir sua demanda material e energética*" (OLIVEIRA et al, 2014).

Ian McHarg (1969) defendia como pré-requisito para se compreender os ecossistemas urbanos, e assim auxiliar o planejamento do urbanismo, o desenvolvimento de um "inventário ecológico" para entender seus componentes e para identificar seus problemas e oportunidades. (SPIRN, 2011).

Diante disso, de forma análoga e superficial os ecossistemas urbanos são comumente considerados pelos campos de estudos ambientais como "parasitas" dos ecossistemas naturais que os englobam, os cercam e os mantém (GRIMM et al, 2003). Considerando que a definição de parasita é de "*Um organismo que obtém seus nutrientes de um ou de muitos indivíduos em que se hospedam, normalmente provocando danos, mas sem causar morte imediata*" (BEGON et al, 2007).

Se torna relevante ao estudo dos ecossistemas urbanos então, a compreensão do seu metabolismo e do fluxo geral de matéria e energia. Grimm et al (2003) aponta o cálculo da pegada ecológica como um método básico e simples para uma compreensão primária do metabolismo urbano.

A pegada ecológica, se trata de um índice que demonstra a dependência de um indivíduo (ou ecossistema artificial) a ecossistemas naturais externos. A pegada ecológica mede, então, a área produtiva de ecossistemas naturais que é necessária para produzir continuamente toda a energia e recursos consumida em um ecossistema artificial, sem levar em conta onde ocorrem as produções (WACKERNAGEL et al, 1996). Tal método ganhou amplo uso devido à sua aparente simplicidade e comparabilidade entre diferentes espaços de ecossistemas artificiais como cidades ou nações (VAN DEN BERGH et al. 1999).

### **3.2. URBANISMO ECOLÓGICO E ECOLOGIA URBANA**

Na visão de Goitia (1968), os estudos com características verdadeiramente urbanas se iniciaram a partir do enfrentamento das problemáticas da cidade industrial, do seu crescimento e da industrialização na Europa no século XIX e, no Brasil, tardiamente um século depois. A origem conceitual desses estudos em urbanismo partiu das pesquisas realizadas por historiadores, economistas e políticos do século XIX, que desenvolviam análises críticas globais da sociedade, dando destaque aos processos desenvolvidos nas cidades como elemento integrativos das discussões e decorrente do processo socioeconômico-político.

Em geral, as áreas urbanas compartilham várias características comuns: alta densidade populacional, estruturas construídas abundantes, extensas superfícies impermeáveis, condições microclimáticas e hidrológicas alteradas, poluição do ar e

função e serviços modificados do ecossistema (MCINTYRE, 2011). Na maioria dos casos, a concentração da população humana e a extensa área edificada são dois fatores relevantes que definem suficientemente o que é um meio urbano em uma visão popular. Basicamente, todas as características naturais e ambientais dos sistemas urbanos podem estar relacionadas a esses dois fatores direta ou indiretamente.

O urbanismo ecológico teve como objetivo primário contribuir com estudos para tornar o ambiente urbano mais adequado às características naturais do espaço que será edificado, como também auxiliar o ser humano a integrar-se com a natureza da maneira menos impactante aos ecossistemas que esses se relacionam, por meio de planejamentos mais harmônicos, reconhecendo a cidade como habitat humano e suas dependências aos elementos da natureza. Contudo, em abordagens mais superficiais e pouco embasadas em literatura científica, o urbanismo ecológico é vulgarmente concebido como uma busca em favorecer aspectos ambientais nos espaços urbanos (PICKETT et al 2016).

O urbanismo ecológico baseia-se na ecologia para inspirar um urbanismo mais socialmente inclusivo e sensível ao meio ambiente. De muitas maneiras, o urbanismo ecológico é uma evolução e uma crítica do Urbanismo da Paisagem que defende uma abordagem mais holística para o projeto e gestão das cidades. Este tipo de urbanismo tem como escopo central quatro objetivos principais, compactação, complexidade, eficiência e estabilidade. Este modelo de Urbanismo tem como objetivo enfrentar os desafios atuais da sociedade, entrelaçando modelos de sustentabilidade e ocupação urbana (RUEDA, 2007)

O termo apareceu pela primeira vez em 1998 como "Eco-Urbanismo" em um livro do arquiteto e planejador Miguel Ruano, que o definiu como "*o desenvolvimento de comunidades humanas sustentáveis multidimensionais em ambientes construídos harmoniosos e equilibrados*". (RUANO, 1998, p. 38)

A perspectiva de urbanismo ecológico voltou a ter grande repercussão através de Mohsen Mostafavi em 2010 com a publicação do livro "*Ecological Urbanism*" vinculado a Harvard University Graduate School of Design, acarretando uma série de encontros e debates em diversos países, principalmente na América Latina, o que resultou em uma espécie de segundo volume do urbanismo ecológico, agora intitulado como "Urbanismo ecológico na América Latina" em 2019.

Já termo *ecologia urbana* foi originalmente desenvolvido como parte das pesquisas de ecologia humana na década de 1920 por um pequeno, mas influente, grupo de sociólogos da Universidade de Chicago (Escola de Ecologia Humana de



Chicago). Os principais pesquisadores da escola de Chicago incluíram Robert E. Park (1864-1944), Ernest W. Burgess (1886-1966), Roderick D. McKenzie (1885-1940) e Amos H. Hawley (1910-2009). Tais pesquisadores definiram a *ecologia urbana* como “o estudo da relação entre os seres humanos e seu habitat urbano” – que foi essencialmente a *ecologia humana da cidade*. (PARK, BURGESS E MCKENZIE, 1925).

A *ecologia humana* foi considerada por Wilson (1984) como “*uma das áreas mais antigas de especialização em sociologia*” tal conceituação ocorreu em um período em que as principais ideias ecológicas e sociológicas influenciaram umas às outras, muitas vezes através de interações próximas entre estudiosos relevantes em ambos os campos (GROSS, 2002).

A conceituação de *ecologia urbana* era muito comumente associada e utilizada de uma maneira intercambiável com o termo e significado de *ecologia humana* (FLANAGAN, 1993). Em uma revisão dos progressos na ecologia urbana, Wilson (1984) afirmou: “*A ecologia urbana não é uma área de especialização da sociologia, mas sim um corpo de conhecimento sobre o meio urbano derivado pela aplicação de um quadro ecológico humano de referência*”.

No início da *ecologia urbana*, os cientistas sociais aplicaram conceitos ecológicos como *concorrência*, *invasão* e *dominância* em seu estudo de organização social e geoespacial nas cidades (HOLLINGSHEAD, 1940). O desenvolvimento da teoria e dos conceitos da pesquisa social não se restringiram nos Estados Unidos, mas também se desenvolveu na Europa, Ásia e África (HOLLINGSHEAD, 1940).

Segundo Berryand & Kasarda (1977), a abordagem da ecologia urbana foi “*uma das escolas mais influentes da sociologia americana*” entre 1920 e 1940, mas “*praticamente inexistente no campo da sociologia em 1950*”. Esforços foram feitos para reviver a abordagem, ampliando seu foco e perspectivas. Uma dessas tentativas foi o livro intitulado “*Ecologia humana: uma teoria da estrutura da comunidade*” de Hawley (1950), que tinha a intenção de fornecer uma teoria unificada da *ecologia humana*.

Tal desuso do termo na sociologia se deu devido aos avanços da ecologia, influenciados pela visão sistêmica e pelo surgimento do termo “ecossistema” na década de 1930. Nesse período o paradigma sistêmico estava em alta e ganharia ainda mais peso em publicações na década de 1940 devido às pesquisas fruto da segunda Guerra Mundial (GOLLEY, 1993).

A partir da metade do século XX, pesquisas em ecologia das paisagens, que ansiavam a recuperação de áreas degradadas pela segunda guerra mundial, surgiram

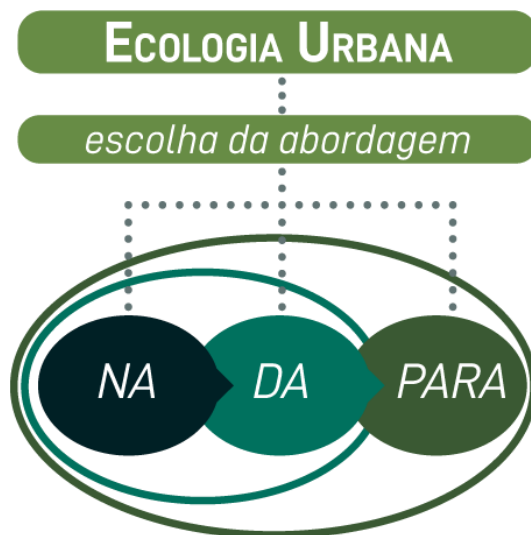
nas publicações acadêmicas, iniciadas por Ian McHarg, com o inventário ecológico em "Desenhando com a natureza" (1969); com Anne Spirn, que pensa a cidade projetada segundo os processos naturais em "O jardim de Granito" (1984); e, por fim, com Michael Hough, em a "Cidade e Natureza" (1998).

O desenvolvimento da conceituação de urbanismo ecológico, dentro da ecologia, ficou conhecido como ecologia urbana, e o desenvolvimento de suas abordagens foram classificadas em três vertentes (GRIMM et al. 2000; CADENASSO et al, 2013; CHILDERS et al. 2014; PICKETT et al, 2016) :

- I. Ecologia **NA** cidade (iniciou em 1930);
- II. Ecologia **DA** cidade (iniciou em 1990); e
- III. Ecologia **PARA** a cidade. (iniciou em 2000)

Pickett et al (2016) defendem tal nomenclatura explicando que o termo cidade deve ser compreendido como a abreviação de significado para qualquer complexo de assentamentos urbanos, suburbanos ou periurbanos. Essas três vertentes podem ser comparadas entre si (Figura 11) através de três aspectos: cronologia, modelo sistêmico de análise e através das suas complexidades de abordagens. Ou seja, diferem no período em que cada uma amadureceu, na análise do aspecto biótico através de modelos sistêmicos, e a natureza da complexidade de abordagens que essas destacam. (PICKETT et al, 2016)

**Figura 11** – Abordagens do urbanismo ecológico no ramo da ecologia



**Fonte:** Adaptado de PICKETT et al, 2016

A primeira abordagem intitulada *ecologia NA cidade* foi uma vertente que teve início com a popularização do termo ecossistema no final da década de 1930 e início da década de 1940, porém seu auge se deu na década de 1950 em que ecologistas empregavam uma abordagem biológica e bio-ecológica, e repetiam suas análises de

ecossistemas naturais agora em sistemas ecológicos de áreas visivelmente vegetadas e de águas superficiais dentro do tecido urbano, como parques, prados, terrenos baldios, córregos urbanos, jardins e toda sorte de espaços onde a biota não-humana era mais significativa. (CADENASSO e PICKETT 2013, CHILDERS et al. 2014). Esta abordagem foi pioneira na Europa e Ásia, com notáveis contribuições aparecendo após a Segunda Guerra Mundial (NUMATA, 1977; GOODE, 1989; WANG et al, 1994; WU 2014).

A heterogeneidade do ambiente urbano na abordagem de *ecologia NA cidade* era tratada de maneira simplória e binária (espaço antrópico X espaço ambiental), suas delimitações e análises espaciais se baseavam em tecnologias de classificação binária da superfície com utilização prioritária de imagens de satélite LANDSAT, a qual é adequada para capturar grandes manchas verdes e tem sido normalmente usada para localizar áreas "naturais" intactas para preservar ou restaurar (QIAN et al. 2015). A disponibilidade de imagens infravermelhas de cores falsas ou de imagens multiespectrais com maior resolução espacial a partir de plataformas espaciais permitiu o refinamento do mapeamento com base em categorias binárias. Mas a ênfase dessa abordagem tem sido em identificar e delimitar espaços "verdes" (cobertura arbórea), "azuis" (corpos hídricos) ou "cinzas" (áreas edificadas ou pavimentadas). Tais áreas são então assumidas para gerar serviços ecossistêmicos e podem ser avaliadas em termos de sua capacidade de gerar esses serviços.

As principais contribuições da abordagem de *ecologia NA cidade* foram os resultados de pesquisas focadas em: biodiversidade urbana, sucessão ecológica, desempenho e disseminação de espécies exóticas, adaptação de organismos a distúrbios e estresses urbanos, caracterizações biológicas e físicas dos corpos hídricos urbanos, adaptabilidade de animais selvagens em ambientes urbanos entre outras e é um marco de abordagem científica que ainda tem realizado pesquisas relevantes (MCDONNELL et al, 2015).

A segunda vertente, a *ecologia DA cidade* se integrou ao campo de pesquisas em urbanismo ecológico no início da década de 1990 (COLLINS et al. 2000) ganhando destaque no final dessa década e no início da primeira década do século XXI (PICKETT et al. 1997, GRIMM et al. 2000), sua abordagem é de caráter holístico e integrativo em questões de ordem social e ecológica dos sistemas. (MCPHEARSON et al. 2016). Compreendendo como objeto de estudo todo o complexo dos sistemas urbanos, que abarcam suas relações sociais, sua biota, seu ambiente físico natural e seu ambiente físico antropizado considerando que todos seus aspectos são capazes de afetar e

influenciar um no outro, implicando numa equidade entre os domínios sociais e ambientais dos assentamentos urbanos considerando a complexidade das relações sociais como partes dinâmicas e, por vezes, não lineares do sistema. Nesse sentido a análise ecológica se dá em relação a todo o ecossistema urbano, e não apenas às áreas verdes e azuis do espaço urbano como era realizado na abordagem da ecologia *na* cidade.

A heterogeneidade urbana na vertente da *ecologia DA cidade* vê os sistemas urbanos como complexos e dinâmicos entendendo que os elementos do espaço urbano são todos potencialmente direcionadores de estruturas e funções do ecossistema urbano. Em outras palavras, teoriza os ecossistemas urbanos como mosaicos de tipos de espaços "verdes" (vegetação), "azuis" (corpos hídricos) e "cinzas" (edificações e pavimentações) que se interagem e se influenciam mutuamente (PICKETT et al. 2016).

Uma característica fundamental da concepção do espaço do ecossistema urbano no paradigma da *ecologia DAS cidades* é que os espaços podem ser híbridos de elementos bióticos naturais e de elementos antrópicos. Assim, árvores, arbustos, campos gramados, culturas urbanas, solo exposto, pavimentos, águas superficiais, edifícios e infraestruturas urbanas tornam-se elementos de espaços urbanos híbridos e não só elementos de espaços "verdes" ou "cinzas" (CADENASSO et al. 2007)

Nos mapeamentos de ecossistemas urbanos realizados pela abordagem da *ecologia DA cidade*, todos os tipos e características dos dados espaciais urbanos são de interesse, portanto, apenas uma classificação superficial de imagens de satélite em duas ou três classes que demonstrem apenas os componentes ambientais da superfície é inadequado. A complexidade do mapeamento se dá principalmente na capacidade de representação dos espaços híbridos de estruturas bioticamente e socialmente derivadas, que devem demonstrar dados sociais e ambientais. Felizmente, os dados geoespaciais de maior resolução espacial estão sendo cada vez mais facilmente disponibilizados, e muitas vezes, principalmente em países considerados como desenvolvidos, tem sido disponibilizados gratuitamente pelos órgãos governamentais. Esses dados de alta resolução espacial são uteis para identificar vários componentes verdes, azuis e cinzas dos espaços urbanos com maior precisão. (ZHOU et al, 2008; ZHOU et al. 2014). Mas uma maior resolução espacial por si só não é suficiente para representar mosaicos urbanos complexos (CADENASSO et al. 2007, 2013, ZHOU et al. 2014). É necessário ainda uma refinada discriminação dos elementos sociais e geopolíticos do ambiente urbano. Esses dados sociais são

frequentemente obtidos através dos registros administrativos, como os censos, de pesquisas e entrevistas, ou de dados comerciais sobre transações pessoais ou habitacionais. Esses dados são favoráveis ao mapeamento e à comparação com estruturas biofísicas e suas respectivas funções no espaço.

O recente método de classificação de uso e ocupação do solo, já empregado em muitas cidades norte-americanas, chamado HERCULES (CADENASSO et al. 2007, ZHOU et al. 2014) é um exemplo primordial do tipo de mapeamento do ecossistema urbano pela vertente da *ecologia DA cidade*. A classificação HERCULES identifica e classifica os espaços ambientais e construídos dentro de um sistema urbano baseado no tipo de vegetação e na sua proporção em um lote, identificando também os edifícios e outras estruturas construídas, informa as áreas impermeáveis e fornece também informações da destinação de uso do lote. Assim, acomoda características que possuem origens biológicas e sociopolíticas sem misturar seus aspectos sociais, políticos e ambientais do território. Em muitas aplicações, essa abordagem tem se mostrado mais poderosa do que os esquemas antiquados e clássicos de uso e ocupação do solo urbano (CADENASSO et al. 2007, ZHOU et al. 2008).

A mais recente abordagem do urbanismo ecológico é denominada por Childers et al. (2015) como *ecologia PARA a cidade*, tal abordagem pôde ser representada inicialmente por algumas publicações realizadas nos anos 1990, mas se consolidou nos anos 2000 e só passou a ter destaque e peso acadêmico na década de 2010. (CHILDERS et al, 2014; CHILDERS et al, 2015; PICKETT et al, 2016). A abordagem da *ecologia PARA a cidade* reflete o amadurecimento do campo como um todo, o qual reconhece a legitimidade e relevância tanto da pesquisa pura quanto aplicabilidade e conectividade do conhecimento produzido com o ambiente estudado, esta abordagem é então destinada a vislumbrar e moldar o ambiente urbano para que esse se torne sustentável (GROVE et al. 2015).

Defendendo que, para que a pesquisa ecológica seja de maior utilidade, a integração transdisciplinar alcançada pela *ecologia da cidade* deve ir muito além das disciplinas acadêmicas, pois deve se vincular ao diálogo e ao intercâmbio de conhecimentos e técnicas entre o pesquisador e o ambiente pesquisado (Childers et al. 2014, 2015). Esta abordagem adota uma filosofia de "*stewardship*", ou "Relação de conhecimento a serviço" e pode ser entendida como uma *ecologia da cidade* com comportamento ético de interação com seu entorno. Para alcançar essa abertura ética, a *ecologia PARA a cidade* inclui o diálogo com: cidadãos, grupos sociais, agências, equipes técnicas e tomadores de decisão. Almejando identificar metas de

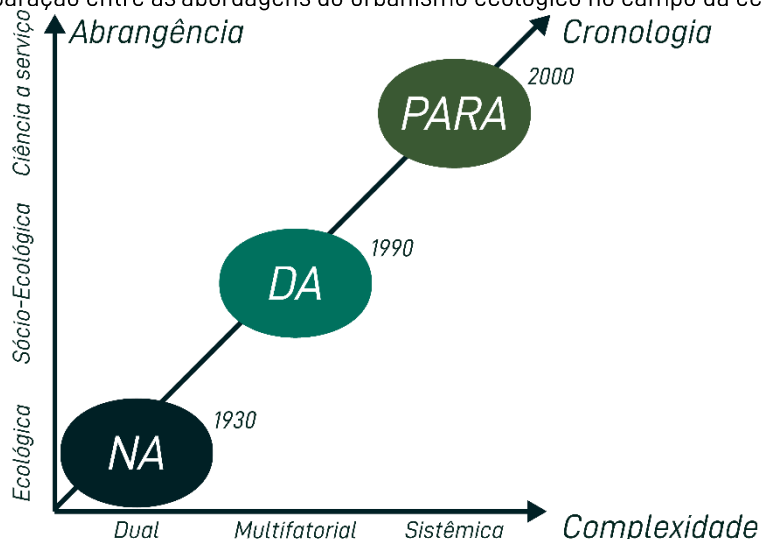
pesquisa, analisar dados existentes e produzir de forma conjunta e colaborativa conhecimentos úteis e relevantes para as problemáticas específicas que surgem nos ecossistemas urbanos.

A *ecologia **PARA** a cidade* requer pesquisadores que promovam uma ciência compartilhada efetivando a acepção filosófica de "*stewardship/ Relação de conhecimento a serviço*". A ciência compartilhada por sua vez representa um posicionamento formal da ciência ecológica como um aspecto da "*Earth Stewardship*" uma iniciativa política da Sociedade Ecológica da América (CHAPIN et al. 2011, SAYRE et al. 2013) que busca promover uma integração entre ciência e sociedade civil. Tal iniciativa é similar ao modelo de Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS que vem sendo desenvolvido nos países Ibero-americanos (NEDER, 2016). E é nesse contexto que a ecologia urbana se move para o "conhecimento a serviço" em que uma ampla gama de tomadores de decisão nas cidades se tornam mais informados sobre como seu ecossistema urbano funciona. Essa gestão do conhecimento a serviço, muitas vezes envolve abordagens participativas para pesquisa, design e gestão ecológica urbana.

Em uma análise da acepção da heterogeneidade urbana, a abordagem *ecologia **PARA** a cidade*, mantém a mesma visão da abordagem *ecologia **DA** cidade*, entendendo a área urbana como um mosaico híbrido de espaços verdes, azuis e cinzas que se inter-relacionam. Porém o mapeamento do ecossistema urbano na abordagem *ecologia **PARA** a cidade* se amplia, e busca complementar a visão do sistema levantando além de dados demográficos e sociais, dados referentes às relações que ocorrem entre seus suprasistemas e seus sub sistemas utilizando variáveis como: concentrações de poder, distribuição incongruente de diferentes modos de governança e mapas dos fluxos de informação e influência entre instituições formais e informais, como também valores estéticos contrastantes e psicologias paisagísticas (HOFMANN et al. 2012, NASSAUER 2013).

As três abordagens do urbanismo ecológico são complementares e podem ser representadas na (Figura 12) associadas por três eixos: o eixo z- representa a cronologia ou a história de sua consolidação; o eixo y- representa a inclusão de suas abrangências; e o eixo x- mostra a complexidade do sistema estudado ou influenciado.

**Figura 12** – Comparação entre as abordagens do urbanismo ecológico no campo da ecologia



Fonte: Adaptado de PICKETT et al, 2016

O eixo cronológico representa a concepção de *ecologia na cidade* em meados do século XX próxima à origem do termo ecossistema, a introdução da abordagem da *ecologia da cidade* é remetida a década de 1990 com sua consolidação no final dessa década e o surgimento da abordagem da *ecologia para a cidade* na primeira década do século XXI.

A abordagem modelo passa de um foco predominantemente biográfico da comunidade perto da origem, através de uma abordagem socioecológica, e culmina em uma abordagem de “conhecimento a serviço”.

A complexidade é relativamente baixa perto da origem com foco principalmente em um nível biológico de organização, através de uma abordagem ecossistêmica de análise das interações entre a biota e o ambiente construído (antropizado), e termina com um mosaico complexo e espacialmente diferenciado de interações sociais, biofísicas e que têm implicações morais. As três abordagens traçam uma trajetória idealizada neste espaço conceitual.

### 3.3. INTEGRAÇÃO SISTÊMICA ENTRE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE

Retomando a discussão das problemáticas globais do séc. XXI, iniciada na seção (1.3.- Problemáticas e Discussões Iniciais), em uma perspectiva da necessidade de renovação paradigmática tratada na seção (2.1. – Filosofia da Ciência), se torna necessário uma reflexão sobre o que é a ciência, a tecnologia, suas relações com a sociedade e sua vinculação com o ambiente.

Para Thomas Samuel Kuhn (1963), a ciência é "*um tipo de atividade altamente determinada que consiste em resolver problemas (como um quebra-cabeça) dentro de uma unidade metodológica chamada paradigma*".

Já a palavra tecnologia que etimologicamente significa "*estudos das técnicas*" e representa um "*conjunto de ideias, métodos, processos e técnicas de caráter prático para expressar uma proposição científica*". Ambas as acepções de ciência e tecnologia se entrelaçam e sustentam uma à outra, porém com focos momentaneamente diferentes que caminham juntos abarcados em um paradigma.

No período de pós segunda Guerra Mundial, década de 1950 alguns acidentes ambientais foram se apresentando de forma cada vez mais preocupantes, como:

- Em 1952, o ar densamente poluído de Londres (*smog*) provocou a morte de 1.600 pessoas;
- Em 1984, ocorreu o mais grave acidente industrial do mundo em Bhopal, na Índia. O vazamento de isocianato de metila na fábrica da Union Carbide provocou a morte de mais de 2 mil pessoas e feriu outras 200 mil.
- Em 1986, ocorreu o maior acidente da história da energia nuclear. A explosão do reator número 4 da Usina de Chernobyl, próxima a Kiev, capital da República da Ucrânia, matou de 7 a 10 mil pessoas e afetou mais de 4 milhões em consequência das radiações emitidas. A explosão produziu uma nuvem radioativa que se propagou pelas repúblicas soviéticas e atingiu cinco países europeus.

Essas situações de desgraça, fruto da ganância imediatista e agravadas pelo analfabetismo ambiental, caracterizavam uma inadequação do estilo de vida do ser humano e de exploração dos recursos naturais, provocando revolta em grande parte da população acadêmica mundial (VERASZTO, 2004), que desencadeou um processo de sensibilização sobre questões ambientais, propiciando a formação de muitas organizações pelo mundo com o intuito de discutir a crise ambiental. Como o Clube de Roma, criado em 1968 por um grupo de 30 especialistas de diversas áreas, que publicou em 1972 o relatório *Os limites do crescimento* (MEADOWS, 1972), que estabeleceu modelos globais baseados em técnicas pioneiras de análise de sistemas.

No Brasil, a criação da *Associação Gaúcha de Proteção ao Ambiente Natural* (AGAPAN), no Rio Grande do Sul, em 1971, marcou o início dos movimentos ambientalistas no país, quando ainda o país não apresentava nenhuma legislação ambiental.



Com o passar das décadas os primeiros adeptos do novo paradigma emergente, ao se darem conta da intrínseca relação entre poder político e poder econômico, e a sua capacidade para manipulação das massas para manutenção do paradigma vigente, percebem que as alterações estruturais para uma melhoria das condições ecológicas e sociais globais não poderiam vir de cima para baixo (processo *top-down*) mas o novo paradigma deve por si mesmo promover uma associação sociedade e ciência que resulta em um modelo emergente (*bottom-up*) de efetivação da conservação ambiental e de solução dos problemas sociais.

A primeira tentativa de elaborar uma nova sociologia do conhecimento científico nasceu na Universidade de Edimburgo (Escócia). Esses novos estudos não contemplavam a ciência como um tipo privilegiado de conhecimento que não pudesse ser analisado de forma associada a sociedade. Dessa forma, a ciência foi descida do seu pedestal de objetividade e autonomia e a partir de então, uma diversidade de fatores (políticos, econômicos, sociais, etc.) passaram a ser empregados na explicação da sua origem, das suas transformações e descobertas e também na legitimação de suas teorias. Segundo García et al (2000), Barry Barnes, diretor da Unidade de Estudos sobre Ciência da Universidade de Edimburgo, empreendeu, no final dos anos 1970, uma crítica à teoria da imagem racionalista tradicional da atividade científica, embasando-se na filosofia de Wittgenstein, na antropologia cognitiva de Mary Douglas e nos trabalhos de história e filosofia da ciência de T. S. Kuhn e M. Hesse.

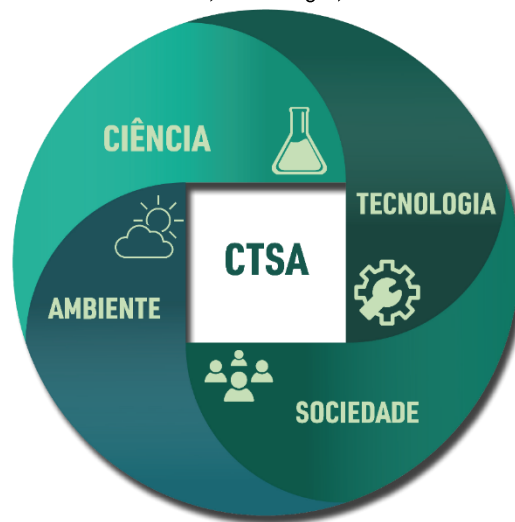
Nesse período em meados das décadas de 1970/1980, influenciados pela universidade de Edimburgo, dentro de *campi* universitários, um movimento que tentou vincular a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade (CTS), como uma ferramenta metodológica de popularização do novo paradigma emergente, visando uma integração mais sólida e uma formação mais crítica dos futuros profissionais assim como buscando obter novas teorias acerca da integração entre ciência e tecnologia na sociedade e alguns anos mais tarde, se vinculando a análise do seu ambiente (SILVA et al, 2000). Esse movimento ganhou muito vigor a partir da década de 1990 (IGLESIA, 1997; SILVA et al, 2000) através de projetos curriculares como:

- *Science, technology, society and environment education* na Escócia (1981)
- *Science, Technology, and Society* do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) nos EUA (1983)
- *The Public Understanding of Science* no Reino Unido (1985)
- *Views on Science Technology and Society*, no Canadá (1989)

- *Science For Life and Living* proposta pelo *National Science Teaching Association* nos USA (1990)
- *Public Understanding of Science* na Alemanha (1992)
- *Nature Technology and Society* nos EUA (1993)
- *Science Technology and Society*, na Austrália (1994)
- *Science Technology and Citizenship* na Noruega (1997)
- *Alfabetizzazione Scientifica Funzionale* na Italia (1998)
- Além de várias orientações educacionais presentes em muitos documentos internacionais da UNESCO.

O movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS, ou Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente – CTSA (como ficou conhecido no início dos anos 2000) direciona a necessidade de reflexão entre as relações do homem, da ciência, da tecnologia, da sociedade e do seu Ambiente (Figura 13). As investigações nesse campo têm sido realizadas no Brasil, e vêm ganhando visibilidade por meio de autores como; SANTOS, MORTIMER (2002); PINHEIRO, SILVEIRA, BAZZO (2007); MEZALIRA (2008), ABREU et al (2009), ARAUJO (2009), AULER et al (2001; 2009), BAZZO (2010), NEDER (2016), ANDRADE et al (2019)

**Figura 13** – Integração sistêmica entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente



**Fonte:** Autor

Segundo Bazzo et al. (2001): As pesquisas e os programas CTS/CTSA vêm se desenvolvendo desde o seu início em três grandes direções: no campo da pesquisa, sob a forma de reflexão acadêmica sobre a ciência e tecnologia; no campo da política pública, a fim de promover à criação de ferramentas democráticas que facilitem à







abertura e processos de tomada de decisão em questões concernentes a política científico-tecnológica; e no campo da educação.












Conforme a perspectiva CTS/CTSA, o ensino de ciências engloba não apenas o conhecimento científico e tecnológico, mas também a formação cidadã, que busca o desenvolvimento de competências e habilidades técnico-científico-sociais entre os estudantes, incluindo valores éticos/morais.




Atualmente, a participação das comunidades no processo de planejamento ainda é muito incipiente, apesar da gestão democrática ser um dos requisitos básicos do Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257 de 2001) para alcançar o direito à cidade por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano. Porém, a participação da população na gestão democrática muitas vezes está presa ao formato de audiência pública de apresentação de soluções dos planos diretores na macro escala, tornando difícil o entendimento sobre a situação de cada bairro ou assentamento.

Andrade et al (2019) realizaram uma síntese de táticas urbanas de CTS/CTSA cujo conteúdo refere-se à integração e diálogo entre cidadãos, especialistas e políticos apresentadas nos livros *"Participatory Methods Toolkit: A practitioner's"* de Slocum (2003) e *"Participatory Processes Towards Co-Management of Natural Resources in Pastoral Areas of the Middle East"* de Chatty et al. (2013). Associou ainda as ações elaboradas pelo coletivo *SOBREURBANA* de Goiânia, e da obra *Diálogos* de Eliana Silva (2013) do Grupo PRAXIS na Região Metropolitana de Belo Horizonte – MG e a apresentaram essa síntese em uma tabela (Tabela 1).

**Tabela 1-** Conjunto de Técnicas e Novas Táticas de CTS/CTSA pesquisadas

	Fig.	Táticas	Descrição
Técnicas de Tomada de Consciência		1.Mapeamento de Recursos	Mostra o ambiente de vida de uma comunidade ou grupo, recursos naturais, instalações sociais e infraestrutura.
		2.Mapa de Mobilidade	Mostra padrões de mobilidade espacial para diferentes grupos dentro de um subgrupo de área / comunidade.
		3 Diagrama de Relacionamento	Identifica quais são as instituições, organizações, grupos e indivíduos presentes no processo participativo e aponta seu papel no processo.
		4.Ranking Simples	Serve para facilitar a definição de prioridades e a tomada de decisões. Pode ser usado com grandes grupos de pessoas e consome menos tempo do que outras ferramentas de classificação e pontuação.
		5.Pontuação de Matriz	É uma ferramenta pela qual determinados assuntos são classificados em uma lista de critérios acordados por consenso dentro de um grupo.
		6.Ranking de Preferências	É uma ferramenta para definir prioridades entre diferentes opções disponíveis. Nesse ranqueamento, cada item individual é comparado

		diretamente com os outros, de modo a emergir com uma classificação de maior (melhor) para menor (menor).
	 7.Ranking de Riqueza	É uma ferramenta para apoiar uma análise sobre a posição social e as condições de certos grupos de pessoas locais.
	 8.Calendário Sazonal	É uma ferramenta para explorar as mudanças sazonais (por exemplo, clima, carga de trabalho e disponibilidade de água) ao longo do ano.
	 9.Diagrama de Fluxo	É uma ferramenta analítica que pode ser aplicada de forma flexível em diferentes contextos. Ao analisar os problemas, um Diagrama de Fluxo mostra um problema fundamental no centro de um desenho, suas causas na parte inferior e seus efeitos no topo.
Técnicas de Integração do Grupo	 10.Brainstorm	É um período de livre pensamento usado para articular ideias seguido por uma discussão mais rigorosa. Traz novas ideias sobre como lidar com um problema, já que a atmosfera de pensamento livre estimula a criatividade. Pode ajudar a reduzir conflitos, pois ajuda os participantes a ver outros pontos de vista. Seu caráter informal auxilia no processo deixa a comunidade à vontade.
	 11.Café Comunitário	É um processo criativo que facilita o diálogo colaborativo e o compartilhamento de conhecimento e ideias por meio da criação de um ambiente de café, no qual os participantes discutem questão ou problema em pequenos grupos em torno das mesas. Em intervalos regulares, os participantes mudam para uma nova mesa e um representante da mesa permanece e resume a conversa anterior para os novos convidados. Assim, as discussões procedentes são fecundadas com as ideias geradas em conversas anteriores com outros participantes. As principais ideias devem ser resumidas em uma sessão plenária com possibilidades de acompanhamento.
Técnicas Abertas	 12.Análise FOFA	FOFA (Forças, Oportunidades Fraquezas, e Ameaças) vem do acrônimo em inglês SWOT ( <i>Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats</i> ). É uma ferramenta eficaz para a autoavaliação e avaliação de potenciais futuros. Em situações complexas, ajuda a identificar e extrair essas questões, que têm o impacto mais forte.
	 13.Entrevista Semiestruturada	É um diálogo informativo e descontraído, que ajuda a descobrir informações. É parcialmente orientado pelo entrevistador, a fim de descobrir informações sobre tópicos pré-elaborados. Pode ser conduzido com indivíduos ou grupos.
Técnicas de Exploração de Ideias	 14.Grupo Focal	É uma discussão planejada entre um pequeno grupo (4-12) de partes interessadas facilitada por um moderador. Isso é feito a partir de uma discussão estruturada de um grupo interativo em um ambiente permissivo e não ameaçador, que podem ainda ser realizados on-line.
	 15.Escrita de Cenários	Descrições coerentes de futuros alternativos que refletem diferentes perspectivas sobre desenvolvimentos passados, presentes e futuros.
	 16.Júri Cidadão	É um meio de obter informações dos cidadãos sobre as decisões políticas. O júri costuma ser composto por 12 a 24 interessados, informados por várias perspectivas, muitas vezes por especialistas chamados de "testemunhas". Os jurados passam por um processo de deliberação e subgrupos são formados para se concentrar em diferentes aspectos da questão. Por fim, os jurados produzem uma decisão ou fornecem recomendações na forma de um relatório de cidadãos. O corpo patrocinador (por exemplo, departamento do governo, autoridade local) é obrigado a responder ao relatório, quer agindo sobre ele ou explicando por que discorda do documento.
	 17.Conferência de Consenso	É um inquérito público centrado em torno de um grupo de 10 a 30 cidadãos selecionados aleatoriamente que são responsáveis pela avaliação de um tópico socialmente controverso. Esses leigos colocam suas dúvidas e preocupações em um painel de especialistas, avaliam as respostas dos especialistas e depois negociam entre si. O resultado é uma declaração de consenso que expressa as expectativas, preocupações e recomendações dos participantes.

Técnicas de Base Tecnológica		18. Painel de Especialistas	Sintetiza uma variedade de informações (testemunhos, relatórios de pesquisa etc.) para fornecer uma visão das possibilidades e necessidades futuras para os tópicos em análise. Podem ser empregados métodos para selecionar e motivar o painel, atribuir tarefas e estimular o compartilhamento e o desenvolvimento do conhecimento. Os participantes do painel devem ser diversos, além das qualificações técnicas, para que sejam criativos.
		19. Cartas de Bolso	São ferramentas de investigação que usam imagens como estímulos para encorajar as pessoas a avaliar e analisar uma determinada situação. Os "bolsos" são feitos de tecido, papel ou papelão e estão presos a um pedaço de papel ou tecido do tamanho de um pôster. Linhas e colunas de bolsos são organizadas em uma matriz. Desenhos servem como legendas para as colunas de bolsos. Por meio de um processo de "votação", os participantes usam o gráfico para chamar a atenção para os elementos complexos de um problema de forma descomplicada.
		20. Campanha de Financiamento Coletivo	Campanha por meio plataformas on-lines que permitem diversas formas de contribuições financeiras. Ao contribuir financeiramente, a pessoa recebe recompensas variadas elaboradas pela comunidade. Essas recompensas variam desde o nome da pessoa nos agradecimentos via facebook com foto de uma das famílias beneficiadas e desenhos elaborados pelas crianças à almoços de agradecimento na comunidade e nome da pessoa pintado na obra a ser construída.

**Fonte:** CHATTY et al., 2013; SLOCUM, 2003; DIALOGOS ELIANA SILVA, 2013; ANDRADE et al, 2019, SILVA e ANDRADE, 2018.

Segundo Slocum (2013), devem ser levados em consideração cinco elementos na escolha das práticas mais adequadas de integração com a comunidade social:

- I. Objetivos:** razões para o envolvimento e resultados esperados;
- II. Tema:** a natureza e o escopo do problema;
- III. Participantes:** quem é afetado, interessado ou pode contribuir para soluções;
- IV. Tempo:** quantidade de tempo disponível; e
- V. Orçamento:** recursos disponíveis.

O cientista participativo poderá então escolher dentre as opções de táticas, as que melhor se enquadram no perfil da comunidade analisada.

Andrade et al (2019) agruparam ainda ações específicas como Oficinas, Mutirões e Ações Comunitárias aplicadas em três projetos participativos:

- I.** no bairro de Vila Verde na periferia de Salvador – BA por Nunes (2006);
- II.** na comunidade Eliana Silva na região metropolitana de Belo Horizonte – MG apresentada na obra Diálogos de Eliana Silva (2013); e
- III.** no Setor Sul de Goiânia-GO por Farias e Gonçalves (2017).

E apresentaram o resultado dessa associação de ações na (Tabela 2).

**Tabela 2 – Ações Específicas de Associações Sociotécnicas**

Oficinas	Descrição
Oficina de Identificação das Casas	Visa aumentar o sentimento de participação comunitária ao permitir que os moradores criem placas de identificação de logradouro para suas casas a partir de materiais reciclados, como mosaicos criados com peças de azulejo descartado.
Oficinas de Capacitação	Visam aumentar a capacidade de autogestão da comunidade a partir de conhecimentos técnicos, como aulas sobre como cuidar de uma horta comunitária, por exemplo.
Oficina de Objetos Nômades	É uma atividade com cunho pedagógico que visa discutir a ocupação de espaços comunitários por meio da criação de módulos móveis de equipamentos comunitários reciclados. Esses equipamentos feitos pela comunidade ressignificam o espaço.
Mutirão	Descrição
Mutirão de Construção de Calçadas	O mutirão de construção de calçada é um exemplo de ações que visam melhorar a infraestrutura da comunidade, que muitas vezes não é atendida pelo Governo. Essa ação visa integrar o conhecimento dos técnicos e dos moradores com experiência na área com a mão de obra da população para melhorias no espaço físico da comunidade.
Mutirão de Limpeza	Mutirão de limpeza na área a sofrer alguma intervenção para 65repara-la juntamente à comunidade.
Ações Comunitárias	Descrição
Eleição do Nome do Bairro	Ação junto à Prefeitura ou às entidades competentes para a eleição de um nome para o bairro que represente a comunidade, visto que muitas vezes o bairro recebe uma denominação oficial que não condiz com a forma com que é popularmente chamado.
Criação de Associação	Criação de uma Associação de Moradores para representar os interesses da comunidade e organizar reuniões entre seus participantes para as tomadas de decisões.

Fonte: Andrade et al, 2019

### 3.4. SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA E SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

Por mais que a ciência e o conhecimento humano aparentem ser avançados em seu curto e recente período na linha do tempo, esses não se comparam com os 3,8 bilhões de anos de evolução da natureza. Monzoni (2017) declara

Se existe um lugar onde o ser humano pode encontrar boa parte das respostas e soluções para problemas ligados à vida de qualidade, é na natureza, neste formidável laboratório a céu aberto, que está em permanente trabalho de desenho e redesenho. Questiono a inteligência humana que em vez de inspirar-se na expertise acumulada pela natureza, a modifica e altera os serviços por ela prestados, a ponto de pôr em risco a própria existência (MONZONI, 2017, p. 4)

Nascido na primeira década do século XXI, o conceito de Soluções baseadas na Natureza – SbN vem se destacando entre organismos internacionais e na União Europeia como uma possível abordagem para a adaptação às mudanças climáticas.

Definida oficialmente pela *União Internacional para a Conservação da Natureza* – IUCN como:

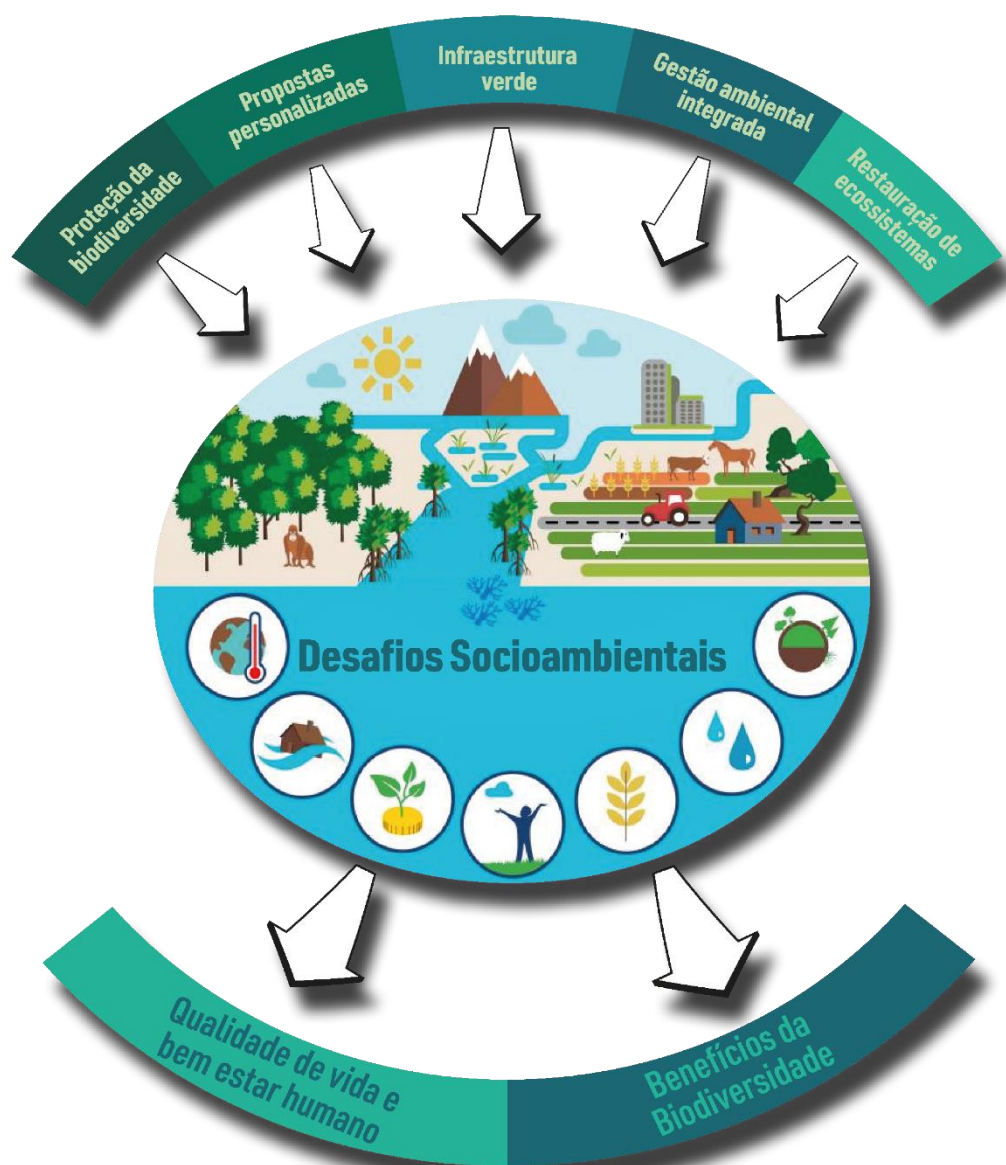
Ações para proteger, gerir e restaurar de forma sustentável ecossistemas naturais ou modificados que abordem os desafios da sociedade de forma eficaz e adaptativa, proporcionando simultaneamente benefícios para o bem-estar humano e a biodiversidade. (COHEN-SHACHAM, 2016, p. 2)

E a União Europeia com uma retórica mais utilitarista, define as SbN como:

“Ações inspiradas, apoiadas ou copiadas da natureza. Têm potencial para serem eficientes em termos de recursos e energia, e resilientes à mudança, porém, para serem bem-sucedidas devem ser adaptadas às condições locais. Muitas Soluções baseadas na Natureza resultam em múltiplos benefícios para a saúde, a economia, a sociedade e o meio ambiente e, portanto, podem representar soluções mais eficientes e economicamente viáveis do que as abordagens tradicionais” (EC, 2015, p. 2)

Nesse sentido, as SbN (Figura 14) são entendidas como soluções que, de alguma forma, se inspiraram, copiaram, mimetizaram, processos naturais para gerar benefícios em diferentes dimensões aos ecossistemas. (FRAGA e SAYAGO, 2020).

**Figura 14** – Soluções Baseadas na Natureza



**Fonte:** Adaptado de Monzoni (2017)

Por se tratar de um conceito jovem, ainda existem diferentes definições e abordagens das SbN, mas, em geral, se referem ao uso da natureza como atores ativos de ações para o desenvolvimento e bem-estar dos componentes ecossistêmicos (NESSHOVER et al., 2017; FRAGA e SAYAGO, 2020).

A União Europeia vincula o termo SbN ao contexto urbano, em um reconhecimento do papel da natureza e da biodiversidade em gerar Co benefícios, contribuindo para promover a resiliência urbana. Ela adotou as SbN como elemento central de sua política de ciência, tecnologia e inovação. O bloco vem investindo em projetos-pilotos para demonstrar a viabilidade dessas técnicas enquanto política pública de enfrentamento das mudanças climáticas e de promoção de uma urbanização sustentável (MAES; JACOB, 2015). Iniciativas como infraestrutura verde, áreas verdes urbanas, jardins de chuva, alagados construídos, telhados verdes e agricultura urbana são exemplos de métodos em que os serviços ecossistêmicos podem então serem geridos e restaurados de forma a reduzir a vulnerabilidade urbana frente a impactos ambientais, sendo todas classificadas como técnicas de SbN. (FRAGA e SAYAGO, 2020).

As SbN se vinculam ao conhecimento e abordagem ecossistêmica, compreendendo a inter-relação dos desafios sociais, ambientais, econômicos e culturais e suas propostas anseiam propiciar benefícios a todas essas dimensões, ou ao máximo delas possível. A concepção das SbN sempre se vinculou a literatura sobre serviços ecossistêmicos (FAIVRE et al., 2017), diferenciando-se, entretanto, das iniciativas de valoração dos serviços ecossistêmicos, ao orientar-se para uma visão de longo prazo, essencialmente fundamentada em processos de inovação (tecnológica, social e de mecanismos de gestão, entre outros). (EGGERMONT et al., 2015; FRAGA e SAYAGO, 2020).

Em 1981, Paul R Ehrlich e Anne H. Ehrlich da Universidade de Stanford utilizaram o termo *Serviços Ecossistêmicos* no livro *Extinction: the causes and consequences of the disappearance of species* (EHRlich e EHRlich, 1981) objetivando com essa concepção estimular a conservação da biodiversidade (GÓMEZ-BAGGETHUN et al., 2010). Outros autores (EHRlich; MOONEY, 1983; DE GROOT, 1987) utilizaram a mesma abordagem com o intuito de demonstrar que a redução da biodiversidade poderia afetar as funções dos ecossistemas com reflexos negativos nos Serviços Ecossistêmicos demonstrando prejuízos diretos ao bem-estar humano (DE GROOT et al., 2017; FERRAZ et al, 2019).



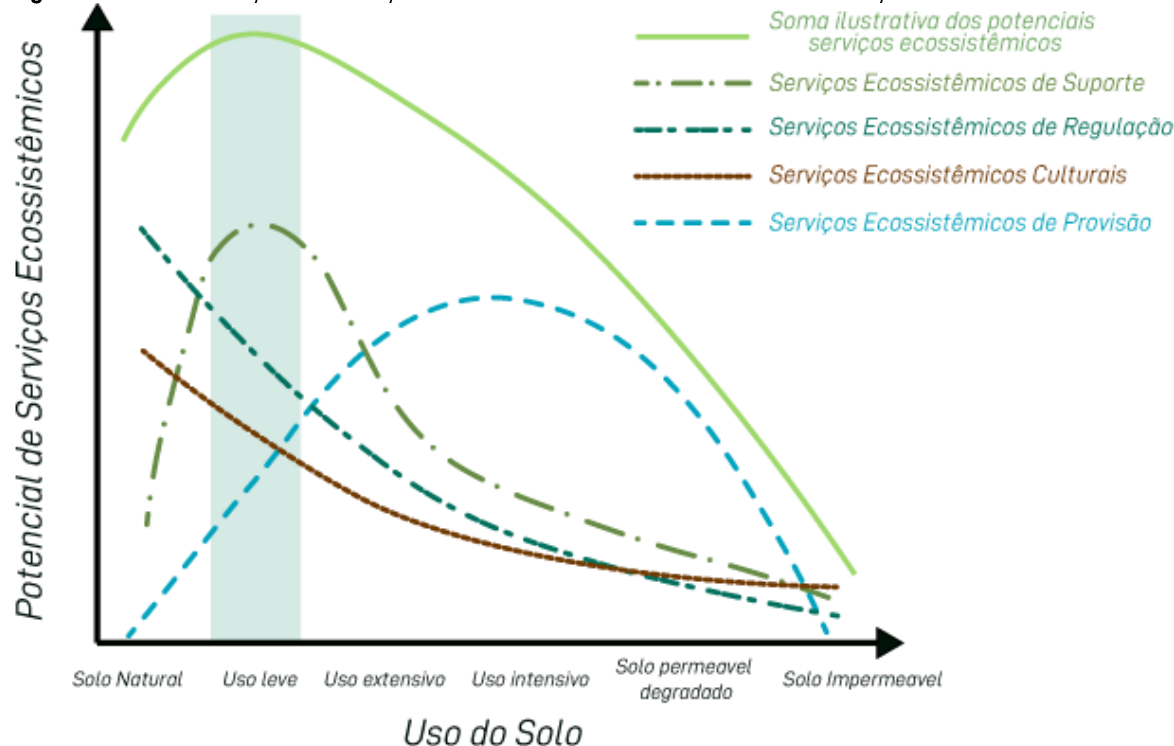
Nas décadas seguintes, os ecologistas elaboraram ainda mais a noção dos ecossistemas como sistemas de apoio à vida, provedores de serviços e bens inclusive econômicos (EHRlich; MOONEY 1983; FOLKE, 1991; PEARCE; WARFORD, 1993; COSTANZA et al., 1997; DAILY, 1997; DAILY et al., 2000). Diversos trabalhos vêm estabelecendo as relações entre os processos naturais e a sociedade humana, enfatizando notadamente a dependência dos sistemas econômicos vigentes ao capital natural.

Em 2005 na minuta final do relatório-síntese da Avaliação Ecosistêmica do Milênio realizada entre 2001 e 2005, define os serviços ecossistêmicos como (MEA, 2005):

Serviços ecossistêmicos são os benefícios que o homem obtém dos ecossistemas. Eles abrangem **serviços de provisão**, incluindo alimentos, água, madeira e fibras; **serviços reguladores**, que afetam climas, inundações, doenças, resíduos e a qualidade da água; **serviços culturais**, que fornecem benefícios recreacionais, estéticos e espirituais; e **serviços de suporte**, tais como formação do solo, fotossíntese e ciclo de nutrientes (MEA, 2005, p. 10).

Em 2008 Leon Braat e Patrick ten Brink editaram o livro *The Cost of Policy Inaction: The case of not meeting the 2010 biodiversity target* onde fizeram um alerta global sobre o potencial de serem irreversíveis alguns efeitos negativos a população humana, caso a manutenção e proteção dos ecossistemas e sua biodiversidade não ocorra de maneira rápida. Eles apresentam um gráfico demonstrando que o nível máximo de serviços ecossistêmicos, ou seja, de benefícios que os seres humanos podem obter dos ecossistemas, em suas diversas categorias, ocorre quando se realiza o um uso leve do solo do ecossistemas (como propriedades rurais de produção alimentícia diversa), esse ponto se estabelece entre um espaço de ecossistema natural e preservado e o espaço de uso extensivo do solo ecossistêmico (propriedades rurais com monoculturas). (Figura 15)

**Figura 15** – Generalização das relações entre o Uso do Solo / Potencial de serviços ecossistêmicos



**Fonte:** Adaptado de Braat e ten Brink, 2008

Em 2016 como uma iniciativa da *Plataforma Intergovernamental da Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos* – IPBES, organização criada pela ONU em 2012 para estabelecer uma melhor integração entre a ciência e a política sobre questões de biodiversidade e serviços ecossistêmicos, Desenvolveu a *Classificação Internacional Comum dos Serviços Ecossistêmicos* - CICES, hoje em sua versão 5.1, é uma ferramenta importante para auxiliar na classificação dos serviços ecossistêmicos e poder comparar tais estudos através do mundo de maneira padronizada. (AEM, 2005)

Alguns autores e instituições se referem aos serviços ecossistêmicos como sinônimos de serviços ambientais. Entretanto, há uma tendência mais recente entre os especialistas em distingui-los de forma que os serviços ecossistêmicos se referem a contribuição da natureza para as sociedades e os serviços ambientais como as ações humanas que possam favorecer os ecossistemas e com isso esse promover mais serviços ecossistêmicos.

Em oposição às abordagens que se assentam nas soluções tecnológicas para o enfrentamento dos desafios ambientais, Eggermont et al. (2015) entendem o conceito de SbN como parte de uma abordagem alternativa que reconhece o complexo sistema socioecológico e a necessidade de sua gestão para a entrega de serviços ecossistêmicos à humanidade. Assim, a expressão SbN surge referindo-se ao uso da natureza para resolver diferentes problemas socioambientais de longo prazo. Se, de

um lado, os serviços ecossistêmicos estão frequentemente voltados aos benefícios imediatos para o bem-estar social e econômico, de outro, as SbN iriam além deste cenário, redirecionando o debate de interação entre natureza e sociedade, de maneira a utilizá-la para o alcance de objetivos como o bem-estar social, a redução da pobreza, o desenvolvimento socioeconômico e a governança participativa (EGGERMONT et al., 2015; FRAGA e SAYAGO, 2020).

Antes restrita ao campo político, a expressão começa a ser trabalhada em diferentes comunicações oficiais disponíveis para o grande público. A Nova Agenda Urbana (ONU, 2019) faz referência direta à expressão, apresentando-a como uma alternativa para o planejamento territorial e urbano. A Convenção sobre Diversidade Biológica (CBD) (BRASIL, 2016) também advoga as abordagens relatadas ao conceito de SbN (FRAGA e SAYAGO, 2020; FAIVRE et al., 2017).

Do ponto de vista conceitual, a ideia elementar por trás da expressão de SbN remete à reintegração da natureza no planejamento urbano. Não se trata, portanto, de uma ideia nova, mas de uma ideia que, empacotada com os certos argumentos, pode atrair atenção, investimentos e conscientização para a importância e os benefícios decorrentes de um ambiente urbano mais verde. Portanto, apenas reconhecer as Soluções baseadas na Natureza como uma resposta para alguns dos desafios urbanos já pode ser considerado um avanço, pois, em sua concepção, a expressão nada mais representa do que dar lugar à natureza no espaço urbano. (FRAGA e SAYAGO, 2020).

Algumas áreas apresentam particular suscetibilidade para as SbN, a exemplo da manutenção dos serviços ecossistêmicos em áreas urbanizadas, da restauração de áreas degradadas, do *design* de soluções para o enfrentamento das mudanças climáticas e do uso sustentável da natureza no alívio de grandes desafios, como o bem-estar, a vulnerabilidade, a justiça social e econômica e a cultura (NESSHOVER *et al.*, 2017). Laforzezza *et al.* (2017) apresentam exemplos de ações de SbN nas cidades e os seus resultados desejados: agricultura urbana para fomentar a produção local e a coesão social; telhados verdes para adaptação climática; regeneração de áreas industriais abandonadas, por meio do reflorestamento ou da criação de parques; jardins de chuva para regulação de águas pluviais; e espaços verdes para a promoção da saúde humana. (FRAGA e SAYAGO, 2020).

Muitos trabalhos acadêmicos dedicam-se a analisar a eficácia e eficiência das abordagens de SbN (VAN DEN BOSCH *et al.*, 2017; WILD; GILL, 2017; LIQUETE *et al.*, 2016; PANNÒ *et al.*, 2017; VAN DER JAGT *et al.*, 2017; XING *et al.*, 2017). O foco destes trabalhos é verificar se os benefícios previstos pelo conceito de SbN realmente se materializam

após a sua implementação. Certamente, a realidade encontrada nos países desenvolvidos diverge muito das condições das cidades brasileiras. Ao enfrentar problemas como o de coesão social, saúde e adaptação climática, os países desenvolvidos apresentaram soluções para elementos centrais da agenda urbana, como os que envolvem saneamento, mobilidade e moradia (FRAGA e SAYAGO, 2020).

Com a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que vem ocorrendo desde 2010 no Brasil, muitos lixões e aterros irregulares ficaram abandonados e necessitam de recuperação. Segundo Raiza Fraga e Doris Sayago (2020) estratégias como as de fitoremediação e fitoestabilização seriam uma possibilidade de enfrentamento. Para as chuvas que inundam as nossas cidades, a criação de parques lineares, a construção de áreas alagáveis e a expansão de áreas verdes em torno dos cursos d'água são medidas simples, porém eficazes para o enfrentamento de inundações. Em relação as regiões que ainda não dispõem de cobertura total de tratamento de esgoto e convivem com o despejo de esgoto em cursos d'água, sistemas de drenagem naturais, como os jardins filtrantes, poderiam amenizar o cenário, sem comprometer investimentos para a necessária construção de estações de tratamento. O investimento na recuperação de áreas degradadas é também uma estratégia de Solução baseada na Natureza e proporciona benefícios em diversos setores. (FRAGA e SAYAGO, 2020).

No entanto, a proposta central do conceito (FREITAS, 2018) é entender as Soluções baseadas na Natureza como parte enigmática de uma transição sociotécnica para cidades mais resilientes, justas e sustentáveis. (FRAGA e SAYAGO, 2020).

### **3.5. CRISE URBANA E AS OCUPAÇÕES INFORMAIS (AGLOMERADOS SUBNORMAIS)**

Erminia Maricato no seu livro *Para Entender a Crise Urbana* (2015), relaciona a crise ao fenômeno mundial de favelização dos centros urbanos no mundo, onde essas ocupações crescem mais do que a economia, ou do que a população local, resultando assim numa intensificação das segregações espaciais.

Tal fenômeno tem crescido sem retrocesso dès da década de 1980, e se intensifica a cada ano, onde a única atitude de reação a esse problema emergente e crescente é a eventual regularização urbanística e jurídica dessas ocupações sem promover uma urbanização ou transformação do local em um ambiente salubre de moradia (Labhab, 2000).

Maurilio Lima Botelho (2015) afirma:

[...]a evolução urbana mundial hoje é marcada por uma intensa favelização, o que bem poderia ser encarado como uma regressão social: a urbanização contemporânea é, marcadamente, uma involução urbana. (BOTELHO, 2015, p. 6)

Segundo Botelho (2015) por mais crítica que seja a situação dessas cidades em crise, o mercado imobiliário informal ou irregular é a única forma que a população carente encontra de não viver sem um teto.

Para compreender as ocupações informais é necessário fazer um trajeto histórico da propriedade da terra no Brasil desde seu período monárquico. Na última década do século XVIII, quando a Dinamarca foi o primeiro país a abolir a escravidão, surgiu um movimento abolicionista internacional crescente no século XIX. Motivado por isso, em 1850, foi promulgada a Lei Nacional 601 ou Lei de Terras, alterando o critério de ocupação de terra como forma legítima de conseguir sua posse (BALDEZ, 1986; OSÓRIO SILVA, 1996).

As primeiras ocupações informais no Brasil surgiram na década de 1890, frutos prioritariamente da lei áurea (1888). Em 1897 surgiu a ocupação no Morro da Providência no Rio de Janeiro, próximo à Central do Brasil e ao comando central do Exército onde se instalaram soldados que lutaram na Guerra de Canudos e que não tinham para onde ir. Por trazerem uma planta da região do conflito "*Cnidocolus quercifolius*" conhecida como favela, planta resistente a escassez hídrica que era usada principalmente para a alimentação de animais como bodes e aves. Esse novo aglomerado de habitações precárias e improvisadas, cercadas de mudas de favela foi então chamado de Morro da Favela. Graças à condição de capital nacional, o termo favela se expandiu do Rio para todo o país. Logo nas primeiras décadas do século XX, o termo favela já havia se tornado um substantivo genérico que designava todas as ocupações de terra com moradias miseráveis que emergiam, principalmente nos morros. (BOTELHO, 2015)

Contudo órgãos de pesquisa e estatística oficiais do país optam por termos mais técnicos, com a justificativa de que o termo favela possui conotações locais, culturais e carregam juízos valorativos. Dessa forma em âmbito nacional, o IBGE utiliza a categoria de "aglomerados subnormais" enquanto pesquisadores sociais optam pelo termo "ocupações informais", como forma mais adequada e menos pejorativa de se referir a tal condição de moradia.

Em inglês o termo utilizado para designar aglomerados de moradias precárias é *slum* termo que surgiu em Londres, por volta da década de 1820, para denominar cortiços e cômodos, utilizados principalmente por famílias operárias pobres e miseráveis da primeira revolução industrial, que tinham que se apinhar todos em

quartos alugados de casas ou edifícios insalubres. O termo, com o tempo, passou a ser utilizado na Inglaterra como uma definição técnica para "casa materialmente imprópria para habitação humana" (BOTELHO, 2015).

O termo utilizado pelo ONU-Habitat e aplicado em relatórios sobre as condições precárias de habitação é *slum*. Sua definição se baseia em 5 critérios de exclusão, onde a ausência de ao menos um dos critérios já torna o aglomerado um *slum* (UN-HABITAT, 2006).

- I. Moradia duradoura que ofereça proteção contra condições climáticas adversas (tempestades, chuvas etc.),
- II. Espaço suficiente (máximo de três pessoas dividindo um cômodo),
- III. Acesso suficiente e sem grande esforço à água tratada,
- IV. Acesso a instalações sanitárias adequadas (banheiro privado ou público dividido com poucas pessoas e, por fim,
- V. Segurança na posse do imóvel (propriedade regularizada, posse reconhecida ou proteção contra despejos forçados)

O processo de urbanização mundial se deu no século XX. O Brasil seguiu o mesmo ritmo, e teve o êxodo rural marcado principalmente nas décadas de 1970 e 1980, resultado dos avanços tecnológicos ocorridos no campo com a chamada "revolução verde" que ocorreu no final da década de 1960 e início dos anos 70. Segundo dados os IBGE (IBGE, 2010) a taxa de urbanização do Brasil pode ser avaliada na seguinte tabela (Tabela 3)

**Tabela 3 - Taxa de Urbanização das Regiões Brasileiras (IBGE, 2011)**

Região	1940	1950	1960	1970	1980	1991	2000	2007	2010
Brasil	31,2%	36,2%	44,7%	55,9%	67,6%	75,6%	81,2%	83,5%	84,4%
Norte	27,8%	31,5%	37,4%	45,1%	51,6%	59,0%	69,8%	76,4%	73,5%
Nordeste	23,4%	26,4%	33,9%	41,8%	50,5%	60,6%	69,0%	71,8%	73,1%
Sudeste	39,4%	47,6%	57,0%	72,7%	82,8%	88,0%	90,5%	92,0%	92,9%
Sul	27,7%	29,5%	37,1%	44,3%	62,4%	74,1%	80,9%	82,9%	84,9%
Centro Oeste	21,5%	24,4%	34,2%	48,0%	67,8%	81,3%	86,7%	86,8%	88,8%

**Fonte:** Censos de 1940, 1950, 1960, 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010 (IBGE)

Como as ocupações informais (aglomerados subnormais) começaram a ser considerados pelo IBGE apenas em 1980, comparando as taxas de crescimento entre domicílios urbanos e domicílios em ocupações informais, é notável que a taxa de "favelização" tem ocorrido de forma acelerada, como demonstrado por (PASTERNAK e D'OTTAVIANO, 2016) (Tabela 4)

**Tabela 4** – Taxa geométrica de crescimento anual dos domicílios totais e em aglomerados subnormais, por grande região, em porcentagem

Região	Domicílios Urbanos Totais			Domicílios de Aglomerados Subnormais		
	1980-1991	1991-2000	2000-2010	1980-1991	1991-2000	2000-2010
Norte	6,25	3,9	1,75	20,37	6,91	10,02
Nordeste	2,83	2,73	0,73	13,66	0,76	11,7
Sudeste	2,9	3,06	0,21	5,96	4,89	4,46
Sul	2,89	2,87	0,45	8,44	4,65	4,41
Centro-Oeste	3,54	4,03	1,38	0,64	4,55	3,05
Brasil	3,08	3,05	0,57	8,18	4,18	6,93

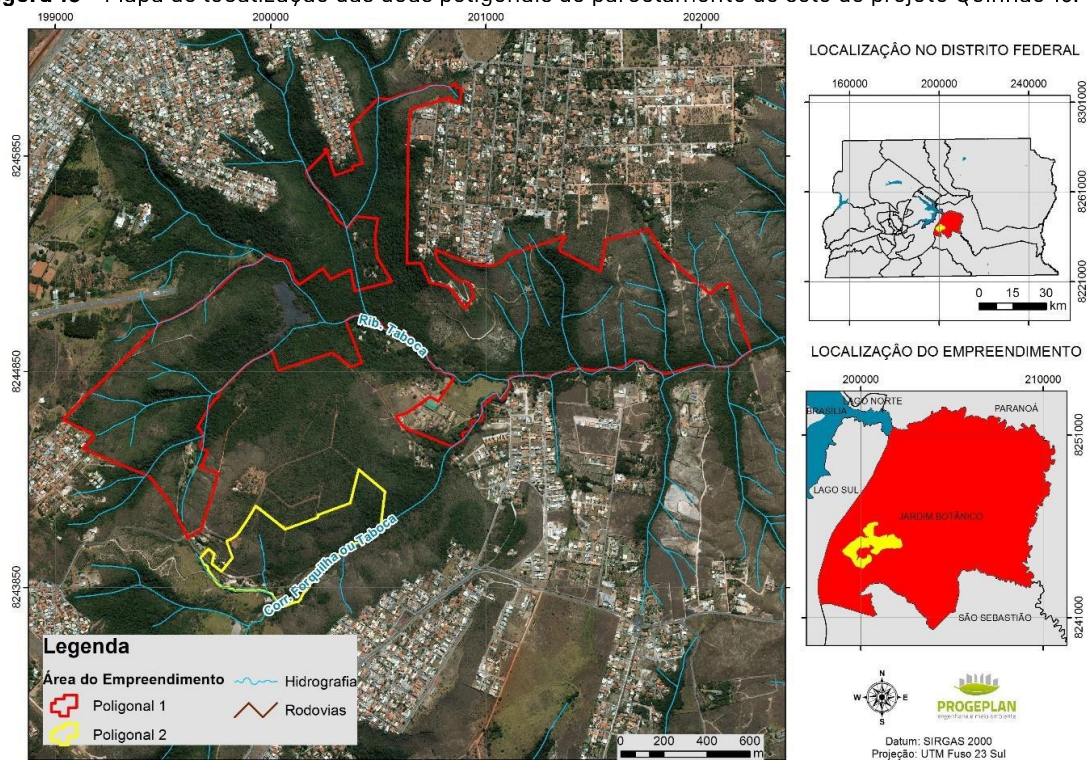
Fonte: PASTERNAK e D'OTTAVIANO, 2016.

Segundo Maricato (2003) a localização das ocupações informais é função direta do mercado imobiliário privado, pois a ocupação só não é impedida nas áreas que são rejeitadas por esse mercado como: beira de córregos, encostas dos morros, terrenos sujeitos a enchentes, redondezas de lixões, regiões poluídas, regiões que apresentem qualquer risco a moradia ou áreas de proteção ambiental.

Contudo, às áreas de proteção ambiental quando são de interesse ao mercado imobiliário privado, não são afetadas pelas ocupações informais, mas sim por gigantescas intervenções e construções formais que rapidamente são autorizadas e regularizadas pelos órgãos de controle ambiental.

Como exemplos no Distrito Federal, o projeto Quinhão 16, no Jardim Botânico. Desenvolvido em cima de Áreas de Preservação Permanente, como nascentes, córregos e rios. Tal intervenção será composta por vias de 20 metros de largura que atravessarão mais de 10 pontos de preservação permanente. O projeto foi aprovado e autorizado pelos órgãos urbanos e ambientais em 2019. O Empreendimento se trata do parcelamento de solo de 104,56 hectares, divididos em duas poligonais. Serão constituídos 23 lotes e 1.583 domicílios, com uma estimativa de residir por volta de 7000 pessoas no local. (Figura 16).

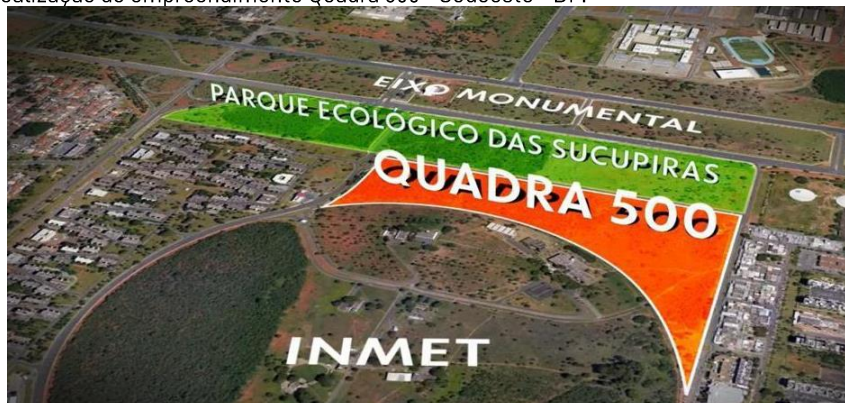
**Figura 16** – Mapa de localização das duas poligonais de parcelamento do solo do projeto Quinhão 16.



**Fonte:** Estudo de Impacto Ambiental do Parcelamento de Solo Urbano Quinhão 16 (2017)

Em 2020 foram aprovadas as construções do projeto Quadra 500, na Região Administrativa Sudoeste – DF, tal área era composta por vegetação nativa do cerrado e servia como área de amortecimento dos impactos urbanos à reserva ecológica Parque das Sucupiras, Estudos específicos como realizado por (FARIA, 2021) comprovam por meio de modelagens, o impacto negativo em aspectos bioclimáticos e ambientais que tal empreendimento resultará. Porém com apartamentos superiores ao valor de 2 milhões de reais cada um, a superação dos entraves legais que poderiam barrar tais obras são facilmente superados. (Figura 17)

**Figura 17** – Localização do empreendimento Quadra 500 – Sudoeste – DF.



**Fonte:** Reprodução/TV Globo



O interesse do mercado imobiliário privado por zonas mais próximas ao plano piloto de Brasília é claro, e aparentemente infreável por legislações de proteção ambiental, a área militar que compreende as redondezas da antiga rodoferroviária de Brasília a qual servia de corredor ecológico entre o Parque Nacional de Brasília e as áreas verdes da região central do plano piloto, são agora objeto de um projeto de parcelamento de solo urbano denominado Pátio Ferroviário de Brasília (PFB) com uma área residencial de 422,7 ha, e estimativa para abrigar 63 mil moradores em 21 mil imóveis de luxo. (Figura 18)

**Figura 18** – Localização de nova área residencial ao lado do Parque Nacional de Brasília.



**Fonte:** Metropoles.com - Vendas em novo bairro atrás da antiga rodoferroviária começam em 2021.

Maricato (2003) ressalta que quando a localização de uma terra ocupada e torna valorizada pelo mercado imobiliário, a lei se impõe e a regularização fundiária se torna difícil. Nas palavras de Maricato (2003) "*A realidade da propriedade de terras no Brasil obedece a lei de mercado, e não as normas jurídicas e a suas funções sociais.*".

Para Maricato (2015), a forma mais fácil de se localizar as ocupações informais é verificando um mapa do valor de localidade de um território, tais mapas normalmente apresentam áreas periurbanas e regiões de proteção ambiental, como as de menor valor, e o que sucede disso é que grande parte das áreas urbanas de proteção ambiental estão ameaçadas pela ocupação com uso habitacional pobre, por absoluta falta de alternativas.

O geógrafo norte-americano Mike Davis (2006, p. 19) defende que em muitos países em desenvolvimento, as ocupações informais se dão nas regiões periurbanas e

são as formas intermediárias entre uma cidade propriamente dita e o campo, formando um continuum urbano-rural marcado pela pobreza e insalubridade de vida.

Para Pedro Fiori Arantes (2008):

A urbanização atual não está apoiada na expansão da indústria e do emprego (...). Trata-se, em geral, do paradoxo de uma 'urbanização sem crescimento' econômico, ou de uma urbanização da pobreza. É como se estivéssemos presenciando o nascimento de um mundo pós-urbano, uma urbanização sem a formação urbana – os conceitos são de difícil aplicação porque a realidade, é catastrófica, original, e não se deixa definir. As massas empobrecidas que engrossam ou expandem os terrenos das favelas por todo o canto do globo não são, portanto, as responsáveis por essa regressão urbana mundial, são as suas principais vítimas. (ARANTES, 2008, p. 4)

Pedro Demo (1993) defende que a pobreza é uma condição estrutural limitante imposta por sistemas superiores de capital financeiro e poder. Para Demo (1993, p.2) *“Ser pobre não é apenas não ter, mas sobretudo não estar disponível ao acesso de oportunidades de ter, o que aponta muito mais para uma questão de ser do que de ter”*

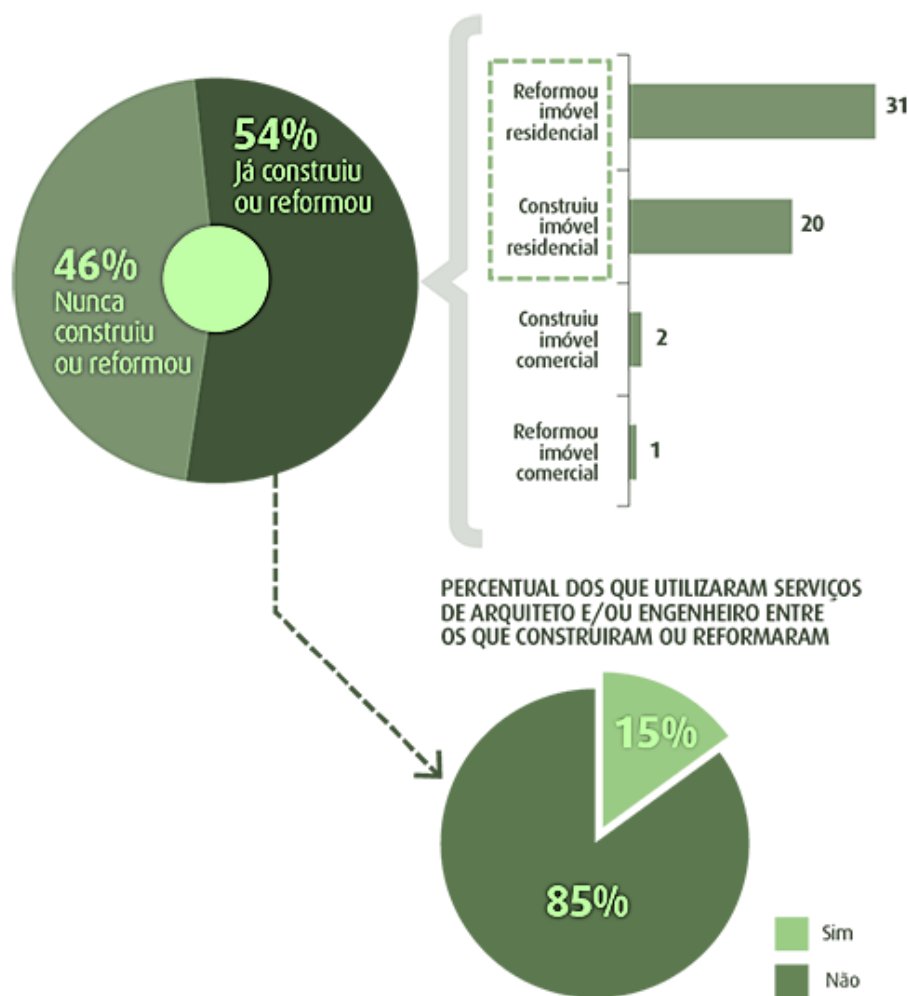
Boaventura de Souza Santos (1993) em um estudo que trata da dimensão jurídico-social de uma ocupação informal mostra que o medo do despejo ou de chamar atenção para suas condições de ilegalidade na ocupação da terra, é motivo para que os moradores nunca procurem a justiça. Como também é motivo rotineiro para “legitimar” a ação da polícia invadir os barracos nessas áreas “quando bem entende”.

Ainda segundo Souza Santos (1993) a expressão “nós éramos e somos ilegais” dita por um antigo morador de uma ocupação informal no seu contexto semântico, liga o status de ilegalidade com a própria condição humana dos habitantes e pode ser interpretada como:

[...]nas atitudes dos moradores para com o sistema jurídico nacional, tudo se passa como se a ilegalidade da posse da terra repercutisse sobre todas as outras relações sociais, mesmo sobre aquelas que nada têm com a terra ou com a habitação, o resultado disso é que a legislação oficial não é seguida na favela e a polícia e os tribunais são vistos como ameaças (SANTOS, 1993, p.45)

Em um diagnóstico da atuação de arquitetos e engenheiros nas construções no Brasil realizado pelo Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU-BR) e pelo instituto Datafolha em 2015, de todas as construções realizadas no país, apenas 15% contrataram os serviços de arquitetos ou engenheiros (Figura 19). Tal dado deixa claro o padrão brasileiro de ilegalidade do seu ambiente construído (Instituto Cidadania, 2000).

**Figura 19** – Caracterização das construções civis no Brasil



**Fonte:** CAU-BR, 2015

Como exemplos de ocupações informais Botelho (2015) aponta a ocupação informal de Rio das Pedras, no Rio de Janeiro, onde 73 % dos seus moradores eram inquilinos, pagando aluguéis com preço variando de 150,00 a 500,00 reais por mês e declara:

Os moradores das ocupações informais encontraram no aluguel de um "puxadinho" em seu terreno, de um quarto de sua casa ou mesmo da laje ou do sobrado, um modo de garantir uma renda mensal. A precariedade das ocupações, a instabilidade no emprego ou a variação na renda obtida por meios informais pressiona muitos proprietários irregulares para a exploração desse mercado imobiliário, fracionando seus terrenos ou suas casas para transformá-los em objetos de compra e venda. (BOTELHO, 2015, p. 8)

Botelho (2015) avaliando a condição das moradias precárias em São Paulo, destaca que somente no Bairro da Luz, em 2012, havia 104 imóveis funcionando como cortiços (Edifícios deteriorados, antigos e com apartamentos unifamiliares, com uso comum de banheiros e cozinhas). 995 famílias viviam apertadas nesses edifícios insalubres, despendendo quantias absurdas de aluguéis:

[...]pagavam de 700 a 900 reais por mês para residirem em cubículos que em média possuem 12 m<sup>2</sup>, chegando a um valor flutuante de aluguel de R\$58,33 a R\$75,00/m<sup>2</sup>. Fazendo a relação do preço do aluguel por metro quadrado com o bairro mais nobre da capital, Cidade Jardim onde os apartamentos menores, de um quarto e um banheiro contam em média com 45m<sup>2</sup> e custam por volta de R\$2500,00 a R\$3000,00 e apresentam um valor de aluguel do metro quadrado variando de R\$55,56 a R\$66,66. Tal comparação indica que cortiços são a forma de habitação mais precária e ao mesmo tempo a mais cara de São Paulo. (BOTELHO, 2015, p. 9)

Outro exemplo dramático, é o apresentado por Eduardo Nunomura (2008) sobre a ocupação informal de Dharavi, em Mumbai - Índia, um dos maiores aglomerados subnormais do mundo, com uma população estimada de um milhão de habitantes vivendo em barracos emendados um a outro de 20m<sup>2</sup> em média, onde dormem por volta de 22 membros de uma mesma família. Nesse espaço existe um banheiro para cada 1500 pessoas, o que indica que a maior parte dessa população não utiliza banheiros. Suas residências minúsculas são também suas oficinas e fabriquetas onde se gera mais de 2 bilhões de dólares por ano de impostos, aos cofres indianos, mas isso raramente se converte em melhorias mínimas de qualidade de vida aos moradores. Eduardo Nunomura descreve uma visita ao local da seguinte forma:

Em labirínticos corredores, tão estreitos e verticais que a luz do sol bate no chão apenas por minutos, moradias precárias escondem fabriquetas conectadas à economia mundial. Delas saem potes de barro, latões de alumínio, carteiras, sapatos, calças, bonés, roupas, tecidos ultra coloridos para exportação, celulares e toda sorte de eletroeletrônicos recauchutados. Um cemitério de quinquilharias que ressuscita em novos produtos. É como estar num lixão, no meio da sujeira e de odores que trazem à memória temidas doenças. O esgoto jorra na frente das casas e dos barracos. Pilhas de sacos plásticos e sucata descartada pela área mais nobre de Mumbai encontram abrigo e serventia nos quartos, salas e onde mais houver espaço os sem tetos ocupam todos os trechos de pavimento livre. Calçadas, entradas de prédios, e o espaço sob viadutos em construção são cobertos pelos vultos adormecidos dos pobres. Os que têm sorte bastante para ter um charpai, (uma cama simples de madeira e molas), se amontoam nela, a cabeça de um ao lado dos pés do outro. Há barracões, choças e moradores de ruas ao lado de clubes de campo, colados a prédios de apartamentos luxuosos, e hotéis cinco estrelas (NUOMURA, 2008, p.4)

Com o crescimento de Mumbai e a demanda crescente por solo urbano central, incorporadoras e construtoras atuam principalmente na busca de remoção da população, levando-as a prédios lineares extensos com apartamentos menores que os barracos das ocupações. como as residências do emaranhado são também unidades produtivas, a maioria dos moradores é contra a remoção, pois o deslocamento para apartamentos deve liquidar suas fontes de renda (BOTELHO, 2015).

Cabe salientar que a legislação urbana brasileira prioriza a função social da terra e é limitado a isso que surge o direito de propriedade. Como pode ser observado na Constituição Federal de 1988:

Art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo poder público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo

ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

Art. 183. Aquele que possuir como sua área urbana de até duzentos e cinquenta metros quadrados, por cinco anos, ininterruptamente e sem oposição, utilizando-a para sua moradia ou de sua família, adquirir-lhe-á o domínio, desde que não seja proprietário de outro imóvel urbano ou rural.

# MATERIAIS E MÉTODOS

# 4

## **4. MATERIAIS E MÉTODOS**

O levantamento de dados técnicos sobre a comunidade de Santa Luzia, tomou por base vários trabalhos realizados pelo grupo de pesquisa e extensão periférico, compilando essas informações e produzindo novos dados a partir de uma metanálise simplificada.

Foram realizadas algumas visitas a campo no ano de 2019, contudo no período de elaboração dos levantamentos de dados e observações da fenomenologia comportamental local, ocorreu a pandemia do Covid-19, impossibilitando um contato direto com a comunidade e o levantamento de dados estimados previamente foi prejudicado, considerando o isolamento necessário nesse período.

Para contornar tal empecilho, foram realizadas conversas e reuniões online com a comunidade, as quais possibilitaram uma percepção da realidade local, vinculados aos dados já levantados.

Além dos trabalhos do grupo periférico, também foram considerados principalmente os planos de manejo da Área de Relevante Interesse Ecológico da Vila Estrutural e o plano de manejo do Parque Urbano da Vila Estrutural.

### **4.1. COMPILAÇÃO DE ESTUDOS REALIZADOS PELO GRUPO DE PESQUISA E EXTENSÃO PERIFÉRICO, NO TERRITÓRIO DE SANTA LUZIA**

O grupo de pesquisa e extensão coordenado pela Dra. Liza Maria Souza de Andrade (Periférico, Trabalhos Emergentes) tem atuado fortemente no levantamento de dados e em análises de diversas ocupações informais, sendo que Santa Luzia ganhou destaque nos últimos anos por estar passando por um processo de desapropriação do território, dadas as exigências legais que a Ação Civil Pública do Ministério Público Federal de maio de 2015 destinadas aos órgãos TERRACAP, IBRAN e DER/DF, exigiram como efetivação das condicionantes da licença de instalação do parcelamento de solo urbano da vila estrutural.

Essa dissertação é associada a tal grupo, e esse e outros trabalhos são organizados em um projeto de pesquisa e extensão intitulado Santa Luzia Resiste, os quais tomam como base os conceitos de Padrões Espaciais e Ecossistemas Urbanos, encontrados na tese de Doutorado da Prof<sup>a</sup>. Liza Maria Souza de Andrade (2014).

O projeto de extensão Santa Luzia Resiste é composto pela coordenadora do projeto: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Liza Maria Souza de Andrade, pela Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vânia Teles Loureiro, pelos alunos de Graduação em Arquitetura e Urbanismo: Átila Rezende Fialho; Diego

Cardoso Silva; Gabriel Lyon Figueiredo dos Santos; Gabriel Perucchi; Guilherme Nery Lacerda; Italo Phellipe Pomares Pereira; Manuella Monção Gonçalves; Sarah Evangelista Rodrigues e Sofia de Freitas Portugal e pelos alunos de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, Juliette Anna Fanny Lenoir; Natália da Silva Lemos e o autor da dissertação (Vinícius Silva Rezende).

Os principais trabalhos utilizados foram: O trabalho de Conclusão de Curso intitulado "Plano de Bairro de Santa Luzia" do aluno Átila Rezende Fialho; O trabalho de Conclusão de Curso intitulado "Habitações sociais coletivas em Santa Luzia: um outro olhar sobre diversidade e ecologia" do aluno Diego Cardoso Silva; O trabalho de Conclusão de Curso intitulado "TeRRRitório Cíclico – Saneamento Ecológico, Educação Ambiental, Economia Solidária e Governança Territorial a partir de Ecoafetividades da Comunidade de Santa Luzia - DF" do aluno Guilherme Nery Lacerda; O trabalho de Conclusão de Curso intitulado "Parque Linear Santa Luzia: Planejamento de uma Paisagem Regenerativa" da aluna Manuella Monção Gonçalves; E por último, o trabalho de Conclusão de Curso intitulado "O Habitar das Mulheres Poderosas – Comunidade Sustentável e Solidária" da aluna Sofia de Freitas Portugal.

Além dos trabalhos de conclusão de curso do grupo de pesquisa e extensão também foram realizados três Projetos de Pesquisa de Iniciação Científica – PIBIC, integrantes dos editais: PROIC 2018/2019 "Informalidade e água: a necessidade de se implementar territórios sensíveis à água na luta pelo direito à cidade" e Edital PROIC 2019/2020 "Ecossistema urbano: análise dos impactos da ocupação urbana da Chácara Santa Luzia nos fluxos de água e na vegetação nativa nas bordas do Parque Nacional de Brasília e propostas de adequação com Soluções baseadas na Natureza SbN". Em ambos os trabalhos, esta pesquisa de mestrado contribuiu com fundamentos científicos e bases cartográficas, destacando o fato de que os alunos de graduação foram coorientados pelo autor da dissertação, os projetos foram intitulados "CHÁCARA SANTA LUZIA SENSÍVEL À ÁGUA: Padrões espaciais de infraestrutura ecológica para a fixação mais sustentável do assentamento informal da Cidade Estrutural" elaborado pelo aluno Gabriel Perucchi; "FLUXOS DE ÁGUA: análise morfométrica da microbacia do Córrego Cabeceira do Acampamento e o comportamento hídrico dos padrões espaciais de drenagem urbana e propostas de adequação com Soluções baseadas na Natureza SbN" elaborado pela aluna Sarah Evangelista Rodrigues e "BIODIVERSIDADE NO URBANO: Levantamento dos impactos da ocupação urbana na degradação da vegetação nativa nas bordas do Parque Nacional e propostas de recuperação com



SbN” elaborado pelo aluno Italo Phellipe Pomares Pereira, os quais tiveram seus resultados abordados na dissertação.

Baseando-se em todas essas pesquisas, os dados de tais serão compilados e separados para compor o inventário ecológico urbano, a compilação de padrões e a fundamentação das diretrizes.

#### **4.2. MÉTODO DE ADEQUAÇÃO SOCIOTÉCNICA DO GRUPO PERIFÉRICO**

O grupo de pesquisa e Extensão “Periférico, trabalhos emergentes” tem apresentado o desenvolvimento de inovações em processos de ensino com metodologias ativas e de inclusão social, participado do desenvolvimento de tecnologias sociais com comunidades no âmbito de projetos de urbanismo e da arquitetura, porém sempre procurando uma abordagem interdisciplinar e transdisciplinar nas áreas de promoção da saúde, economia solidária e direitos humanos. O grupo toma por princípio uma abordagem de adequação sociotécnica – AST no qual os sujeitos do conhecimento científico compartilham seus códigos técnicos com os sujeitos sociais organizados, gerando o conceito de “interacionismo pedagógico e sociotécnico” (ANDRADE et al, 2019)

O seguinte método é apresentado de forma ampla e didática no artigo intitulado *“Adequação Sociotécnica para Projetos de Urbanismo Participativo do Grupo de Pesquisa e Extensão Periférico: Táticas Urbanas como Tecnologia Social, Dimensões da Sustentabilidade, Padrões Espaciais e de Acontecimentos e Construção de Cenários”*. Elaborado por Liza Maria Souza de Andrade, Natália da Silva Lemos, Maria Emilia Monteiro Silva e Vânia Teles Loureiro, publicado em 2019.

O processo metodológico dos projetos de graduação do Grupo Periférico é dividido em 5 etapas que são inter-relacionadas:

- I.** Análise do contexto físico e social com envolvimento da população local de acordo com as dimensões da sustentabilidade (ambiental, econômica, social e cultural);
- II.** Elaboração e sistematização de padrões espaciais e de acontecimentos a partir das informações levantadas;
- III.** Oficinas de participação, mapas mentais, mapas afetivos e jogo dos padrões
- IV.** Construção de cenários, propostas alternativas do estudo preliminar para tomada de decisão
- V.** Entrega do caderno técnico ilustrado.

Inspirado pelos quatro eixos de transformação de Montaner e Muxí (2013): igualdade, diversidade, participação e sustentabilidade. A proposta do grupo é resgatar tradições orgânicas e participativas do urbanismo, baseado na auto-organização de baixo para cima (*Botton-Up*), as políticas de moradia popular, as novas políticas baseadas e nos transportes públicos, os edifícios públicos pensados para o aprendizado, o sociabilizar, a comunicação e expressão das pessoas, os espaços ecológicos drenantes, os eixos, os espaços de pedestres e ciclovias que fomentem a diversidade e as relações intersubjetivas. (ANDRADE et al, 2019).

- *1ª Etapa: Diagnóstico Participativo - Análise do contexto físico e social com envolvimento da população local de acordo com as dimensões da sustentabilidade*

Consiste na análise do contexto espacial por meio das dimensões morfológicas e dos princípios de sustentabilidade, simultaneamente a análise dos dados socioeconômicos, culturais e dos atores que podem participar do processo. Nesta fase também, analisa-se a dimensão política, em que situação fundiária se encontra a ocupação urbana, conflitos, dinâmicas e atores envolvidos. Para análise do contexto físico, a partir do entendimento das expectativas sociais associadas às características do lugar, à forma urbana, considera-se as dimensões morfológicas do processo de urbanização desenvolvida pelo grupo Dimensões Morfológicas do Processo de Urbanização - DIMPU para um bom desempenho quanto aos aspectos funcionais, bioclimáticos, econômicos, sociológicos, de identidade e orientabilidade, afetivos, simbólicos e estéticos bem como éticos e ecológicos. Utiliza-se como método de sistematização de informações as dimensões da sustentabilidade (Figura 20), metodologia desenvolvida por Andrade et al (2015) "Qualidade de projeto urbanístico: sustentabilidade e qualidade da forma urbana", pertinente à realidade estudada bem como a capacidade de produzir insumos para futuras intervenções urbanas. O método aborda uma série de análises que seguem os princípios norteadores inerentes à cada uma das 4 dimensões da sustentabilidade urbana (ambiental, social, econômica, cultural e afetiva) de uma maneira mais inclusiva e mostra como o conceito pode ser abordado em cada esfera urbana, no que tange aos princípios, critérios e indicadores (ANDRADE et al, 2019).

**Figura 20** – Dimensões da sustentabilidade urbana



**Fonte:** Adaptado de Andrade et al (2015)

- *2ª Etapa: Identificação de Padrões Espaciais - A transformação de códigos técnicos em padrões espaciais e de acontecimentos*

Para uma melhor adequação sociotécnica-AST, realiza-se a elaboração de soluções na forma de códigos ou padrões que podem ser sistematizados a partir dos problemas relatados pela comunidade, soluções apontadas pelas pessoas no processo participativo e pela análise do contexto local. (ANDRADE et al, 2019).

Os padrões são selecionados após um diagnóstico participativo do local no formato de mapas afetivos, uma análise do contexto que contempla os padrões de acontecimentos relacionados ao espaço e às expectativas sociais mapeadas pelas análises das dimensões da sustentabilidade. Em cada projeto, após a seleção dos padrões, são desenvolvidos esquemas e desenhos relacionados a cada um como códigos geradores de processo, o que permite uma conexão entre eles de uma forma sistêmica e podem ser apresentados às comunidades como forma de linguagem entre projetistas e comunidade. Utiliza-se o "jogo dos padrões" no formato de cartas de baralho como forma de aproximação com a comunidade. (ANDRADE et al, 2019).

- *3ª Parte e 4ª parte: Oficinas e práticas de participação como elemento fundamental na elaboração de códigos técnicos e tomada de decisão para escolha de cenários*

A forma como ocorre a participação depende, tanto das metodologias de trabalho aplicadas como também do envolvimento do técnico e da forma como são conduzidas. Os atores envolvidos são pessoas da comunidade, crianças, jovens, mães, trabalhadores e até mesmo técnicos de governo. A aproximação ocorre por meio de

visitas e entrevistas ou apresentação de intenções com chamadas para encontros ou café comunitário em algum equipamento público como escolas ou espaços públicos. (ANDRADE et al, 2019).

A partir daí inicia-se o processo de conhecimento da comunidade e de agentes potenciais para o desenvolvimento do trabalho. Em alguns casos em que a comunidade é organizada, onde já ocorre uma autogestão, é mais fácil de avançar. O objetivo é funcionar como dispositivo para promover uma autogestão e agregar mais pessoas no desenvolvimento dos planos e projetos. (ANDRADE et al, 2019).

O grupo Periférico utiliza de algumas técnicas do "Manual de Participação da comunidade em processos de desenho urbano e de urbanismo do Laboratório Nacional de Engenharia Civil de Portugal" (LNECP, DED/NAU 2013) que enumera 13 métodos e 57 técnicas de participação comunitárias responsáveis pela dinâmica do processo participativo (ANDRADE et al, 2019).

A importância da "adequação sociotécnica" está relacionada com os objetivos que se deseja alcançar, com o contexto e com a capacidade de envolvimento da comunidade. As técnicas que exigem alto grau de envolvimento apenas devem ser aplicadas em comunidades que possam oferecer esse retorno, da mesma forma que, em casos de urgência, o processo deve utilizar uma técnica capaz de gerar resultado em pouco tempo como, por exemplo, caminhadas de apreensão do espaço no modelo *Jane's Walk*, mapas mentais produzidos na metodologia de Kevin Lynch e mapas afetivos. (ANDRADE et al, 2019).

- *5ª Parte: A partir de propostas alternativas apresentadas, elaboração e entrega de caderno técnico ilustrado com estudo preliminar contendo todo o processo.*

Esta é a etapa de conclusão de um trabalho, onde se encontram informações com uma linguagem mais acessível à população como: histórico do lugar; análise da legislação vigente e das diretrizes dos planos do território; análise do contexto físico e social (preexistências), o levantamento de padrões identitários, espaciais e de acontecimentos; mapas mentais ou afetivos desenho dos padrões; o processo participativo, os atores envolvidos, fotos e desenhos, cenários no formato de soluções alternativas, estudo preliminar e direcionamentos futuros ou possíveis termos de referências. O caderno então é disponibilizado e enviados aos órgãos do governo como MP-DFT, IPHAN, SEGETH, CODHAB, INSTITUTO CHICO MENDES, IBAMA, IBRAM, INCRA, instituições acadêmicas parceiras, entre outros. (ANDRADE et al, 2019).

### 4.3. PADRÕES ESPACIAIS LEVANTADOS PELO GRUPO PERIFÉRICO

Como ferramenta de aplicação da dissertação na abordagem ecologia **para** a cidade, através do estabelecimento de conexões entre os dados brutos, e muitas das características emergentes do sistemas, o método de levantamento dos padrões espaciais definidos por Alexander et al. (1977) e desenvolvidos por Andrade (2014) se mostra eficiente para promover uma compreensão mais profunda das relações entre os integrantes ecossistêmicos de uma maneira transdisciplinar.

Motivado pelos desafios da limitada representação da realidade espacial no processo de projetos arquitetônicos e urbanísticos das décadas de 1960 e 1970, que se resumia a desenhos manuais do espaço, o arquiteto, urbanista e matemático Christopher Alexander (1977) propôs um método de estruturação de problemáticas não observáveis em desenhos e plantas de projetos, representando, através da teoria dos conjuntos, diagramas construtivos de proposição de possíveis soluções baseadas no contexto, as quais são capazes de indicar características fenomenológicas e transdisciplinares (BARROS, 2008).

Esse levantamento de problemáticas e sucessivamente a proposição de sua solução foi uma forma escolhida após Alexander (1964; 1977) concluir que o número de elementos de um conjunto de problemas projetuais é sempre menor do que os elementos do conjunto das qualidades necessárias e desejadas em um projeto, além da facilidade de compreensão dos defeitos ser mais evidente, inclusive de leigos, quando comparada com a compreensão dos requisitos necessários.

Esses diagramas construtivos estruturavam os problemas de projeto por meio de sucessivas composições e níveis sistêmicos, capturando as implicações do problema de maneira mais completa, trazendo uma concepção de que a forma espacial deve ser resultado da relação de diferentes forças de exigências que constituem um contexto, sejam elas ambientais, sociais, econômicas, culturais etc. Segundo Alexander (1964) cada sistema deve ser analisado inicialmente em duas partes: o contexto (*context*), que caracteriza a parcela do sistema que o projetista não intervêm, e a forma (*form*), delimitada pela parcela que pode ser alterada e, de fato, projetada. Estabelecendo uma ponte entre requisitos e parâmetros projetuais (formas) (ANDRADE, 2014).

Dessa maneira um padrão espacial (forma/parâmetro projetual) é apresentado como uma solução para o contexto de um problema. O contexto é a situação fenomenológica que envolve um edifício ou um assentamento, além de tudo aquilo que constitui o ambiente onde o edifício ou o assentamento estão relacionados. Os padrões

espaciais são apresentados no formato de uma regra de três partes, que expressa uma relação entre: um certo problema; um contexto; e uma solução (ANDRADE, 2011).

Vale ressaltar que a ideia que a palavra padrão evoca na língua portuguesa difere do que Alexander desejava expressar com os *patterns*. Em português o termo padrões transmite uma ideia de repetitividade e conservadorismo, de natureza determinista, enquanto os *patterns* indicam as variáveis propositivas que norteiam os projetos. Barros (2008), opta pela tradução e interpretação de *patterns* como parâmetros projetuais (PEIXE, 2017).

Alexander com seus padrões espaciais buscou promover uma interação entre uma pessoa leiga com os parâmetros de projeto e construção, a partir de um repertório arquitetônico, para que os usuários possam aprender as prerrogativas dos projetos elaborados pelos arquitetos e urbanistas e assim ser capaz de auxiliar nesse processo de maneira a deixá-lo adequado ao contexto em que será aplicado. Alexander (1977) denominou assim essa sistematização de conceitos básicos de arquitetura e urbanismo como Linguagem de Padrões, afirmando:

A filosofia fundamental por trás do uso da linguagem de padrões é que as edificações devem ser adaptadas de maneira única às necessidades de seus usuários e lugares; e que o projeto das edificações deve ser um tanto informal e fluido, de modo a atender a estas sutilezas da cultura local (ALEXANDER, 2013, p. 961)

Em 2014, Liza Maria Souza de Andrade apresentou sua Tese de Doutorado intitulada "CONEXÃO DOS PADRÕES ESPACIAIS DOS ECOSSISTEMAS URBANOS: A construção de um método com enfoque transdisciplinar para o processo de desenho urbano sensível à água no nível da comunidade e da paisagem", trabalho que embasou um desenvolvimento acadêmico em urbanismo ecossistêmico de modo transdisciplinar e humanístico no Brasil.

Andrade (2014) elabora um método transdisciplinar para aplicações ecológicas nos estudos urbanos, utilizando padrões espaciais vinculados ao *urban design*, vinculando propostas metodológicas de desenho urbano sensível à água, infraestrutura verde, ecossaneamento, agricultura urbana, permacultura e hidrologia da civilização Inca.

Andrade (2014) ressalta a importância de ser considerado, ao se analisar um ecossistema urbano, o subsistema (comunidade) e o suprassistema (paisagem). E apresenta 38 padrões espaciais que aplicados no urbanismo promovem uma melhoria da ciclicidade hídrica do ecossistema urbano, além de apresentar procedimentos metodológicos, que englobam tanto os padrões globais do planejamento territorial, no

âmbito do suprassistema da paisagem, como os padrões locais, no âmbito do desenho urbano, do subsistema da comunidade.

Os 38 padrões espaciais de ecossistemas urbanos são apresentados na (Tabela 5)

**Tabela 5 – Parâmetros projetuais/ Padrões espaciais dos ecossistemas urbanos (ANDRADE, 2014)**

<b>PADRÕES GLOBAIS QUE DEFINEM A PAISAGEM E A HETEROGENEIDADE ESPACIAL DOS ECOSISTEMAS</b>		
<b>PADRÃO ESPACIAL</b>	<b>PROBLEMA/CONTEXTO</b>	<b>RECOMENDAÇÃO</b>
<b>A.1. - Visão holística transdisciplinar dos fluxos de água</b>	A maior parte das políticas públicas, planos do território e zoneamentos (urbano, rural, manejo e recursos hídricos) não está integrada, e projetos de urbanismo ainda são direcionados para as questões de densidade, uso do solo e sistema viário.	Considere a teia de relações que existe entre a paisagem e a comunidade e torne visível a estrutura profunda no planejamento e desenho urbano-rural ambiental por meio das conexões dos padrões espaciais e os fluxos de água.
<b>A.2. - Sobreposição de zoneamentos das dimensões morfológicas dos lugares</b>	As informações da região servem como base de referência para auxiliar na identificação de áreas de preservação, solos mais permeáveis e vegetação de interesse especial. Para os arquitetos, a análise dimensional DIMPU pode-se tornar uma importante ferramenta, visto que esse método procura atender às expectativas sociais quanto aos aspectos sociológicos, funcionais, bioclimáticos, topoceptivos, expressivo-simbólicos e econômicos.	Levante informações atuais da área de estudo: topografia, solo, hidrologia (precipitação, escoamento, microbacias e cursos d'água), vegetação e habitat, zoneamento e uso do solo, taxas de permeabilidades previstas na lei, vias de acesso à área de estudo, proximidades a serviços (hospitais, supermercados, escolas), acessos principais, aspectos estéticos, simbólicos, sociológicos e de identidade do lugar. Essas informações ajudam a planejar os setores da permacultura: insolação, ventos dominantes, curvas de nível.
<b>A.3. - Parques urbanos centrais para drenagem</b>	Os parques urbanos são importantes para restaurar manchas de paisagem e fragmentos de ecossistemas e podem funcionar como uma grande área de drenagem das águas pluviais. Além disso, são importantes para manter o sentimento de biofilia e qualidade de vida nas cidades, desde que seus limites sejam bem alimentados por edificações residenciais e de uso misto.	Projete parques urbanos de acordo com as curvas de nível e rotas de transbordamento do caminho das águas para armazenamento das águas pluviais com a construção de uma grande lagoa ou lago no coração dos assentamentos, em regiões de centralidade (mapa axial), não necessariamente no centro geométrico. Esses parques vão promover a qualidade de vida nas cidades, desde que bem constituídos por edificações com portas voltadas para ele. Dê preferência ao uso misto no nível do pedestre.
<b>A.4. - Transecto para aplicação do urbanismo agrário e para infraestrutura verde</b>	O urbanismo agrário é um conceito que envolve a alimentação não apenas como um meio de sobrevivência ou geração de renda, mas como uma base para promoção da vida e para estruturar os lugares em que vivemos. É um tipo de planejamento, com o objetivo de promover comunidades sustentáveis, que intensifica a atividade agrícola em todo o transecto, proporcionando benefícios econômicos, ambientais e sociais.	Faça o desenho urbano considerando a agricultura urbana e as águas sensíveis (potável, residual e da chuva) de acordo com o Transecto da ocupação urbana. Fazendas - 1 habitação/acre; pequenas fazendas - 2 habitações/acre; Jardins nos fundos - 4 habitações/acre; Jardins frontais - 15 habitações/acre; Jardins para as cozinhas - 16 a 24 habitações/acre; Jardins comunitários - 16 habitações/acre; Telhados jardins - 32 habitações/acre; Jardins Comuns - 40 habitações/acre; Jardins nas varandas - 126 habitações/acre
<b>A.5. - Agricultura urbana e zoneamento permacultural</b>	O planejamento permacultural é um recurso que tem por objetivo a aplicação de métodos de produção de alimentos com baixo impacto ambiental, reestruturação de solo e florestas, manutenção dos ecossistemas de modo a fornecer recursos perenes às próximas gerações. Aplicando-se os princípios e zoneamento permacultural potencializam-se os fluxos de água e se propicia a preservação e diversidade ecológica, a estabilidade e a resiliência natural.	Faça um planejamento e zoneamento permacultural segundo os parâmetros abaixo, para casas, bairros e comunidades sensíveis à água. Zona 0 - É o centro do sistema, energias internas do lugar: topografia, conservação de água e energia. Zona 1 - Atividades produtivas nas proximidades imediatas, telhados verdes, compostagem, cisternas de água da chuva, hortas mandalas, estufas. Zona 2 - Atividades produtivas nas proximidades, hortas de grande produtividade, pomares, galinheiros, reuso de água, ecossaneamento. Zona 3 - Atividades relativamente distantes da casa, canais de infiltração, jardins de chuva, zonas úmidas. Zona 4 - Atividades distantes, pomares, agro florestas, pastagens menores, recuperação de APPs, trampolins ecológicos. Zona 5 - Atividades bem distantes, atividades de aprendizado e observação, áreas que devem permanecer intocáveis, corredores ecológicos, bordas.
<b>A.6. - Compostagem e preparo do solo</b>	A preparação do solo consiste no uso de matéria orgânica derivada de compostagem (reciclagem de resíduos de comida, jardinagem, cultivo	Incentive a prática de preparo do solo, com o aproveitamento de resíduos orgânicos. Isso pode reduzir aproximadamente 50% de escoamento,

	agrícola, atividades construtivas e tratamento de efluentes) ou húmus (do solo local ou importado).	reduzir a erosão, aumentar a filtração de sedimentos, absorver e filtrar (biofiltração) os poluentes, aumentar a taxa de crescimento de plantas, além de contribuir para o fechamento do ecociclo.
<b>A.7. – Reabilitação de canais de água</b>	A reabilitação dos canais visa imitar o sistema hidroviário natural. Hidrovias reabilitadas podem ser áreas de recreação muito populares dentro das comunidades. Frequentemente usados como parques lineares, eles: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atraem os pedestres, ciclistas, observadores de aves;</li> <li>• Fornecem retiros urbanos;</li> <li>• Ajudam a promover a valorização dos cursos de água e seus valores ecológicos;</li> <li>• Podem melhorar os valores de propriedades de áreas circunvizinhas.</li> </ul>	Faça um projeto para reabilitar os caminhos das águas. Em primeiro lugar, é importante selecionar a vegetação, estabilizar a hidrovía e mobilidade da inundação de forma adequada e verificar o regime hidrológico apropriado. Considere algum controle de poluentes, particularmente para lixo, detritos e sedimentos grossos porque esses poluentes podem afetar a estética de um curso de água, bem como extinção de habitats, gerando odores, atraindo pragas e depositando materiais perigosos.
<b>A.8. – Parques lineares e corredores verdes</b>	As Áreas de Preservação Permanente degradadas ao longo dos cursos d'água no meio urbano necessitam ser recuperadas para melhorar as condições dos ecossistemas, da biodiversidade, da drenagem das águas pluviais e da qualidade de vida na cidade. Para tanto, o hidrograma ecológico deve ser observado.	Planeje parques lineares e corredores verdes ao longo dos rios urbanos com caminhos para pedestres e ciclovias, desde que recuperada a mata ciliar e respeitado o hidrograma ecológico. Desenhe canais de infiltração paralelos ao desenho do rio para segurar as águas pluviais e evitar assoreamento.
<b>A.9. – Terraços para contenção de terra e para agricultura</b>	Quando uma região possui elevada inclinação na topografia, a simples retirada de vegetação aumenta a velocidade do escoamento das águas pluviais, que podem provocar erosões e assoreamento dos corpos d'água, além de prejudicar as terras cultiváveis.	Como solução para terrenos inclinados, projete terraços nas áreas periféricas e, se necessário, nas áreas centrais íngremes, acompanhados por canais para reter as águas nos terraços, armazenar por um período maior o microclima e diminuir a irrigação na produção de alimentos, diminuindo os deslizamentos de terra e de erosão. Porém, é necessário planejar os acessos de forma universal.
<b>A.10. – Bioengenharia ou engenharia leve</b>	Bioengenharia utiliza técnicas ecológicas de contenção de muros, taludes e encostas, utilizando técnicas milenares, empregando materiais inertes e vegetação. Essas técnicas ajudam na agradabilidade visual dos taludes de estradas e encostas, margens de rios, lagos e represas.	Substitua técnicas impactantes convencionais por bioengenharia para contenção de encostas e margens de corpos d'água. Utilize materiais como pedras, troncos finos e flexíveis, bambu, muros de gabião, sacos com substrato, pneus, entre outros. Eles oferecem muitos benefícios como um design naturalizado, conforto térmico, além de evitar deslizamentos e assoreamentos.
<b>A.11. - Canais de infiltração</b>	Canais de infiltração na permacultura são valas de nível ou valas construídas ao longo das curvas de nível do terreno. São longas trincheiras rasas, que funcionam ao longo do contorno da paisagem.	Desenhe canais de infiltração onde encontrar uma linha de contorno ao longo da paisagem da comunidade ou do bairro. Barre o escoamento superficial da água criando assim faixas de umidade indispensáveis na agricultura, com vegetação na área degradada.
<b>A.12. - Lagoas e lagos</b>	As lagoas não são muito conhecidas como uma medida de tratamento de águas pluviais, mas, no mínimo podem ser utilizadas como um pré-tratamento com bacias sedimentares. Há situações em que os problemas de qualidade da água em lagos ornamentais são causados por má qualidade da água, que chega, especialmente por elevada carga orgânica, corpo d'água sem renovação. É necessário acompanhar o destino dos nutrientes e o consequente crescimento de algas no corpo de água durante os períodos de baixa afluência (e, portanto, longo período de detenção). O período de rotação, significativo para lagos durante os períodos de verão, deve ser inferior a 30 dias. O volume do lago não deve ser maior que o volume de captação de escoamento tipicamente gerado ao longo de um período de 30 dias nos meses de verão.	Construa uma lagoa para tratamento de águas pluviais. Lagoas promovem sedimentação de partículas e absorção de nutrientes pelo fitoplâncton e desinfecção UV. Lagoas fornecem um armazenamento valioso de água que pode, potencialmente, ser reutilizado como irrigação. Muitas vezes, zonas úmidas fluirão em lagoas, e a massa de água aumenta a paisagem local e pode fornecer um habitat de vida selvagem. Lagoas ou lagos também podem ser pontos focais em ocupações, com casas e ruas, e podem ser utilizadas para o tratamento da qualidade da água. Em particular, os lagos são úteis em áreas onde as zonas úmidas são inviáveis. Tipos de vegetações ciliares são necessárias para reduzir a erosão das margens, e são esteticamente agradáveis.
<b>A.13. - Bacias de sedimentação</b>	A sedimentação de rios pela gravidade remove poluentes na água. Sistemas de sedimentação reduzem a velocidade do fluxo e incentivam partículas a se ajustarem ao fluxo. As partículas grandes são removidas mais facilmente do que as partículas finas. Um sistema de sedimentação de bom desempenho vai deixar partículas mais finas agregadas e depois resolvê-las. Bacias de sedimentos são usadas para reter sedimentos grossos de escoamento. São normalmente incorporadas em projetos de lagoa ou zonas úmidas (wetlands). São muitas vezes usadas durante atividades de construção e como pré-tratamento para elementos como zonas úmidas.	Considere o espaço disponível e a topografia ao localizar uma bacia de sedimentação. Controles de saída são importantes e devem ser projetados. Disponha de uma profundidade de no mínimo 1 m para minimizar o crescimento da vegetação (ervas daninhas) e permitir um armazenamento adequado de sedimentos coletados. Elas devem ser dimensionadas de acordo com pico da chuva, geralmente, concebidas para sedimentos maiores (partícula maior do que 0,125mm de diâmetro). Os sedimentos grosseiros transportados em águas pluviais permitem a remoção normal da bacia, que tem concentrações mais baixas de



	Dispositivos mais avançados de sedimentação, como clarificadores, podem ser incorporados em processos de tratamento de águas negras, cinzas e mineralização de água de esgoto	contaminação, e devem ser mantidos separados dos sedimentos finos que têm maior concentração, contaminantes (metais e hidrocarbonetos), e maiores custos de eliminação de resíduos.
<b>A.14. - Zonas úmidas de superfície - wetlands ou alagados construídos</b>	A urbanização altera as condições das bacias hidrográficas, e os alagados construídos devem ser implantados em locais adequados para acomodar as águas das chuvas e filtrar a poluição difusa. Os alagados construídos consistem de um processo de tratamento natural das águas. Os sistemas alagados construídos de superfície usam sedimentação elevada, filtração fina e processos biológicos para captação e remoção de poluentes de águas pluviais. Consistem, geralmente, de: uma zona de entrada (bacia de sedimento para remover sedimentos grossos), uma zona de macrófitas (área rasa densamente vegetada para remover finas partículas e poluentes solúveis) e um canal de desvio de fluxo (para proteção da zona de macrófitas). Os fluxos de água passam no meio de áreas densamente vegetadas, onde as plantas filtram sedimentos e os poluentes. Esses espaços podem ser construídos em várias escalas, a partir de agrupamento de casas pequenas até em grandes sistemas regionais. Eles geram benefícios à comunidade como lazer, trilhas para caminhada, áreas de descanso e melhoram a estética. Além disso, oferecem habitat para a vida selvagem. Um tanque na extremidade a jusante pode fornecer armazenamento de água para reutilização em irrigação.	Projete zonas úmidas para tratamento de águas urbanas residuais. Faça primeiro uma zona de entrada na área úmida (ou bacia sedimentar) para regular os fluxos para a zona de macrófitas e remover sedimentos grossos. Isso gera um percurso de desvio da quando a zona de macrófitas atingir a sua capacidade de funcionamento. Dimensione a zona de entrada de acordo com o projeto de descarga de tempestade e o tamanho da partícula alvo a ser capturada. Bacias de sedimento devem ser concebidas para reter somente sedimentos grossos (o tamanho de partícula recomendado é maior que 0,125mm. Construa uma zona de macrófitas com uma vegetação forte de macrófitas, capaz de executar o processo de filtração e suportar os fluxos distribuídos através do sistema. Considere o clima regional para a escolha da vegetação bem como o sentido das curvas de nível, os fluxos, as variações do nível de água e as velocidades máximas. A saída da zona úmida geralmente é cercada por áreas abertas de água que podem aumentar a desinfecção UV e fornecer habitat para diversas espécies aquáticas, além de promover a estética. O tempo de detenção ideal é geralmente de 72 horas - 12 na zona de entrada e 60 na zona de macrófitas, para garantir o desempenho desejado.
<b>A.15. - Zonas úmidas para escoamento subsuperficial - wetlands ou alagados construídos</b>	As zonas úmidas são um conjunto complexo de água, solos micróbios, plantas, detritos orgânicos, invertebrados. A zona úmida do subsolo é uma tecnologia comprovada para remover adequadamente a matéria orgânica e sólidos suspensos. O escoamento subsuperficial em zonas úmidas fornece um custo baixo, um consumo reduzido de energia e um sistema de tratamento natural. Critérios primários para áreas úmidas de fluxo subsuperficial: tempo de detenção, tamanho da estrutura, taxa de carregamento hidráulico, carga orgânica, profundidade do leito, relação de aspecto	Distribua de maneira eficaz o influxo e coloque agregados maiores dentro da zona de entrada. Proporcione aberturas de entrada suficientes para evitar o bloqueio com o crescimento de algas e levar à diminuição do circuito e do fluxo de superfície. Considere 1-2m <sup>2</sup> de área de superfície por pessoa e, para a profundidade do fluxo subsuperficial dessas regiões, o equivalente a 0.5m na maioria dos casos (só não mais que 0,6m). O projeto é dependente da qualidade da água, especificamente da concentração de DBO.
<b>PADRÕES GLOBAIS QUE DEFINEM A COMUNIDADE, BAIRROS E AGRUPAMENTO DE EDIFICAÇÕES</b>		
<b>PADRÃO ESPACIAL</b>	<b>PROBLEMA/CONTEXTO</b>	<b>RECOMENDAÇÃO</b>
<b>A.16. - Traçado das vias e macro parcelas</b>	O traçado das vias tem influência sobre os fluxos de água na bacia hidrográfica. O tipo de desenho da malha viária pode ter influência significativa sobre a impermeabilização total do solo e a hidrologia do parcelamento local. A seleção de uma alternativa de desenho, como vias curvilíneas e grandes macroparcelas pode resultar em uma redução de 26% do total de áreas impermeáveis. Mas por outro lado, geralmente desencoraja o pedestre devido ao sistema mais longo, mais confuso e menos conectado.	Faça um planejamento integrado utilizando os dois modelos, prevalecentes de malha, curvilíneo e grid, para incorporar o potencial dos dois como os modelos híbridos. É importante que o desenho das vias seja analisado pelo mapa axial para que as áreas mais densas no transecto tenham um bom desempenho para o movimento natural das pessoas.
<b>A.17. - Tráfego calmo</b>	As estratégias para favorecer o tráfego calmo são mais do que elementos de organização viária, pois são utilizadas para diminuir a velocidade de circulação de veículos e dar mais segurança a pedestres e ciclistas. Além disso, podem ser aproveitadas para coletar águas das chuvas, para o plantio de espécies nativas, amenizar o microclima e criar melhoria do visual estético. A biorretenção do jardim infiltra as águas pluviais e encaminha para as galerias de águas pluviais existentes, caso haja excesso de água.	Crie desenhos de vias com estratégias de "tráfego calmo" para média e alta densidade, com ocupação urbana de baixo impacto que proporcione redes efetivas de transporte e minimize a cobertura superficial impermeabilizada. Use-as nas vias para reduzir a velocidade de veículos e aumentar a segurança. Crie uma barreira de semi-desviador e tráfego verde com gestão de águas pluviais em uma rua residencial existente.
<b>A.18. - Biovaletas ou valas com vegetação e faixas de proteção</b>	Valas com vegetação podem ser usadas em vez de tubos para transportar águas pluviais. Funcionam como um "tampão" para o recebimento das águas. Podem ser integrados às características da paisagem, em parques, jardins, nos projetos de rua, e adicionam um caráter estético. A água que flui sobre a vegetação carrega os poluentes arrastados pela água da chuva. Isso retém poluentes pela	Projete valas com vegetação e faixas de proteção com inclinação longitudinal em pistas de 1% a 4% em encostas mais leves e nas encostas mais íngremes do que 4%. As valas com seções transversais trapezoidais geralmente alcançam melhores resultados do tratamento do que aquelas com seções transversais triangulares. Diferentes tipos de

	<p>vegetação, como o Nitrogênio Total (TN), um dos poluentes mais difíceis de serem retidos. Tubulações subterrâneas podem ser usadas para transmitir o excesso de fluxo do transbordamento da água represada. A água passa, então, da vala até um poço. As faixas de proteção visam proporcionar descontinuidade entre as superfícies impermeáveis e o sistema de drenagem, absorvendo fluxo superficial sobre uma vasta área de vegetação.</p>
<p><b>A.19. - Jardins de chuva</b></p>	<p>O sistema de jardins de chuvas consiste em filtrar as águas pluviais por meio de uma camada média de areia com vegetação. Em seguida, a água é recolhida por tubos perfurados para o curso de água fluir para reutilização. A vegetação previne a erosão do meio filtrante, carrega os nutrientes e a água, além de gerar a quebra contínua da estrutura pelo crescimento da planta, evitando o entupimento do sistema e fornecendo biofilmes. O meio filtrante adequado deve envolver o fornecimento suficiente de: (1) Condutividade hidráulica (passagem rápida da água através dos meios de filtração). Um material tipo areia costuma ter condutividade hidráulica de 100-300mm/h; (2) Retenção de água para suportar o crescimento de vegetação e dos poluentes. A estrutura pode ser adaptada para um tipo de vegetação. O escoamento pode ser direcionado para valas do jardim de chuva através de escoamento superficial direto ou a partir de uma tomada de um sistema de tubagem.</p>
<p><b>A.20. - Covas de árvores de jardins chuva</b></p>	<p>As árvores de rua podem ser projetadas para incorporar o tratamento de águas pluviais em ruas cujo escoamento desvia para as covas de árvores. Podem ser configuradas de acordo com a paisagem e o projeto do ambiente urbano, mesmo quando este é altamente urbanizado, ou onde as notas são mais acentuadas do que 4%. Jardins de chuva com covas em árvores têm projeto e princípios operacionais similares a outros jardins de chuva. As diferenças são: seleção da vegetação, menor espaço, propriedades estruturais do solo, acabamento da paisagem. Importante consideração para o projeto é ter uma interação com o ambiente construído. Um típico jardim com cova nas árvores representa um jardim composto por buracos que circundam as árvores, funcionando como bacias de jardins de chuva. O buraco implementado ao redor das árvores filtra o escoamento de águas pluviais por meio da vegetação. A localização de serviços existentes, como: gás, energia elétrica (subterrânea e superficial), água e esgoto, é importante para o processo de projeto e execução.</p>
<p><b>A.21. - Pavimentos porosos</b></p>	<p>Superfícies impermeáveis (como estradas e calçadas) são fortes influências para promover a velocidade e a maior quantidade de águas pluviais que entram em córregos juntamente com a poluição que carreiam, causando erosão dos rios e destruição do habitat. A instalação de pavimentos porosos estabelece maior absorção de água para o solo subjacente e diminuição do escoamento da água poluída que é arrastada aos rios. Esses pavimentos reduzem a quantidade de superfícies impermeáveis no terreno. Aumentam a recarga de águas subterrâneas, melhoram a qualidade da água, filtrando as águas da chuva e reduzindo as cargas poluentes.</p>
<p><b>A.22. - Trincheiras de infiltração</b></p>	<p>Planeje trincheiras de infiltração em áreas industriais, em áreas mais densas, junto a pátios de estacionamentos e ao longo de ruas e avenidas para infiltração de água das áreas urbanas pavimentadas. Os locais de implantação das trincheiras, quando fechadas, podem-se integrar à paisagem e servir como áreas de parques e jardins.</p>

<p><b>A.23. – Ruas compartilhadas</b></p>	<p>A largura das vias locais para comportar veículos, transportes públicos, ciclovias e pedestres aumenta sua área de impermeabilização. O desenho de ruas compartilhadas visa à utilização integrada dos espaços públicos entre os veículos, pedestres e bicicletas. O objetivo do espaço partilhado é uma melhoria da segurança rodoviária. Ele promove a negociação de áreas comuns com velocidades adequadas.</p>	<p>Projete ruas locais estreitas e compartilhadas com canteiros pluviais ou jardins de chuva e árvores ou trincheiras de infiltração em áreas mais densas. Evitar o desnível entre a calçada e via com um piso único, de preferência utilizando um piso permeável.</p>
<p><b>A.24. - Praças pequenas de bairro para infiltração</b></p>	<p>As praças pequenas são recomendadas para manter a vida no espaço público de uma comunidade ou bairro. São importantes para valorizar a mancha da paisagem com os ecossistemas, bem como com áreas de lazer, lugares para crianças e idosos.</p>	<p>Utilize as praças pequenas de bairro para infiltração das águas pluviais com padrões espaciais com biorretenções, pequenas lagoas, zonas úmidas ou trincheiras de infiltração. Mantenha o espaço da praça vivo com edificações circundando as praças e portas alimentando esse espaço.</p>
<b>PADRÕES LOCAIS PARA AGRUPAMENTO DE EDIFICAÇÕES OU EDIFICAÇÕES NO LOTE</b>		
<b>PADRÃO ESPACIAL</b>	<b>PADRÃO ESPACIAL</b>	<b>PADRÃO ESPACIAL</b>
<p><b>A.25. – Casas sensíveis à água</b></p>	<p>Os principais poluentes encontrados nas águas pluviais têm altas quantidades de substâncias, como nitrogênio, fósforo, metais pesados e sedimentos finos, sendo a maior parte originada de fertilizantes de jardins, lixo, construções e automóveis, levados pela chuva. A ocupação urbana com casas sensíveis à água torna-se uma importante ferramenta e traz benefícios como a melhoria da qualidade da água dos rios e águas subterrâneas, proteção de habitats ribeirinhos e prevenção de erosões e assoreamentos nos cursos da água. Traz benefícios pela retenção da poluição carregada pela água da chuva que penetra em áreas construídas com edificações e superfícies de concreto.</p>	<p>Use medidas para tornar as casas sensíveis à água como coleta, reutilização e tratamento de água da chuva. 1.Tanques soldados de águas pluviais para descarga de banheiros; 2. Paisagismo com o traçado do terreno e composição de jardins de chuva (jardins com depressão rasa compostos por plantas nativas de raízes profundas e gramíneas). É importante associar aos padrões de agricultura urbana e de ecosaneamento. 3.Pavimentos porosos no lugar de pavimentos de concreto para áreas de estacionamento.</p>
<p><b>A.26. - Tanques de águas pluviais em domicílios para uso ao ar livre.</b></p>	<p>O tanque de água da chuva ajuda a proteger os riachos, ao auxiliar a coleta e o armazenamento de águas pluviais onde há incidência de grandes tempestades, reduzindo o volume dessas águas e dos poluentes originados dessas residências que iriam parar nos rios. É indicado para o uso não potável – irrigação de jardins, lavanderia e descarga de banheiros. É necessário considerar a frequência e intensidade das chuvas e a finalidade do uso do tanque, para determinar o tipo e o tamanho do reservatório, que também vai depender das necessidades de água da residência e da confiabilidade buscada no abastecimento do tanque. Um tanque residencial do interior da cidade tem geralmente de 1,5 a 3kl (quilolitros). Entretanto, isto depende da área do telhado e uso da água.</p>	<p>Utilize a água da chuva para demanda ao ar livre, com "desviadores primários de descarga" para resíduos e contaminantes. Calcule a área do jardim e determine a cada 100m<sup>2</sup> de área de telhado. Use como parâmetro uma residência típica de 150m<sup>2</sup> de superfície de telhado para atender a demanda de 50%. Se a área de jardim é de 250m<sup>2</sup>, considere 120m<sup>2</sup> do jardim para rega. Dividida a área do jardim pela área do telhado e multiplique por 100m<sup>2</sup> (120m<sup>2</sup>/ 1,5 = 80m<sup>2</sup> de área de jardim por 100m<sup>2</sup> de área de telhado). Assim, estima-se 0,8% de 250 m<sup>2</sup>= 2 m<sup>2</sup>. Calcule a área do reservatório: 2.25m<sup>2</sup> x profundidade 1m = 2.25 m<sup>3</sup> (2,25kl). Em média, um tanque de águas pluviais de 2.25kl vai prover 50% das necessidades de rega ao ar livre.</p>
<p><b>A.27. – Tanques de águas pluviais em domicílios para uso em descarga de banheiro.</b></p>	<p>Usar água potável, distante da fonte, para abastecer descarga de banheiros não é inteligente. Os tanques de águas pluviais se tornam uma solução adequada. Para que seja eficiente, o projeto de um tanque deve considerar a demanda de água da residência e a quantidade de pessoas que vivem na casa bem como a área total de cobertura de drenagem no tanque e a precipitação média da região. É importante verificar se os materiais do telhado são adequados para a coleta da água da chuva e se as restrições físicas da propriedade podem influenciar no tipo de tanque a ser usado. E por fim, o quanto de água é possível coletar e quanto de água será utilizado.</p>	<p>Utilize a água da chuva para demanda de descarga de banheiro. Considere a área do telhado de 250m para atender a demanda em 90% para quatro pessoas na casa. Converta o número de pessoas por 100 m<sup>2</sup> de área de telhado: 4 pessoas por 250 m<sup>2</sup>= 1,6 pessoas por 100 m<sup>2</sup>. Para alcançar 90% de confiabilidade será necessário um tanque de aproximadamente 0,8% de 250m<sup>2</sup> = 2m<sup>2</sup>. Calcule a área do tanque: 2m<sup>2</sup> x profundidade 1m = 2m<sup>3</sup> (2kl). Assim, um tanque de águas pluviais de 2Kl vai atender aos requisitos para descarga em domicílio e, se necessário, utilizar uma bomba de pressão ou um dispositivo de prevenção de refluxo ou um dispositivo primário de descarga.</p>
<p><b>A.28. – Traçado do terreno e paisagismo</b></p>	<p>As medidas sensíveis à água podem ser levadas ao máximo de sua eficácia quando se pensa primeiramente no terreno para se aproveitar satisfatoriamente as oportunidades de tratamento fornecidas pelas características do traçado do local. Para isso, deve-se considerar: 1. Os fatores naturais do terreno; 2. A escolha de medidas de tratamento; 3. A seleção de plantas; 4. A proteção durante a construção.</p>	<p>Projete o traçado do terreno sensível à água, utilizando os fatores naturais. Investigue a topografia local, a precipitação, padrões de drenagem existentes, os fluxos esperados, solo, padrões de vegetação e sol/sombra antes de começar. Escolha a opção de tanque de armazenamento de águas pluviais. Em seguida, selecione as plantas nativas locais e verifique se as plantas escolhidas não são ervas daninhas ambientais. Use telas de proteção para filtrar as sujeiras que são levadas pela água da chuva. Direcione o escoamento de águas pluviais de vias, calçadas e gramados para áreas de produção de alimentos e jardins.</p>

<p><b>A.29. – Tetos Verdes</b></p>	<p>Os telhados verdes, além de reter as águas da chuva, proporcionam melhoria na eficiência energética das edificações, na qualidade do ar (retenção de até 85% da poeira) e na qualidade estética, na redução de temperatura e do barulho e no aumento da vida útil do telhado. A diversidade de opções de configuração de telhados verdes (inclinação de até 40%) facilita a sua implantação.</p>	<p>Projete telhados verdes para novas construções. Os telhados pesados são dimensionados com perfil de solo profundo (≥ 15cm), possibilitando o plantio de arbustos, o plantio de árvores e caminhadas. Os telhados leves são mais comumente empregados, contendo perfis de solo rasos (2,5 a 12,5cm) e plantas adaptadas às condições de telhados. As cargas variam de 75 a 250kg/m<sup>2</sup> para perfis de solo de 2,5 a 12,5cm, que são mais usados em reformas com pouco ou nenhum reforço estrutural. Numa avaliação custo-ambiental nos EUA, o de 7,5cm tem apresentado ser mais vantajoso.</p>
<p><b>A.30. – Iniciativas de conservação de água</b></p>	<p>Dependendo da utilização dada à água, ela poderia vir de diferentes fontes: tanques de escoamento de telhado/águas pluviais; águas cinzas (de lavanderia e banheiro); água de reuso (a partir de estações de tratamento de águas residuais locais); água reciclada de uma usina industrial. Para se determinar uma fonte adequada de água de reuso, devem ser considerados alguns quesitos: disponibilidade de fonte secundária; proximidade de uso; custo potencial de construção de infraestrutura adicional; risco de ligações cruzadas entre água potável e reutilizada (impactos na saúde); requisitos de tratamento antes de sua reutilização; uso de aplicativos e método da água de reuso; objetivos ambientais mais amplos (incluindo as emissões de gases efeito estufa). Uma redução de cerca de 15-40% no consumo de água pode ser obtida por adoção de aparelhos e equipamentos de água eficientes, mudança de comportamento. Projetos de jardins podem utilizar a água de modo mais eficiente, com a seleção de plantas e zoneamento dos tipos de vegetação. O uso de vegetação nativa pode reduzir muito a irrigação.</p>	<p>Promova iniciativas de conservação de água. Priorize opções para a reutilização da água. A hierarquia parte da implementação mais fácil para a mais extensiva: escala do empreendimento urbano e proximidade de instalações de tratamento e a pressão sobre a demanda de água potável. 1. Reutilização da água da chuva para o banheiro e jardim; 2. A água da chuva para água quente, águas cinzas de domicílio para jardim e banheiro; 3. Reutilização de águas pluviais para jardim; 4. Água reciclada para banheiro e jardim, água da chuva para água quente. Para melhorar a gestão da demanda promova educação para mudanças no comportamento do consumidor e sensibilize para alterações em regulamentos e normas que afetam o uso da água. Use dispositivos eficientes de água e faça manutenção da torneira para identificar vazamentos e salvar o abastecimento de água potável. Verifique a eficiência das torres de refrigeração de edifícios comerciais, banheiros etc.</p>
<p><b>A.31. - Sistema de reutilização de águas cinzas</b></p>	<p>No sistema convencional de coleta de esgoto, não se considera o nível de poluição da água servida. Águas que foram utilizadas em chuveiros, pias de banheiro e máquinas de lavar, por exemplo, contêm poucos resíduos. Entretanto, misturam-se com águas provenientes dos vasos sanitários e de pias de cozinha, que contêm muita matéria orgânica. Quando se misturam, uma grande quantidade de água passível de reutilização - as chamadas águas cinzas - se perde, contaminada pelas águas negras. Isto também configura um grande desperdício de água.</p>	<p>Reutilize as águas cinzas como uma solução alternativa. Para tanto, é necessário haver, nas edificações, separação das instalações hidráulicas, direcionando a água proveniente de chuveiros, máquinas de lavar e pias para um reservatório, localizado próximo à casa. Esta água, se tratada, poderá ser utilizada posteriormente para irrigação de hortas e jardins, lavagem de carros e descargas sanitárias.</p>
<p><b>A.32. - Tanque de evapotranspiração</b></p>	<p>É uma tecnologia proposta por permacultores que visa ao tratamento e reuso domiciliar das águas. Consiste em um tanque fechado, onde não há saída de água, que só sai em forma de vapor ou suor, por evapotranspiração das plantas que ficam em cima da bacia. Elas fazem a decomposição anaeróbia da matéria orgânica, mineralização e absorção dos nutrientes e da água pelas raízes que é incorporada a biomassa das plantas e a água.</p>	<p>Construa um tanque de evapotranspiração no jardim das habitações. O dimensionamento é aproximadamente 2m<sup>3</sup>/pessoa. Pode ser calculado da seguinte maneira: altura=1m, largura=2m, o comprimento é igual ao número de usuários da casa. Portanto, numa casa onde moram 5 pessoas, as dimensões do tanque são A x L x C = 1x2x5m.</p>
<p><b>A.33. – Banheiros de compostagem</b></p>	<p>Convencionalmente, os vasos sanitários dos edifícios são equipados com instalações hidráulicas que utilizam água potável, própria para consumo humano, para coletar resíduos. Esta prática representa um grande desperdício de água tratada, uma vez que se poderia resolver o problema sem o uso de água.</p>	<p>Crie banheiros compostáveis, em que os dejetos são direcionados para uma câmara fechada, a alta temperatura, e misturados com serragem. Após alguns meses os patógenos são eliminados e a massa de resíduos se torna adubo, que pode ser utilizado na agricultura urbana.</p>
<p><b>A.34. - Living Machines ou máquinas vivas</b></p>	<p>O custo de tratamento de esgoto em uma estação é alto, e o volume de esgoto aumenta muito quando se misturam águas cinza com águas negras. As living machines são alternativas para tratamento de esgoto in loco, utilizando uma série de tanques com plantas, algas, fungos e bactérias, que decompõem a matéria orgânica presente nas águas negras.</p>	<p>Crie tanques de água com plantas, algas, fungos e bactérias nos jardins das habitações ou crie uma estufa para promover uma estação de tratamento das habitações coletivas. Depois do processo de tratamento, a água estará limpa e própria para ser reutilizada para irrigação, lavagem de roupas e carros, tanques, pias e descargas.</p>
<p><b>A.35. - Armadilhas de Poluentes Brutos</b></p>	<p>O sistema instalado conjuntamente pelos empreendedores e governos locais para gerenciar a poluição de águas pluviais retém lixo e detritos a partir de sistemas de águas pluviais, principalmente através da triagem. Alguns GPTs também podem remover tipos de sedimentos em</p>	<p>Utilize produtos GPT com diferentes mecanismos de separação de areia e sedimentos em geral, podendo variar em sua execução. Eles apresentam diferentes escalas de captação (de menos de 1ha a mais de 100ha). A seleção do produto depende das condições</p>

	<p>suspensão por meio de sedimentação rápida. São utilizados principalmente em sistemas de drenagem convencionais existentes ou em tubos, em descargas, ou em canais abertos. Podem, também, ser usados como pré-tratamento para outros elementos WSUD, com o objetivo de reter lixo sólido, que é lavado no sistema, mas não retarda fluxos. Um GPT pode ser usado em WSUD como um dispositivo de pré-tratamento.</p>	<p>específicas. É necessário isolar áreas de poluentes de geração de carga para se ter a localização de um GPT. Geralmente, eles são dimensionados para tratar entre o período de três meses a um ano de pico de fluxo de ARI, e trabalham melhor com áreas de captação de menos de 100ha. A manutenção regular (limpeza) de GPTs é essencial para o seu bom funcionamento.</p>
<p><b>A.36. - Filtração de areia e de profundidade para águas residuais</b></p>	<p>A filtração é um processo de tratamento terciário necessário para remover sólidos residuais em suspensão e para a desinfecção mais eficaz de matéria orgânica. O efluente se infiltra através do sistema de subdrenagem. A água é aplicada no topo do filtro e deixada coar pelo meio. Com o tempo, os resíduos se acumulam e o meio filtrante tem que ser limpo por retrolavagem. Para o processo de remoção há uma tensão das partículas maiores para fora do espaço poroso. As partículas menores ficam presas dentro do filtro e as maiores são retidas no interior do meio filtrante por filtração. Forma-se uma camada superficial que auxilia na absorção dos poluentes coloidais e encoraja a oxidação do material orgânico. O baixo fluxo gera um bom controle microbiano, que facilita a oxidação do material orgânico.</p>	<p>Faça a filtração de areia e de profundidade. Considere no projeto o tipo e o tamanho do meio filtrante, a profundidade do filtro, a taxa de carregamento hidráulico, a frequência de dosagem e duração e a carga orgânica. Considere, separadamente, a filtração de profundidade, por ser uma variação da filtração de areia. Essa utiliza mídia granular, geralmente com areia ou terra de diatomáceas para filtrar efluentes. O tamanho da partícula diminui com as camadas do filtro. A camada de topo, mais grosseira, remove as partículas maiores, e o material mais fino é removido pelas camadas inferiores. Os poluentes são filtrados ao longo do leito e aumentam a eficiência do filtro em geral.</p>
<p><b>A.37. - A filtração por membranas</b></p>	<p>Os sistemas de filtração por membranas são vantajosos para uma pequena escala de aplicações do ponto de vista operacional e econômico. São adequados para mineração de esgoto (água), tratamento de águas cinzas e tratamento de águas subterrâneas. A água passa por uma membrana sob pressão, que seletivamente intercepta poluentes maiores. A corrente de alimentação é efetivamente dividida em fluxo purificado e fluxo de resíduos.</p>	<p>Para tratar as águas residuais, faça processos de filtração por membranas, para remover partículas, bactérias, outros microorganismos, partículas orgânicas, matérias naturais (NOM) e sal (dessalinização). O tamanho dos poros da membrana determina a remoção do poluente: a microfiltração (MF) - o maior tamanho dos poros; a Ultra-filtração (UF); a Nanofiltração (NF); a osmose inversa (RO) - o menor tamanho dos poros. Os poluentes menores são removidos, e os requisitos de pressão aumentam, ao passo que o tamanho dos poros diminui.</p>
<p><b>A.38. - Desinfecção</b></p>	<p>A desinfecção minimiza o mais importante problema de saúde pública para o tratamento de água, erradicando os micro-organismos patogênicos que prejudicam a saúde pública.</p>	<p>Instale sistemas de desinfecção ao fim da cadeia de tratamento para minimizar a interferência de incrustação, coloidais e partículas constituintes. Os três métodos de desinfecção mais comuns são: a radiação UV (destrói o material genético da célula e sua capacidade de se reproduzir); a cloração (produtos químicos incluídos na mistura de cloro e amônia) e a ozonização (na concentração de oxigênio e de impurezas).</p>

Fonte: Andrade (2014)

Dessa maneira, foram compilados os padrões espaciais, e algumas diretrizes projetuais identificados por 6 alunos de graduação, em projetos de conclusão de curso e de iniciação científica, todos baseados na tese de doutorado de Andrade (2014), a fim de poder compreender o contexto e os direcionamentos que os estudos participativos realizados em Santa Luzia indicam.

#### 4.4. DEFINIÇÃO DAS DIMENSÕES DOS ECOSISTEMAS URBANOS

Etimologicamente a palavra dimensão é derivada do latim *dimetiri* composta pelo prefixo *di-/dis-* (separações) com *-metiri* (medir), portanto se trata da busca em simbolizar a totalidade de algo, através de uma representação que possibilite a compreensão do que se está sendo dimensionado.

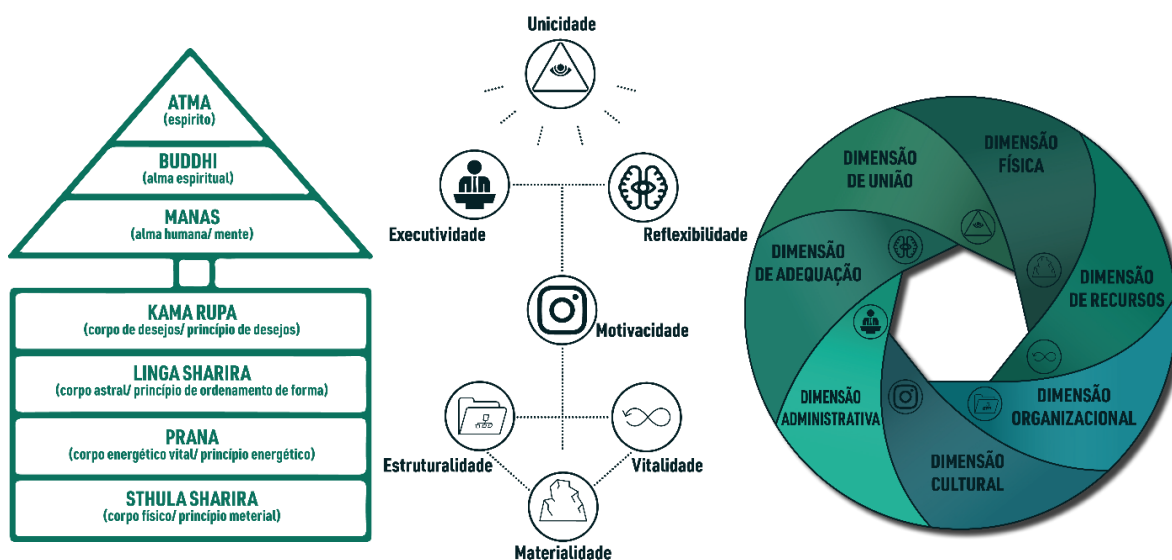
Nessa perspectiva, visando dimensionar um ecossistema urbano, ou seja, representá-lo em sua totalidade, para que possamos compreendê-lo de maneira

holística. Optou-se em realizar associações de sistemas, a fim de que, se consiga estabelecer um paralelismo entre princípios da manifestação de um ser (BLAVATSKY, 1888; BLAVATSKY, 1877) com os possíveis princípios de um sistema, exercendo assim uma biomimética a um nível metafísico.

Esses princípios dos sistemas refletiriam então nas dimensões dos ecossistemas que indicariam assim os componentes ou características, as quais influenciam e direcionam o seu fenômeno de manifestação na natureza. Podendo, qualquer um a partir desses princípios, realizar análises holísticas em qualquer sistema que um ser humano possa pertencer, contudo alguns dos seus princípios poderiam, assim como ocorre em seu paralelo (princípios da manifestação do ser) estar apenas de maneira latente e ainda não operacional.

Para conceber as limitações coexistentes que integram uma unidade, foram levados em conta os princípios de uma manifestação do ser que, segundo Blavatsky (1888) se expressam em todo fenômeno (AVELINE, 2016), tais princípios e sua relação com sistemas e ecossistemas urbanos estão apresentadas na (Figura 21) e na (Tabela 6):

**Figura 21** – Relação de princípios e dimensões



Fonte: Autor

**Tabela 6** – Relação de princípios e dimensões

PRINCÍPIOS ESOTÉRICOS DE MANIFESTAÇÃO DO SER	PRINCÍPIOS SISTÊMICOS	DIMENSÕES DE UM ECOSISTEMA URBANO
<b>Corpo físico</b> ( <i>Sthula-Sharira</i> )	<b>Materialidade</b> Subsistemas (pequenos sistemas) <b>materiais</b> que compõem um sistema.	<b>Dimensão Física</b> Componentes materiais que constituem o ecossistema urbano
<b>Princípio energético</b> ( <i>Prana-Sharira</i> )	<b>Vitalidade</b> <b>Recursos</b> que promovem as <b>relações, ligações e uniões</b> entre seus componentes subsistêmicos materiais	<b>Dimensão de Recursos</b> Recursos que permitem a vida entre os componentes do ecossistema.
<b>Princípio astral</b> ( <i>Linga-Sharira</i> )	<b>Estruturalidade</b> Agregado de <b>leis</b> (naturais, políticas ou organizacionais) que <b>limitam, normatizam e organizam</b> as interações necessárias e possíveis entre seus componentes materiais e os recursos necessários para que essas interações possam ocorrer no sistema, são as informações que determinam a forma do sistema. (esses três primeiros princípios constituem um corpo sistêmico)	<b>Dimensão Organizacional</b> Pessoas ou instituições que produzem e fornecem informações, delimitações e organizações que criam o corpo de atuação e interação entre os componentes e os recursos do ecossistema urbano
<b>Princípio de desejos</b> ( <i>Kama Rupa</i> )	<b>Motivacidade</b> Fatores que <b>motivam e influenciam</b> o comportamento e a atuação do sistema com outros sistemas, fazendo com que esse atue isoladamente ou em harmonia coletiva.	<b>Dimensão Cultural</b> Pessoas ou instituições que atuam na formação comportamental da comunidade humana do ecossistema urbano, a qual deve buscar uma adequação comportamental dos componentes ecossistêmicos às limitações e oportunidades existentes no ambiente. Determinando assim o comportamento de um ecossistema urbano ao lidar com outros ecossistemas sejam eles urbanos ou naturais.
<b>Princípio mental</b> ( <i>Manas</i> )	<b>Executividade</b> Ação administrativa e executiva que expressa a <b>capacidade de operar movimentos e ações do sistema</b> , dos seus diferentes subsistemas componentes, como também realizar a executabilidade do seu planejamento.	<b>Dimensão Administrativa</b> Pessoa ou instituição responsável por atribuir ordens visando a execução e manutenção do ecossistema urbano, executando projetos de equilíbrio e progresso no bem-estar de todos os componentes ecossistêmicos.
<b>Alma espiritual</b> ( <i>Buddhi</i> )	<b>Reflexibilidade</b> Princípio artístico de equilíbrio e representação, <b>responsável por estabelecer ligações, relações e comunicações</b> entre um sistema e um supra sistema (uma ideia ou ideal) ao qual o sistema está contido. (Esse princípio representa a explosão/expansão de uma ideia que gera o sistema)	<b>Dimensão de adequação</b> Pessoa ou instituição responsável por conceber ações holísticas, que relacionem os interesses do próprio ecossistema com os interesses do supra ecossistema ao qual esse está inserido, estabelecendo assim uma harmonia funcional do ecossistema urbano com o meio.
<b>Espírito</b> ( <i>Atma</i> )	<b>Unicidade</b> Princípio que <b>une e é</b> toda a concepção do sistema, simbolizado por <b>uma ideia ou ideal</b> a ser manifestado através do sistema.	<b>Dimensão de União</b> Se trata do ideal de equilíbrio ecosférico, o qual direciona toda a formação do ecossistema urbano, e que deve ser sempre ressaltado e internalizado entre os componentes ecossistêmicos, a fim de que essa unidade em um propósito constitua um corpo orgânico vivo e atuante.

#### 4.5. ELABORAÇÃO DO INVENTÁRIO ECOLÓGICO URBANO

Para compreender e analisar um ecossistema urbano, objetivou-se construir um inventário ecológico, técnica bastante usada para compreensão dos ecossistemas naturais, porém diversificando agora sua abrangência para o ambiente urbano.

Ian McHarg (1969), no seu livro *Design with Nature*, foi pioneiro nesse método de caracterização ecológica de um ambiente urbano como um todo, o qual defendia a elaboração de um inventário ecológico como uma ferramenta de diagnóstico para identificar problemas e oportunidades, pré-requisito para o planejamento regional de cidades.

Em *Woodlands New Community: guidelines for site planning* (1973) Ian McHarg realiza um inventário ecológico para o planejamento regional da comunidade de Woodlands no Texas – EUA, levantando dados biofísicos e relacionando-os a aspectos socioculturais da região, contudo tal levantamento priorizava a verificação de aspectos ambientais quando comparado aos aspectos socioculturais, para apresentar diretrizes de uso do solo e condições de drenagem, assim como diretrizes de preservação ambiental e de desmatamento. Os dados biofísicos levantados no inventário ecológico de Ian McHarg foram oito processos relacionados ao uso da terra: geologia, hidrologia de superfície, hidrologia subterrânea, limnologia, solos, vegetação, fauna silvestre, e clima. (McHarg, 1973)

Os inventários ecológicos comuns normalmente realizam a análise dos componentes da fauna de um determinado local ou bioma, ou então da sua flora, podendo apresentar na maioria das vezes as duas categorias (MCHARG, 1969). Entretanto, para compreensão de um ecossistema artificial, composto por áreas verdes (parques, vegetação, solo permeável) e cinzas (espaço antropizado), como um ecossistema urbano, os aspectos socioculturais, edifícios e geofísicos também são relevantes para promoverem a sua compreensão.

Nesta dissertação, um ecossistema urbano é compreendido como um sistema de relações entre aspectos naturais e aspectos antrópicos, constituindo um organismo complexo (um macro indivíduo), o qual opera de maneira sistêmica, e para compreender suas características é necessário a compreensão dos subsistemas que o compõem (categorias dos componentes ecossistêmicos urbanos) e a compreensão dos suprassistemas de que esse faz parte.

Os componentes ecossistêmicos que formão os **subsistemas** de um ecossistema urbano foram considerados como:

Meio biótico:

- População Humana;
- Fauna; e
- Flora.

Meio abiótico:

- Meio Físico Natural; e
- Meio Físico Construído (antropizado).

Os **Suprassistemas** que tem o ecossistema urbano como componentes foram considerados como:



- Suprassistema físico – Os níveis sistêmicos das Bacias hidrográficas de área maior, em que o ecossistema urbano está contido;
- Suprassistemas energéticos – O bioma, As agências de saneamento, O clima, e o modelo de comercialização de alimentos;
- Suprassistemas organizacionais – As legislações distritais/municipais, estaduais e federais;
- Suprassistema cultural – O modelo econômico e de ideal de vida mais comum a maioria da comunidade humana do ecossistema urbano;
- Suprassistema administrativo – Sistemas institucionais de poder executivo;
- Suprassistema de adequação – Sistemas de apoio social;
- Suprassistema de união – Ideal, propósito de vida, ou concepção que unem uma variedade de sistemas em uma identificação.

O inventário não buscou se aprofundar minuciosamente em todas as taxonomias da fauna e flora locais como os inventários ecológicos de cunho ambiental normalmente apresentam. Tal relatório buscou trazer os integrantes principais de cada meio, para então compreender suas inter-relações e poder perceber suas características resultantes e então propor mecanismos para que esses ecossistemas analisados se tornem mais cíclicos e reduzam significativamente os "rejeitos ecossistêmicos", ou seja, os componentes que não se integram novamente no ciclo ecológico no período médio de vida do definidor ecossistêmico, que no caso se trata do ser humano.

As fontes de dados para composição do inventário ecológico foram: a Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios - PDAD 2018; o Plano de Manejo da Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE da Vila Estrutural (IBRAM, 2010); o Plano de Manejo do Parque Urbano da Estrutural (IBRAM, 2017); o Plano de Manejo do Parque Nacional de Brasília – PNB (ICMBIO – 1998), Trabalhos do projeto de extensão Santa Luzia Resiste; dados geoespaciais de fontes diversas, porém se destacando em quantidade os obtidos pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação - SEDUH do site GeoPortal-DF; participação em audiências e reuniões públicas.

Cabe salientar que nos planos de manejos citados, que formaram a caracterização da fauna e da flora da área de estudo. A vegetação remanescente foi caracterizada e identificada de acordo com a fisionomia e interesses relevantes, e para todos os grupos taxonômicos foram consideradas espécies bioindicadoras de

qualidade ambiental, ameaçadas de extinção e/ou endêmicas, de valor medicinal e cinegético.

A diversidade de fauna foi definida a partir de dados de documentos e coleções científicas sobre o tema nas Unidades de Conservação da Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE da Vila Estrutural e o Parque Urbano da Vila Estrutural; que realizaram suas análises baseadas nas técnicas de armadilhamento "pitfall" e entrevistas com a população local.

Nos planos de manejo foram considerados três sítios para se realizar o armadilhamento (Figura 6 – seção 1.2 – p. 35). O **Sítio 1** localizava-se entre o Parque Nacional de Brasília (PNB) e Área de Desenvolvimento Econômico (SCIA), e representa áreas semelhantes ao que poderia ser encontrado antes da ocupação da ARIE da Vila Estrutural com campus de murundus a Cerrado *sensu strictu*. O **Sítio 2** situa-se no encontro dos Córregos Cabeceira do Valo e Cana do Reino com matas de galeria e áreas utilizadas pela população para fins agropecuários. E o **Sítio 3** consiste na nascente do Córrego Cabeceira do Valo, entre o PNB e ARIE Córrego Cabeceira do Valo, representando áreas brejosas.

O levantamento florístico desenvolvido no plano de manejo para a região da ARIE da Vila Estrutural (IBRAM, 2010) foi realizado em área adjacente semelhante a fitofisionomia de origem (cerrado *sensu stricto*) devido a descaracterização da vegetação natural da região por ação antrópica. Foram coletadas amostras de espécies arbóreas, herbáceo-arbustivos, palmeiras e lianas a partir do método de levantamentos rápidos (FELFILI *et al.*, 2006) e classificadas segundo Chase (2009), com base nas listas "Flora Vascular do Bioma Cerrado" (Mendonça *et al.*, 2008), Lista da Flora Brasileira (Forzza *et al.*, 2010) e o site do Missouri Botanical Garden <[www.mobot.orh](http://www.mobot.orh)>.

Apesar do Parque Urbano da Vila Estrutural apresentar bastante modificação da vegetação, a área de estudo para a realização do levantamento florístico no plano de manejo foi definida pela poligonal do parque. Por restarem apenas algumas árvores nativas e exóticas, além de herbáceas invasoras, foram identificados, contabilizados e georreferenciados todos os elementos arbóreos a partir de reconhecimento no campo e consultas a especialistas botânicos. A classificação foi semelhante a realizada no plano de maneja da ARIE da vila estrutural (IBRAM, 2010).

Para a análise geoespacial, foi utilizado o Sistema de Informação Geográfica (SIG) para a produção de mapas e gráficos de alta qualidade sobre a área de estudo, uma microbacia definida a partir de um exultório.

#### **4.6. GEOPROCESSAMENTO DE DADOS DA OCUPAÇÃO INFORMAL SANTA LUZIA**

Para compor a parte de dados geoespaciais pertinentes ao inventário ecológico urbano foram elaborados alguns mapas temáticos com auxílio de Sistemas de Informação Geográficas (SIG). As execuções das análises foram realizadas no software QGIS 3.16 – Hannover, um software livre que provê visualização, edição e análise de dados georreferenciados (QGIS, 2020).

Para as análises dos dados vetoriais foram utilizados os vetores georreferenciados (shapes) disponíveis no banco de dados disponibilizado pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação (SEDUH) disponíveis abertamente no website GeoPortal – DF < <https://www.geoportal.seduh.df.gov.br/geoportal/>>.

Para representação visual dos dados georreferenciados, optou-se por utilizar o sistema de referência de coordenadas SIRGAS2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas), Datum que desde 2005, o é o único sistema geodésico de referência oficialmente adotado no país (IBGE, 2005), portanto, todas as imagens e os vetores do trabalho foram compatibilizadas para o sistema de referência de coordenadas SIRGAS 2000/UTM zone 23S (EPSG: 31983).

Utilizou-se três fontes de imagens de referência, a primeira fonte foram as imagens ortorretificadas disponibilizadas pela SEDUH no website GeoPortal – DF. A segunda fonte foram de imagens do satélite Landsat-8, com 8 bandas, de resolução

espacial de 30m, uma banda pancromática de resolução espacial de 15m, e outras duas bandas térmicas de resolução espacial de 100m, disponibilizadas gratuitamente pelo website Earth Observing System – Land Viewer <[eos.com/landviewer/](https://eos.com/landviewer/)>. O terceiro pacote de imagens foi extraído da Missão Topográfica Radar Shuttle (em inglês SRTM) também obtido gratuitamente através do website Earth Explorer.

#### **4.7. PEGADA ECOLÓGICA**

Em 1996, o especialista em contabilidade ambiental, Mathis Wackernagel publicou o livro *“Urban Ecological Footprints: Why Cities Cannot Be Sustainable – And Why They Are a Key to Sustainability”* onde apresentou um método de mensuração da sustentabilidade, uma vez que, para Wackernagel a sustentabilidade ocorreria quando a demanda humana por recursos, em um certo estilo de vida, fosse menor que a biocapacidade de resiliência da terra. Nesse sentido a Pegada Ecológica foi criada para

auxiliar a percepção do quanto de área em recursos da natureza se é utilizado para sustentar um dado estilo de vida.

A pegada ecológica específica é gerada a partir da fórmula:

$$\text{Pegada Ecológica}(x) = \Sigma ((\text{Produção}(x) + \text{Importações}(x) - \text{Exportações}(x) - \text{Estoque}(x) + \text{Deposição de Resíduos}(x) - \text{Reciclagem de Resíduos}(x)) * \text{Fator de Conversão}(x))$$

Onde:

- **(x)** representa o indicador analisado, sendo eles (Alimentação; Moradia; Mobilidade; Bens de consumo; Serviços; Consumo doméstico; e Governo)
- Os valores de (**Produção, Importação, Exportação, Estoque, Deposição de Resíduos e Reciclagem de Resíduos**) são dados em toneladas
- **Fator de conversão** se trata dos valores tabelados, por países, para indicar uma área demandada da superfície terrestre para gerar 1 tonelada de (algo), essa tabela é normalmente conhecida como (Matriz de Uso e Consumo de Terras) "*Consumption Land Use Matrix – CLUM*"

A Pegada Ecológica é um índice que demonstra a dependência de um indivíduo, população ou atividade aos ecossistemas naturais (terras biologicamente produtivas e de áreas aquáticas necessárias para produzir os recursos que esse indivíduo consome, e para absorver os resíduos que ele gera).

O seu resultado é apresentado de duas maneiras, a primeira informando um valor de *gha* hectares globais, ou *gha/cap* hectares globais por pessoa, ou seja, a área global de solo biologicamente produtivo (naturalmente permeável), a qual o estilo de vida estudado demanda. E uma segunda maneira é relacionar o valor da área de demanda em *gha/cap*, com o valor médio de área de biocapacidade global disponível per capita (*1,859 gha*) (VENETOULIS e TALBERTH, 2005; WWF-Brasil, 2012), apresentando o resultado como uma porcentagem de solo biologicamente produtivo do planeta terra que seria necessário para que fosse suprida a demanda humana, caso todos os habitantes da terra tivessem o mesmo padrão de vida das informações que geram o valor da pegada.

A pegada ecológica mede, a área bioprodutiva superficial do planeta (agricultura, piscicultura, áreas de preservação etc.) em que a biocapacidade da área seja capaz de suprir continuamente toda a demanda de energia e recursos consumidos e descartados por um grupo de pessoas vivendo em um determinado estilo de vida, sem levar em conta onde ocorrem as produções ou decomposições (WACKERNAGEL et al, 1996). O índice indica que a área global fictícia mínima, para respeitar o limite da capacidade de resiliência da natureza, ou seja, a área que na superfície global seja

capaz de produzir alimentos ou promover decomposições, seria a de 1,859 *gha* por pessoa, (18.590 m<sup>2</sup>/p), baseado nas áreas mínimas de reservas ambientais que já existem do mundo, ou seja, o espaço necessário bioprodutivo para que um indivíduo sobreviva de maneira sustentável (respeitando a biocapacidade de resiliência do solo). A área de biocapacidade é expressa em *gha* hectares globais (hectares com produtividade biológica na média mundial).

Segundo Grimm et al (2003) para promover uma compreensão primária do metabolismo urbano e dos seus fluxos gerais de matéria e energia, o cálculo da pegada ecológica se torna um método eficiente e simples. Tal método ganhou amplo uso devido à sua aparente simplicidade e comparabilidade entre diferentes espaços como cidades ou nações (VAN DEN BERGH et al. 1999).

Para calcular a Pegada Ecológica da Ocupação Santa Luzia foi utilizado uma ferramenta desenvolvida pela WWF-Brasil, disponível no site eletrônico <<http://www.pegadaecologica.org.br/>>, em que as variantes informadas no questionário são apresentadas na (Tabela 7)

**Tabela 7** – Variáveis utilizadas no cálculo da pegada ecológica

INDICADOR	PERGUNTA	RESPOSTA	
Alimentação	Como é sua dieta?	Vegetariana	
	Quantos cômodos há em sua casa?	4	
	Quantas pessoas moram em sua casa?	4	
Moradia	Você costuma retirar os aparelhos da tomada quando não os está utilizando?	Sim	
	Você utiliza ar-condicionado?	Não	
	Chuveiro elétrico?	Sim	
	A iluminação de sua casa é por lâmpadas LED?	Sim	
	Quantos anos você costuma substituir estes eletrodomésticos?	5	
Bens	Quanto você gastou com roupas e sapatos no último ano?	364,43	
	Quanto você gastou com eletrodomésticos neste último ano?	398,81	
	Quanto você gastou com eletroeletrônicos para uso pessoal neste último ano?	144,4	
	Em quantos meses você costuma substituir estes aparelhos eletrônicos pessoais?	36	
	Quanto você gastou, neste último ano, em mobília para sua casa?	295,67	
	Quanto você gasta mensalmente em remédios e outros equipamentos destinados aos cuidados com a saúde?	13,18	
	Quanto você gasta por mês com revistas, jornais e livros?	5,16	
	Quanto você gasta por mês com produtos de limpeza para sua casa?	30,37	
	Serviço	Quanto você gasta por mês em serviços de internet, tv e telefonia?	22,92
		Quanto você costuma a gastar mensalmente em restaurantes e bares?	34,95
Quanto você gasta por mês em recreação cultural?		0	
Quanto você costuma gastar, mensalmente, em serviços de cuidados pessoais?		12,61	
Tabaco	Você fuma?	Não	
Transporte	Qual o total de horas que você voou no último ano?	0	
	Você possui um veículo motorizado?	Não	

Com que frequência você utiliza transporte coletivo/público?	Ocasionalmente
Quando você usa um veículo motorizado para se deslocar?	1/4 das vezes

**Fonte:** WWF- Brasil, 2021 <<http://www.pegadaecologica.org.br/>>

Os gastos mensais e anuais utilizados nas respostas, foram baseados: na renda média domiciliar da RA SCIA, de R\$573,33 (PDAD, 2018); e na proporção em porcentagem de gastos de um levantamento realizado sobre o perfil de consumo da população de baixa renda, e entre os perfis, um de classe econômica e que não tem despesas com aluguel (Tabela 8), elaborado por Araújo et al. (2013)

**Tabela 8** – Proporção de gastos mensais

DESPESA MENSAS	PROP.	RENDA RA SCIA (R\$573,33)	SALÁRIO-MÍNIMO 2021 (R\$ 1.100,00)
Alimentação	40,7%	R\$ 233,35	R\$ 447,70
Gastos da residência (gás + energia + água)	9,8%	R\$ 56,15	R\$ 107,80
Transporte	7,2%	R\$ 41,26	R\$ 79,20
Lazer (bares e restaurantes)	6,1%	R\$ 34,95	R\$ 67,10
Aquisição ou conserto de eletrodomésticos	5,8%	R\$ 33,23	R\$ 63,80
Aquisição ou conserto de vestiário	5,3%	R\$ 30,37	R\$ 58,30
Produtos de Limpeza	5,3%	R\$ 30,37	R\$ 58,30
Gastos gerais flutuantes	4,7%	R\$ 29,95	R\$ 51,70
Aquisição ou conserto de mobília	4,3%	R\$ 24,64	R\$ 47,30
Plano telefônico	4,0%	R\$ 22,92	R\$ 44,00
Medicamentos, cosméticos e higiene pessoal	2,3%	R\$ 13,18	R\$ 25,30
Serviços de cuidados pessoais	2,2%	R\$ 12,61	R\$ 24,20
Aquisição ou conserto de eletrônicos de uso pessoal	2,1%	R\$ 12,03	R\$ 23,10
Educação	0,9%	R\$ 5,16	R\$ 9,90

**Fonte:** Adaptado de Araújo et al. (2013)

#### 4.8. DIRETRIZES PARA O DESENVOLVIMENTO DE ECOSISTEMAS URBANOS

Após concluídos: o inventário ecológico urbano; a compilação dos padrões espaciais realizados nos trabalhos do projeto de extensão do grupo Santa Luzia resiste; e de realizar a análise dimensional de um Ecosistema Urbano, foram sistematizadas as diretrizes para o equilíbrio do ecossistema urbano de Santa Luzia, organizadas e agrupadas seguindo as dimensões do ecossistema urbano, E em seguida foram sistematizadas as diretrizes para o equilíbrio de ecossistemas urbanos em áreas de ocupações informais como um todo.

# RESULTADOS E DISCUSÕES



## **5. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Os resultados da dissertação buscarão apresentar o ecossistema urbano da ocupação Santa Luzia, para isso trará inicialmente a caracterização de seus componentes bióticos (população humana, fauna e flora) e dos seus componentes abióticos (meio físico natural e meio físico antrópico/construído).

Concluída essa descrição serão apresentados os padrões espaciais do ecossistema urbano, os quais serão capazes de demonstrar as características emergentes do ecossistema, através das interações dos seus componentes, apresentando ainda possíveis ações de enfrentamento das problemáticas locais demonstradas por esses padrões.

Sucessivamente será realizada uma avaliação holística do ecossistema urbano, seguindo as dimensões dos ecossistemas urbanos descritas na seção 4.4, essa avaliação considerará todos os dados prévios, os conhecimentos teóricos, e as experiências de interação e percepção do ecossistema urbano de Santa Luzia.

Após toda essa avaliação do ecossistema serão apresentados então as diretrizes de ações a serem consideradas para promoverem o equilíbrio ecossistêmico da ocupação informal de Santa Luzia, e com isso promover uma requalificação do ambiente que possibilite um processo de recuperação da área degradada com a participação ativa dos moradores.

Por fim serão compiladas as diretrizes para implementação e o desenvolvimento de ecossistemas urbanos equilibrados em áreas de ocupações informais.

### **5.1. INVENTÁRIO ECOLÓGICO URBANO**

#### **5.1.1. População Humana**

Para retratar a população humana na região de Santa Luzia, utilizou-se dados do ano de 2018 da Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios (PDAD) a qual considera a RA XXV – SCIA/Estrutural inteira em sua análise, sendo que apenas 40 % da população analisada representa a população real de Santa Luzia, além dessa fonte foi considerada uma pesquisa online realizada em 2021, pela professora Liza Maria de Souza Andrade, e pelos alunos graduandos de Arquitetura e Urbanismo Manuella Monção Gonçalves e Diego Cardoso Silva, tendo seus resultados expressos em seus respectivos trabalhos de conclusão de curso. Essa segunda pesquisa será denominada



como Pesquisa Online Santa Luzia 2021, e seus dados serão priorizados como os mais representativos da realidade da comunidade de Santa Luzia.

## I. População total

Na PDAD, é apresentada a quantidade de domicílios especificamente em Santa Luzia sendo de **3.793 habitações** em 2018, considerando que o valor médio de habitantes por domicílio na RA XXV – SCIA, era de 3.25 (valor considerado subdimensionado para a ocupação Santa Luzia) e que em conversas com a comunidade e visitas em campo, nesse trabalho será considerado o valor de **4 habitantes por domicílio**, multiplicando esse valor pelos 3.793 domicílios, obtemos uma população de 15.172 habitantes no ano de 2018, considerando ainda o crescimento populacional linear do Distrito federal entre 2018 e 2020, de 6,0133164%, e aplicando esse crescimento linear a população local, chegamos a população de 16.085 pessoas, e por ajuste técnico a população foi considerada em um número de **16,5 mil habitantes em 2021**.

## II. Características gerais

As informações gerais que caracterizam a população de Santa Luzia, obtidas pela PDAD 2018, e pela Pesquisa Online Santa Luzia 2021, serão apresentadas na (Tabela 9), sendo que quando houver um paralelo de informações entre o PDAD 2018 e a Pesquisa Online Santa Luzia 2021, serão consideradas nesse trabalho como dado final as informações da Pesquisa Online Santa Luzia, uma vez que são capazes de indicar especificamente a população de Santa Luzia.

**Tabela 9** – Características Gerais da População de Santa Luzia

Característica	PDAD (2018)	Pesquisa Online Santa Luzia (2021)
Idade Média	26,3 anos	<b>35,3 anos</b>
Sexo	49,3% feminino	<b>72,6% feminino</b>
Arranjo Familiar	<b>19,3% monoparental (feminino)</b>	-
Cor de pele	<b>61,8% cor parda</b>	-
Estado Civil	<b>55,7% solteiros</b>	-
Nascimento	<b>50,4% nasceu fora do DF</b>	-
Plano de saúde	<b>93,1% Não possui plano de saúde</b>	-

### III. Educação

Considerando os aspectos educacionais, a maior porcentagem da população com mais de 25 anos sabe ler e escrever (93,5%), mas não possui ensino fundamental completo (38,9%) e somente 4,5% possui ensino superior completo. Este aspecto possui relevância no que diz respeito a inserção no mercado de trabalho, o que indica maior incidência de empregos informais na região.

A (Tabela 10) apresenta os dados sobre educação levantados pela PDAD 2018

**Tabela 10** – Características Educacionais da População de Santa Luzia

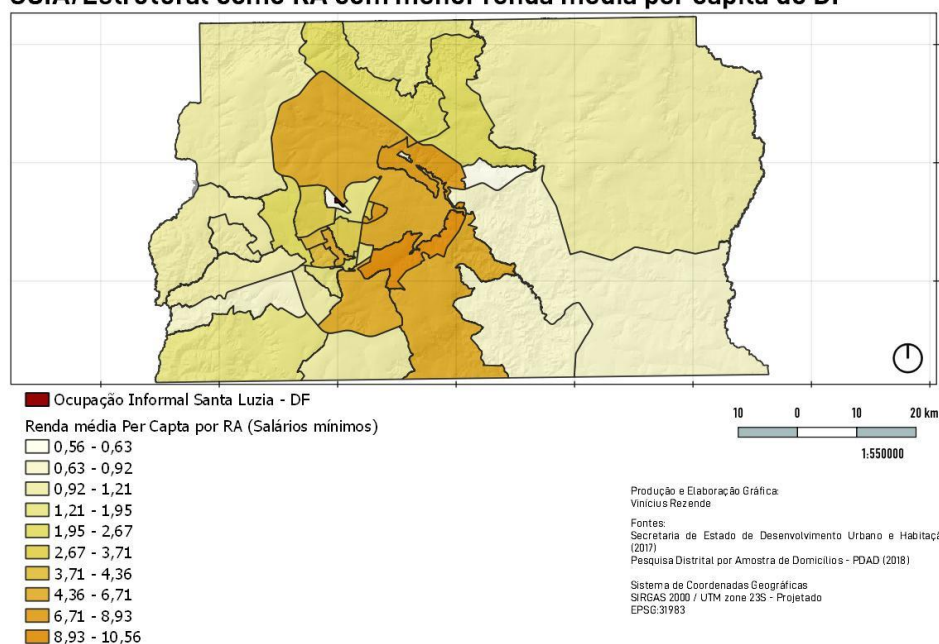
Característica	PDAD (2018)
Alfabetização	93,5% Sabe ler e escrever
Frequência escolar	61,1% Frequenta escola
Tempo gasto de casa até a escola	44,7% Gasta menos que 15 min.
Nível de escolaridade adulta	38,9% Fundamental Incompleto
Não trabalha nem estuda	36,1% Não trabalha nem estuda

### IV. Trabalho e renda

A renda na comunidade de Santa Luzia é precária, se mostrando com o menor valor de renda média familiar do Distrito Federal (PDAD, 2018) (Figura 22)

**Figura 22** – Mapa de renda média per capita do Distrito Federal

**SCIA/Estrutural como RA com menor renda média per capita do DF**



Fonte: adaptado pelo autor do Geoportal-DF

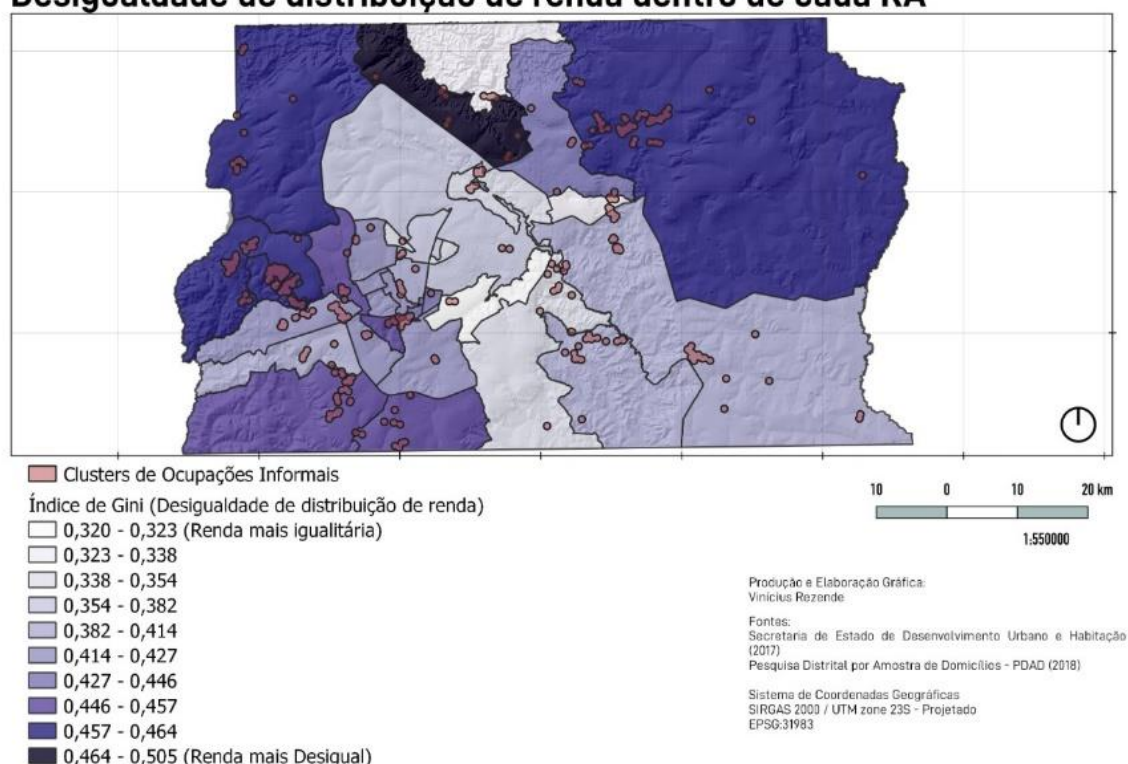
Os habitantes de Santa Luzia recebem em média **R\$573,33 por mês**, valor que em muitos casos é a única renda de uma família inteira, 42,5% da população da RA SCIA, recebe menos de 1 salário-mínimo por mês. Tais características de equidade na pobreza da região administrativa são retratadas no Índice de Gini

O Índice de Gini (ou coeficiente de Gini) é uma medida de desigualdade de renda, que varia entre 0 e 1, em que o valor nulo indica igualdade total de renda e o valor unitário indica desigualdade máxima.

A RA SCIA, apresenta **Índice de Gini de (0,44)** (Figura 23)

**Figura 23** – Mapa de renda média per capita do Distrito Federal

### Desigualdade de distribuição de renda dentro de cada RA



**Fonte:** adaptado pelo autor do Geoportal-DF

Os dados principais de trabalho e renda da PDAD, 2018 e da Pesquisa Online Santa Luzia, 2021, são apresentados na (Tabela 11)

**Tabela 11** – Características Econômicas da População de Santa Luzia

Característica	PDAD (2018)	Pesquisa Online Santa Luzia (2021)
Local de trabalho	33,3% Trabalha na própria SCIA	-
Tipo de trabalho	62,3% Presta Serviços	-
Desemprego	55,0% Empregado	89,3% Possui alguma fonte de renda
Carteira assinada	51,0%	-

	<b>Não possui carteira assinada</b>	
<b>Contribui para o INSS</b>	<b>59,5%</b> <b>Contribui para o INSS</b>	-
<b>Deslocamento até o trabalho</b>	51,9% Ônibus	<b>90,5%</b> <b>A pé</b>
<b>Tempo gasto de casa até o trabalho</b>	<b>33,0%</b> <b>Menos que 15 minutos</b>	-
<b>Salários</b>	42,5% Menor que 1 salário-mínimo	<b>66,7%</b> <b>Menor que 1 salário-mínimo</b>
<b>Rendimento bruto familiar</b>	<b>32,8%</b> <b>Menor que 1 salário-mínimo</b>	-
<b>Fechamento do lixo</b>	-	<b>81,0%</b> <b>Afetou a renda</b>

Vale destacar que em agosto de 2021, o valor de uma cesta básica no Distrito Federal, foi de R\$594,59 (DIEESE, 2021), valor superior ao recebido pelo habitante comum em Santa Luzia, dado que enfatiza o nível de vulnerabilidade e carência da região.

Considerando as proporções de gastos dos salários em populações de **classe econômica E** (população com renda domiciliar até R\$768 (PNAD/IBGE, 2015)) que não tem gastos com aluguéis apresentados na (Tabela 07) (Seção 4.7), se produziu uma descrição narrativa dos gastos:

*Com a renda domiciliar de R\$ 573,00 mensais, o cidadão mais comum de Santa Luzia, gasta por mês entorno de: 235 reais em alimentação (R\$7,80 por dia para produzir a alimentação de todos), 30 reais em produtos de limpeza, 56 reais em água, energia e gás calculados juntos, 12 reais em faturas da compra de um celular, 35 reais em prestações de algum eletrodoméstico básico, 25 reais na parcela de alguma mobília, 40 reais em passes de ônibus, 23 reais em créditos de linha telefônica para navegar na internet e fazer ligações, 13 reais em medicamentos e cuidados pessoais com a saúde, 30 reais em vestuário, 5 reais em materiais escolares, 13 reais em cortes de cabelo, ambos para toda a família de 4 pessoas, e em eventuais comemorações no mês, sai para algum barzinho ou comemoração, gastando nesses lazeres não mais que 35 reais.*

## **V. Índice de Vulnerabilidade Social**

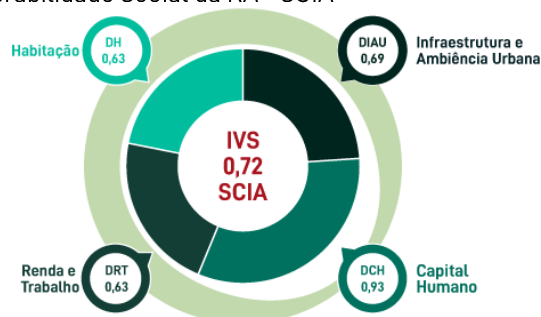
O IVS – Índice de Vulnerabilidade Social, é um indicador de fragilidade e vulnerabilidade das regiões administrativas do Distrito Federal, o qual busca subsidiar o desenvolvimento de políticas públicas de gestão e planejamento territorial no Distrito Federal, em especial a revisão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT), ele varia de 0 a 1, sendo que 1 representaria o mais alto grau de vulnerabilidade e 0 a ausência de necessidades governamentais de intervenções para melhoria, ele é composto por quatro dimensões: Infraestrutura e Ambiência Urbana (DIAU); Capital Humano (DCH); Renda e Trabalho (DRT) e Dimensão Habitacional (DH). Cada dimensão

é resultante do cálculo de um conjunto de indicadores que buscam retratar aspectos da vulnerabilidade social vivenciada pela população do Distrito Federal.

O IVS é uma iniciativa da Subsecretaria de Políticas e Planejamento Urbano da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação – SUPLAN/SEDUH e da Diretoria de Estudos e Políticas Sociais da Companhia de Planejamento do Distrito Federal – DIPOS/CODEPLAN.

Nesse índice a RA XXV – SCIA, apresentou o mais preocupante valor do Distrito Federal, de (IVS= 0,72), sendo que o pior indicador foi o de capital humano, demonstrando estado de emergência na educação da região, sendo seus outros indicadores apresentados na (Figura 24).

**Figura 24** – Índice de Vulnerabilidade Social da RA - SCIA



**Fonte:** Adaptado de Dipos/Codeplan, 2020 <[observatorioterritorial.seduh.df.gov.br/indice-de-vulnerabilidade-social/](http://observatorioterritorial.seduh.df.gov.br/indice-de-vulnerabilidade-social/)>

## VI. IDH

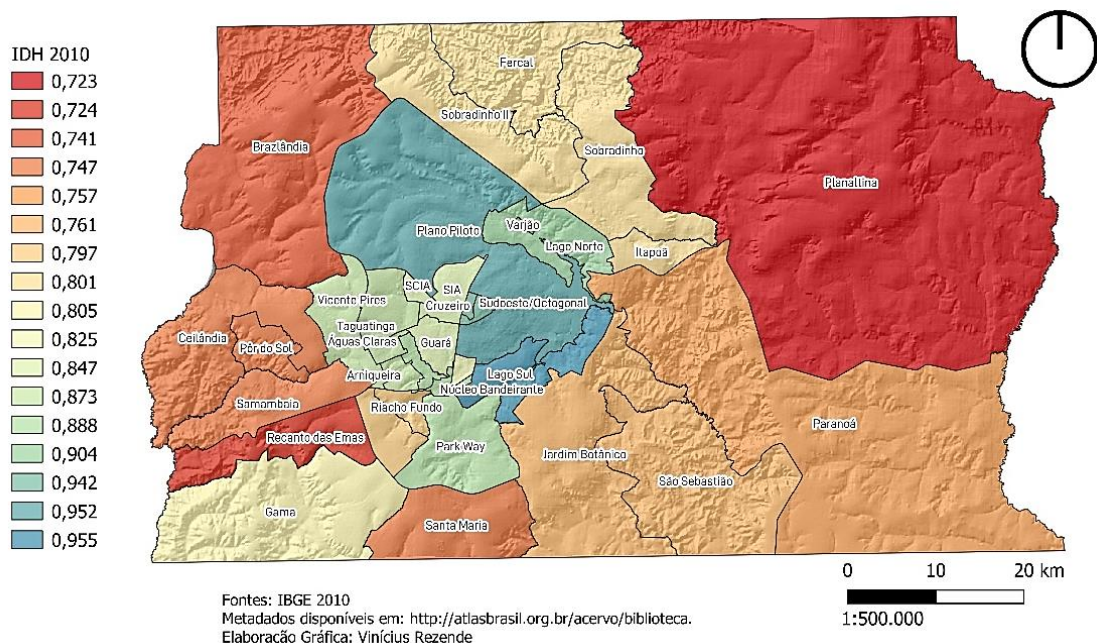
O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida comparativa usada para classificar os países pelo seu grau de "desenvolvimento humano" e para ajudar a classificar os regiões como desenvolvidas (desenvolvimento humano muito alto), em desenvolvimento (desenvolvimento humano médio e alto) e subdesenvolvidas (desenvolvimento humano baixo).

A estatística é composta a partir de dados de expectativa de vida ao nascer, educação e PIB (PPC) per capita (como um indicador do padrão de vida). Cada ano, os países membros da ONU são classificados de acordo com essas medidas.

No Distrito Federal esse índice foi estipulado por regiões administrativas nos censos do IBGE, de 2000 e 2010, os quais consideraram os limites das regiões administrativas de 2000. Sendo assim os valores do IDH da SCIA tanto o de 2000 como o de 2010 são uma representação de todo o território da RA Guará de 2000. (Figura25)

Figura 25 – Índice de Desenvolvimento Humano no Distrito Federal

## Índice de Desenvolvimento Humano (Médio) 2010



Fonte: Censo IBGE, 2010

### VII. Contato com a vizinhança

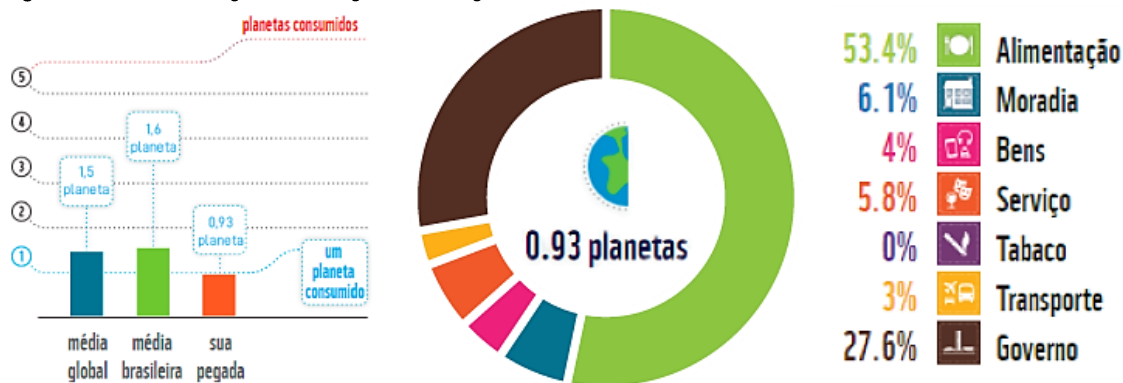
Na Pesquisa online Santa Luzia **70,2% da população atribui uma nota de 8 a 10 para seu contato com a vizinhança, considerando-a como excelente**, onde 1 representaria a ausência completa de contato com a vizinhança e 10 representaria uma excelente relação com a vizinhança.

### VIII. Pegada ecológica (PE)

A pegada ecológica de Santa Luzia, resultou no valor de **1,73 hectares globais (gha) per capita** (Figura 26), ou, **0,93 planetas**, indicando que, **Santa Luzia apresenta características de um meio urbano que é suficientemente capaz de estabilizar seu impacto ecológico a um nível global, desconsiderando as localidades de depuração dos impactos.**

Isso significa que a área bioproductiva, necessária para sustentar os impactos do ecossistema urbano seria (Pop\* PE) de **28.545 gha**. (a qual já existe em reservas ambientais pelo mundo)

**Figura 26** – Porcentagens da Pegada Ecológica.



Fonte: WWF- Brasil, 2021 <<http://www.pegadaecologica.org.br/>>

### IX. Persona – Santa Luzia

Buscando criar um personagem fictício que tenha como características, os destaques dos resultados levantados sobre a população de Santa Luzia, obtemos a seguinte representação:

O habitante mais típico de Santa Luzia:

*Mulher de 35,3 anos, pele parda, chefe de família, Mãe-solteira de 3 crianças, costuma consumir carne no máximo de duas a três vezes por semana, não apresenta dificuldades de enxergar, ouvir, caminhar ou problemas mentais, é alfabetizada, mas não completou o ensino fundamental, trabalha, prestando serviços na própria SCIA ou no Guará, mas não tem carteira assinada, nem plano de saúde, tem a menor renda do Distrito federal ganhando menos que 1 salário-mínimo, tendo uma renda média domiciliar, de R\$573,33, anda principalmente a pé, para levar os filhos na escola pública da própria vila estrutural gastando menos de 15 minutos no trajeto, ou quando não tem vaga nessas escolas, as leva até as escolas públicas da RA Guará, que nesses casos em que precisa sair da vila estrutural por algum motivo, pega ônibus, gastando em média menos de 15 min dentro do ônibus até seus mais habituais destinos.*

**Figura 27** – Representação da persona do morador de Santa Luzia.



Fonte: Autor

## 5.1.2. Fauna

No Brasil, os inventários ecológicos de fauna normalmente apresentam seus resultados organizando-os taxonomicamente: Insetos; Mamíferos; Aves; Anfíbios; Répteis; Peixes e Outros. Foi optado então em um primeiro momento citar os dados da fauna de maneira clássica, e no final, na seção (5.1.2.VI), realizar uma categorização organizando-a através da sua relação com o ecossistema urbano nas seguintes categorias:

- a. Animais evitadores (Buscam ficar longe do espaço urbano)
- b. Animais adaptados (Vão aos espaços urbanos eventualmente para utilizar algum dos seus recursos)
- c. Animais oportunistas/ sinantrópicos (Vivem prioritariamente no ambiente urbano, se alimentando prioritariamente dos resíduos urbanos)
- d. Animais antropizados (Animais comuns de criação humana)

### I. *Insetos*

Os insetos são uma classe do reino animalia (Classe Insectea), que apresenta a maior abundância de espécies, correspondendo a cerca de 80% de todas as espécies do reino animal. O Cerrado é um bioma considerado rico em variedade de insetos, apesar disso, essa classe ainda é pouco estudada. Das 30 ordens em que a classe é dividida, (18 ordens) 60% do seu total, são vistas regularmente no Cerrado preservado: Diptera, Siphonaptera, Lepidoptera, Trichoptera, Hymenoptera, Coleoptera, Neuroptera, Psocoptera, Blattodea, Mantodea, Isoptera, Dermaptera, Phasmatodea, Orthoptera, Odonata, Hemiptera, Ephemeroptera e Homoptera (LONGINO, 1994).

O levantamento das espécies de insetos, realizado pelos planos de manejo da ARIE Estrutural, e do parque urbano da vila estrutural, que apresentam resultados praticamente idênticos, utilizaram dados de levantamentos bibliográficos de regiões próximas que abrangem o Cerrado e o DF, como também realizaram coletas e análises *in loco* (IBRAM, 2010).

As análises diretas dos planos de manejo ocorreram em três Unidades de Conservação de Proteção Integral do DF, sendo elas a Estação Ecológica de Águas Emendadas (ESEC-AE), a Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília (EEJBB) e a Área de Proteção Ambiental da Cafuringa. **Nelas foram coletados um total de 1152 insetos, categorizados como pertencentes a 17 ordens** (Tabela 12).








**Tabela 12** - Diversidade das ordens de insetos no Distrito Federal

Ordens	Estação Ecológica de Águas Emendadas	Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília	Área de Proteção Ambiental da Cafuringa
Blattaria	1 0,4%	-	8 3,7%
<b>Coleoptera</b>	26 9,7%	148 22,2%	61 28,0%
Dermaptera	2 0,7%	-	-
Diplura	1 0,4%	-	-
<b>Diptera</b>	58 21,6%	1 0,2%	32 14,7%
<b>Hemiptera</b>	60 22,4%	-	24 11,0%
Homoptera	-	-	24 11,0%
<b>Hymenoptera</b>	83 31,0%	11 1,7%	43 19,7%
Isoptera	3 1,1%	-	-
<b>Lepidoptera</b>	4 1,5%	507 76,1%	14 6,4%
Neuroptera	1 0,4%	-	3 1,4%
Odonata	3 1,1%	-	2 0,9%
Orthoptera	4 1,5%	-	6 2,8%
Plecoptera	1 0,4%	-	1 0,5%
Psocoptera	5 1,9%	-	-
Siphonaptera	2 0,7%	-	-
Thysanoptera	11 4,1%	-	-
Total de indivíduos	268	666	218

**Fonte:** Adaptado dos Planos de Manejos ARIE Estrutural e Parque Urbano Estrutural (IBRAM, 2010; 2017)




Dessas, se destacam **5 ordens de insetos mais representativos do local** (os quais representam **93,1% do total** de insetos amostrados) (Tabela 13):

**Tabela 13** - Diversidade de espécies de insetos

ORDEM	PORCENTAGEM TOTAL DE INSETOS	NOME POPULAR DE EXEMPLARES	FIG.
<b>Lepidoptera</b>	45,6%	borboletas, mariposas...	
<b>Coleoptera</b>	20,4	Besouros, Joaninhas...	
<b>Hymenoptera</b>	11,9%	vespas, abelhas, formigas...	
<b>Diptera</b>	7,9%	moscas, mosquitos, pernilongos...	
<b>Hemiptera</b>	7,3%	cigarras, percevejos, pulgões	








Dentre todas as espécies observadas apenas três são consideradas, sob risco de extinção (EN) no “*Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*”. Sendo elas: uma formiga (hymenoptera) e duas borboletas, respectivamente, *Acromyrmex diasi*, *Magnastigma julia* e *Parides burchellanus* (Tabela 14)

**Tabela 14** – Insetos locais ameaçados de extinção

ORDEM	NOME DA ESPÉCIE	FIG.
Lepidoptera	<i>Magnastigma julia</i>	
	<i>Parides burchellanus</i>	
Hymenoptera	<i>Acromyrmex diasii</i>	

Já espécies como a *Musca domestica*, *Dermatobia hominis*, *Aedes aegypti*, *Lutzomyia longipalpis*, *Pulex irritans*, *Tunga penetrans* e *Periplaneta americana* acabam se destacando como pragas de ambientes antrópicos (IBRAM, 2010) (Tabela 15)

**Tabela 15** – Insetos oportunistas dos ecossistemas urbanos

ORDEM	NOME DA ESPÉCIE	NOME POPULAR	FIG.
Diptera	<i>Musca domestica</i>	Mosca-doméstica	
	<i>Dermatobia hominis</i>	Mosca do Berne	
	<i>Lutzomyia longipalpis</i>	Mosquito-palha	
	<i>Aedes aegypti</i>	Mosquito da dengue	
Phthiraptera	<i>Pediculus humanus</i>	Piolho humano	
Siphonaptera	<i>Tunga penetrans</i>	Bicho-de-pé	
Blattaria	<i>Periplaneta americana</i>	Barata de Esgoto	

É importante salientar que a classe de insetos é essencial para o equilíbrio de ecossistemas, visto que a maioria de seus integrantes são os responsáveis pela polinização das plantas e pela deterioração de muitos materiais em demanda de decomposição. Contudo a população humana normalmente demonstra repulsa frente a esses animais, primeiro por associá-los às pragas urbanas, e segundo por associar os estados larvais desses animais a memórias repugnantes de decomposições e morte, os quais também são processos essenciais para a re-ciclagem material do planeta.

Em 2017 Hallmann et al. Publicou um artigo intitulado "*More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas*". O estudo foi realizado em 63 áreas de proteção ambiental da Alemanha, e demonstra uma perda de 76 a 82% da biomassa de insetos voadores, comparado com a biomassa do mesmo

levantamento realizado 27 anos antes. A IUCN- União Internacional para a Conservação da Natureza, alerta que 40% das espécies de insetos catalogados estão ameaçadas de extinção, a um ritmo 8 vezes superior à diminuição da população dos animais vertebrados (IUCN, 2012), fenômeno que vem ocorrendo a uma escala global. Uma das hipóteses para explicar esse fenômeno, é o impacto do uso crescente de pesticidas e defensivos agrícolas, outra hipótese é que nas áreas próximas aos espaços urbanos grande parte dos insetos tem perdido seus habitats.

Uma estratégia que vem sendo aplicada no mundo para a proteção dessa classe, é a instalação dos chamados hotéis de insetos em jardins, parques urbanos e locais de recuperação de área degradada. Estas estruturas de incentivo a entomofauna associadas a áreas verdes com plantas silvestres (que asseguram a disponibilidade de alimento) promovem o aumento da biodiversidade local e intensificam processos de neutralização de poluições.

## **II. Mamíferos**

Em 2005 existiam 5.416 espécies de mamíferos descritas em todo o mundo (WILSON e REEDER, 2005). No Brasil estão registradas 652 espécies, o que corresponde a aproximadamente 13% das espécies de mamíferos do mundo (REIS et al., 2006). Essas espécies estão distribuídas em 11 ordens, sendo 235 espécies de Rodentia (ratos, cutias, capivara, ouriços-cacheiros, etc.), 164 de Chiroptera (morcegos), 97 de Primates (macacos e micos), 55 espécies de Didelphimorphia (gambás e cuícas), 41 de Cetacea (baleias e golfinhos), 29 de Carnívora (canídeos, felinos, mustelídeos, etc.), 19 de Xenarthra (tamanduás, preguiças e tatus), 12 de Artiodactyla (cateto, queixada e veados), duas de Sirenia (peixe-boi), uma de Perissodactyla (anta) e uma de Lagomorpha (coelho) (MARINHO-FILHO et al., 2002).








Para melhor especificar os mamíferos, os planos de manejo, dividiram as espécies e as análises dos mamíferos em 2 grupos, o grupo dos mamíferos alados (morcegos) e o grupo dos mamíferos terrestres.

A ordem dos mamíferos alados (Chiroptera, do grego mão + asa), foram caracterizados por **44 espécies de morcegos**, sendo a espécie mais representativa o *Lonchophylla dekeyseri* (morceguinho do cerrado), e os morcegos da família dos Phyllostomidaeos.

Das famílias de espécies de morcegos, levantadas pelos planos de manejo, 59% são de Phyllostomidaeos, 4,54% de Moormopidaeos, 2,27% de Furipteridaeos, 2,27% são de Emballonuridaeos, 2,27% de Natalidaeos, 13,6% de Molossidaeos e 15,9% de

Vespertilionideos. Tendo as famílias Emballonuridae, Furipteridae e Natalidae uma única espécie representante, sendo as famílias menos representativas em número de espécies registradas.






















**Tabela 16** – Famílias da Ordem Chiroptera (morcegos) do ambiente do ecossistema urbano de Santa Luzia






FAMÍLIA	Nº DE ESPÉCIES	%	FIG.
<b>Phyllostomidae</b>	26	59%	
<b>Vespertilionidae</b>	7	15,9%	
<b>Molossidae</b>	6	13,6%	
<b>Mormoopidae</b>	2	4,54%	
<b>Emballonuridae</b>	1	2,27%	
<b>Furipteridae</b>	1	2,27%	
<b>Natalidae</b>	1	2,27%	

Majoritariamente, a dieta dos chiropteros é onívora, consumindo insetos, frutas, pólen e néctar. Os morcegos insetívoros são extremamente importantes ecologicamente, pois contribuem para o controle de pragas na agricultura e de mosquitos, incluindo os transmissores de dengue, leishmaniose e outras doenças. Apenas três espécies de morcegos existentes nas Américas, entre mais de mil, espalhadas pelo mundo, alimentam-se sangue (REIS et al., 2008). No Brasil, são conhecidas 189 espécies de plantas utilizadas como fonte de alimento por 32 espécies de morcegos da família Phyllostomidae (FABIÁN et al., 2008). Entre todas as espécies levantadas, apenas uma delas é hematófaga, o morcego-vampiro-comum (*Desmodus rotundus*).

Em relação aos **mamíferos terrestres, foram identificados 26 espécies** pertencentes a **8 ordens e 17 famílias**, sendo a família mais representativa a Canidae, com três espécies. As espécies foram catalogadas na (Tabela 17) a partir de sua ordem, família, espécie, nome popular, dieta e valor cinegético (As espécies indicadas como de valor cinegético, são espécies constantemente caçadas pela comunidade local prioritariamente para sua utilização na alimentação.)

**Tabela 17** – Mamíferos terrestres do ambiente do ecossistema urbano de Santa Luzia

ORD.	Família	Espécie	NOME POPULAR	DIETA	VALOR CINEGÉTICO	FIG.
ARTIODACTYLA	Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i> <sup>12</sup> (VU)	Queixada	On	X	
		<i>Tayassu tajacu</i> <sup>1</sup>	Catetu	On	X	
	Cervidae	<i>Mazama americana</i> <sup>1</sup>	Veado-mateiro	Fr Fo	X	
		<i>Ozotoceros bezoarticus</i> <sup>12</sup> (VU)	Veado-campeiro	Gr	X	
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i> <sup>1</sup>	Gambá-de-orelha-branca	On		
		<i>Gracilinanus agilis</i>	Catita/ Cuica	On		
XENARTHRA	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i> <sup>1</sup>	Tatu-galinha	On	X	
		<i>Euphractus sexcinctus</i> <sup>1</sup>	Tatu-peba	On	X	
	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i> <sup>12</sup> (VU)	Tamanduá-bandeira	In	X	
		<i>Tamandua tetradactyla</i> <sup>1</sup>	Tamanduá-mirim	In		
PRIMATES	Callithrichidae	<i>Callithrix penicillata</i> <sup>1</sup>	Sagui-de-tufo-preto	In Fr		
	Cebidae	<i>Cebus apella</i> <sup>1</sup>	Macaco-prego	In Fr	X	
CARNIVORA	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	On		
		<i>Chrysocyon brachyurus</i> <sup>2</sup> (VU)	Lobo-guará	On		
		<i>Lycalopex vetulus</i> <sup>2</sup> (VU)	Raposa-do-campo	On		
	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i> <sup>1</sup>	Mão-pelada/ Guaxinim	On		
	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i> <sup>1</sup>	Jaritataca	In		
	Felidae	<i>Puma concolor</i> <sup>2</sup> (VU)	Sussuarana / Onça Parda	Ca		
<i>Leopardus pardalis</i>		Jaguatirica	Ca			
PERISSODACTYLA	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i> <sup>12</sup> (VU)	Anta	Fo Fr		
RODENTI	Hydrochaeridae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> <sup>1</sup>	Capivara	Fo	X	




ORD.	Família	Espécie	NOME POPULAR	DIETA	VALOR CINEGÉTICO	FIG.
	<b>Cricetidae</b>	<i>Pseudoryzomys simplex</i>	Rato do mato	On		
		<i>Thalpomys cerradensis</i> <sup>2</sup> (VU)	Rato da terra	In On		
	<b>Dasyproctidae</b>	<i>Dasyprocta azarae</i> <sup>1</sup>	Cutia	Fr Fo	X	
	<b>Cuniculidae</b>	<i>Cuniculus paca</i> <sup>1</sup>	Paca	Fr Fo	X	
<b>LAGOMORPHA</b>	<b>Leporidae</b>	<i>Sylvilagus brasiliensis</i> <sup>1</sup>	Tapiti	Fr Fo	X	

**Legenda:** On-onívora; In- insetívora; Fr-frugívora; Ca-carnívora; Fo-folívora; GR-granívora; <sup>1</sup>Espécies de valor cinegético <sup>2</sup>(VU) Espécies vulneráveis a entrarem em risco de extinção (ICMBio 2018).

**Fonte:** Adaptado dos Planos de Manejos ARIE Estrutural e Parque Urbano Estrutural (IBRAM, 2010; 2017)



Além dos animais identificados na (Tabela 18), cabe ressaltar 3 espécies de mamíferos consideradas como pragas urbanas (oportunistas), muito comuns no Distrito Federal (IBRAM, 2010) sendo elas, os ratos (*Rattus norvegicus*, *Rattus rattus*) e os camundongos (*Mus musculus*).




**Tabela 18** – Mamíferos oportunistas dos ecossistemas urbanos (roedores)

ORDEM	Espécie	NOME POPULAR	FIG.
	<i>Rattus norvegicus</i>	Ratazana, Rato de cidade	
<b>Rodentia</b>	<i>Dermatobia hominis</i>	Rato-preto	
	<i>Mus musculus</i>	Camundongo	

Além desses mamíferos exóticos à região, podem ser elencados também os considerados animais mamíferos antropizados, os de comum cuidado humano, que reconhecidamente existem na região: gatos (*Felis catus*), cachorros (*Canis lúpus familiaris*), gado (*Bos taurus*), cavalos (*Equus caballus*) e porcos (*Sus domesticus*) (Tabela 19).

**Tabela 19** - Espécies exóticas avistadas na área de estudo

ESPÉCIES	NOME POPULAR	FIG.
<i>Canis lúpus familiaris</i>	Cachorro	
<i>Felis catus</i>	Gato	

ESPÉCIES	NOME POPULAR	FIG.
<i>Bos taurus</i>	Gado bovino	
<i>Equus caballus</i>	Cavalo	
<i>Sus domesticus</i>	Porco	

**Fonte:** Planos de Manejos ARIE Estrutural e Parque Urbano Estrutural (IBRAM, 2010; 2017)

Na Pesquisa online Santa Luzia, 2021, **51,2 %** da população declarou possuir animais de estimação os quais ficam no quintal, o que significa que no ecossistema urbano de Santa Luzia, que apresenta **3.793** domicílios, pode-se estimar ao menos **1.943 animais de estimação**.

O plano de manejo do Parque Nacional de Brasília (IBRAM, 2010), ressalta o impacto que os cães que se proliferavam no lixão da estrutural e em suas redondezas, promovem ao equilíbrio ecossistêmico da região. Os cães sem domesticação, ou cuidados humanos, se proliferam com facilidade e se tornam asselvajados com o tempo, formando matilhas, que invadem o interior do parque para caçar e acaba transmitindo doenças urbanas aos animais nativos.























### III. Aves

O Brasil possui uma das maiores diversidades de aves do planeta, com número estimado em 1.825 espécies (CBRO, 2009). No Cerrado, o número de espécies chega 837 (SILVA, 1995b; MACEDO, 2002), com ao menos, 32 endemismos (SILVA, 1995b; CAVALCANTI, 1999; ZIMMER; WHITTAKER; OREN, 2001), atualmente, a região do Distrito Federal apresenta um total de 458 espécies de aves (BAGNO; MARINHO-FILHO, 2001; LOPEZ et al., 2005; FARIA, 2008; QUINTAS-FILHO et al., 2011; QUINTAS-FILHO e SAMPAIO), cerca de 65% desse total (302 espécies) é de ocorrência comprovada no Parque Nacional de Brasília – PNB.
























O inventário da avifauna realizado pelos planos de manejo foram baseados em duas técnicas: um levantamento qualitativo de pontos amostrais e um levantamento bibliográfico de espécies da região.























Segundo os planos de manejo, entre essas 302 espécies de aves confirmadas no Parque Nacional de Brasília, os dados levantados revelaram a presença de apenas **76 espécies (25,2% do PNB) na microrregião, reunidas em 35 famílias**, apresentadas na (Tabela 20).









**Tabela 20** - Espécies de aves encontradas no Ecossistema Urbano de Santa Luzia e entorno

ORDEM	Família	Espécie	NOME POPULAR	EXTINÇÃO	FIG.
<b>Accipitriformes</b>	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Gavião-peneira	LC	
		<i>Harpyhaliaetus coronatus</i>	Águia-cinzenta	EN	
	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta	LC	
<b>Anseriformes</b>	Anatidae	<i>Dendrocygna viduata</i>	Irerê	LC	
<b>Apodiformes</b>	Trochilidae	<i>Amazilia fimbriata</i> 3	Beija-flor-de-garganta-verde	LC	
		<i>Amazilia láctea</i>	Beija-flor-de-peito-azul	LC	
		<i>Aphantochroa cirrochloris</i>	Beija-flor-cinza	LC	
		<i>Colibri serrirostris</i> 3	Beija-flor-de-orelha-violeta	VU	
		<i>Eupetomena macroura</i> 3	Beija-flor-tesoura	LC	
		<i>Leucochloris albicollis</i>	Beija-flor-papo-branco	LC	
<b>Caprimulgiformes</b>	Caprimulgidae	<i>Eleothreptus anomalus</i>	Curiango-do-banhado	LC	
		<i>Lophornis magnificus</i>	Beija-flor-topetinho-vermelho	LC	
<b>Charadriiformes</b>	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	LC	
<b>Ciconiiformes</b>	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Cabeça-seca	LC	
<b>Columbiformes</b>	Columbidae	<i>Columbina squammata</i> 2	Fogo-apagou	LC	
		<i>Patagioenas picazuro</i> 2	Pomba-asa-branca	LC	
<b>Falconiformes</b>	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Carcará	LC	
		<i>Falco femoralis</i>	Falcão-de-coleira	LC	
<b>Gruiformes</b>	Rallidae	<i>Aramides cajanea</i>	Saracura-três-potes	LC	
		<i>Laterallus xenopterus</i>	Sanã-de-cara-ruiva	VU	
		<i>Mustelirallus albicollis</i>	Sanã-carijó	LC	
<b>Passeri</b>	Thraupidae	<i>Sporophila bouvreuil</i>	Caboclinho-frade	LC	










ORDEM	Família	Espécie	NOME POPULAR	EXTINÇÃO	FIG.
Passeriformes	Certhiidae	<i>Donacobius atricapilla</i>	Japacanim	LC	
		<i>Contopus cinereus</i>	Papa-moscas-cinzentos	LC	
		<i>Corythopsis delalandi</i>	Estalador	LC	
		<i>Culicivora caudacuta</i>	Papa-moscas-do-campo	VU	
		<i>Elaenia chilensis</i> <sup>1</sup>	Guaracava-de-crista-branca	LC	
	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i> <sup>2</sup>	Guaracava-de-barriga-amarela	LC	
		<i>Mionectes rufiventris</i>	Abre-asa-de-cabeça-cinza	LC	
		<i>Myiobius barbatus</i>	Assanhadinho	LC	
		<i>Pitangus sulphuratus</i> <sup>2</sup>	Bem-te-vi	LC	
		<i>Tyrannus savana</i>	Tesourinha	LC	
	Conopophagidae	<i>Conopophaga lineata</i>	Chupa-dente	LC	
	Corvidae	<i>Cyanocorax cristatellus</i> *	Gralha-do-campo	LC	
		<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	Gralha-cancã, Quem-Quem	LC	
	Emberizidae	<i>Arremon flavirostris</i>	Tico-tico-de-bico-amarelo	LC	
		<i>Sporophila nigricollis</i>	Papa-capim-capuchinho	LC	
		<i>Automolus leucophthalmus</i>	Barranqueiro-de-olho-branco	LC	
		<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	LC	
	Furnariidae	<i>Geositta poeciloptera</i>	Andarilho	VU	
		<i>Hylocryptus rectirostris</i> *	Fura-barreira	LC	
		<i>Philydor lichtensteini</i>	Limpa-folha-ocráceo	LC	
<i>Syndactyla dimidiata</i>		Limpa-folha-do-brejo	LC		
Melanopareiidae	<i>Melanopareia torquata</i> *	Tapaculo-de-colarinho	LC		
Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo	LC		

ORDEM	Família	Espécie	NOME POPULAR	EXTINÇÃO	FIG.
	Parulidae	<i>Basileuterus leucophrys</i> *	Pula-pula-de-sobrancelha	LC	
	Passerellidae	<i>Ammodramus humeralis</i>	Tico-tico-do-campo	LC	
	Pipridae	<i>Antilophia galeata</i> *	Soldadinho	LC	
	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus novacapitalis</i>	Tapaculo-de-brasília	EN	
	Thamnophilidae	<i>Herpsilochmus longirostris</i> *	Chorozinho-de-bico-comprido	LC	
		<i>Thamnophilus pelzelni</i>	Choca-do-planalto	LC	
	Thraupidae	<i>Charitospiza eucosma</i>	Mineirinho	NT	
		<i>Coryphaspiza melanotis</i>	Tico-tico-de-máscara-negra	VU	
		<i>Cypsnagra hirundinacea</i>	Bandoleta	LC	
		<i>Neothraupis fasciata</i>	Cigarra-do-campo	NT	
		<i>Porphyrospiza caerulescens</i>	Campinha-azul	NT	
		<i>Saltatricula atricollis</i> *	Batuqueiro	LC	
		<i>Tersina viridis</i>	Saí-andorinha	LC	
		<i>Trichothraupis melanops</i>	Tiê-de-topete	LC	
		<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	LC	
		Tityridae	<i>Schiffornis virescens</i>	Flautim	LC
	Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	LC	
	Tyrannidae	<i>Alectrurus tricolor</i>	Galito	VU	
		<i>Colonia colonus</i>	Maria-viuvinha	LC	
<b>Pelecaniformes</b>	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira	LC	
<b>Piciformes</b>	Picidae	<i>Melanerpes flavifrons</i>	Pica-pau-de-testa-amarela	LC	
		<i>Picumnus albosquamatus</i> *	Pica-pau-anão-escamado	LC	
	Ramphastidae	<i>Ramphastos dicolorus</i>	Tucano-de-bico-verde	LC	

ORDEM	Família	Espécie	NOME POPULAR	EXTINÇÃO	FIG.
<b>Psitaciformes</b>	Psittacidae	<i>Alipiopsitta xanthops</i>	Papagaio-galego	<b>NT</b>	
		<i>Brotogeris chiriri</i>	Maritaca	LC	
<b>Rheiformes</b>	Rheidae	<i>Rhea americana</i>	Ema	<b>NT</b>	
<b>Strigiformes</b>	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira	LC	
<b>Tinamiformes</b>	Tinamidae	<i>Crypturellus parvirostris</i>	Inhambu-chororó	LC	
		<i>Nothura minor</i>	Codorna-mineira	<b>VU</b>	
		<i>Rhynchotus rufescens</i>	Perdiz	LC	
		<i>Taoniscus nanus</i>	Codorna-carapé	<b>VU</b>	

Extinto      Ameaçado      Baixo risco

**Legenda:** IUCN, 2001  
 LC – Least Concern (Pouco preocupante);      NT – Near Threatened (Quase ameaçada);  
 VU – Vulnerable (Vulnerável);      EN – Endangered (Em perigo).

**Fonte:** Produzido pelo autor baseado nos planos de manejos (IBRAM, 2010)

A IUCN (2001), classifica, do total de espécies levantadas, 5 espécies como (NT) “Quase ameaçadas de extinção”, 8 espécies como (VU), ou seja, em um estado vulnerável de conservação da espécie, e 2 espécies como (EN) “perigo de extinção”, sendo elas, o Tapaculo-de-brasília (*Scytalopus novacapitalis*) e a águia-cinzenta (*Harpyhaliaetus coronatus*).

Entre todas essas aves é necessário também destacar as espécies endêmicas de ocorrência na região, as quais são: o cabeça-seca (*Mycteria americana*), o japacanim (*Donacobius atricapillus*); o pula-pula-de-sobrancelha (*Basileuterus leucophrys*); o tapaculo-de-colarinho (*Melanopareia torquata*), gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*), soldadinho (*Antilophia galeata*), papagaio-galego (*Alipiopsitta xanthops*), chorozinho-de-bico-comprido (*Herpsilochmus longirostris*), fura-barreira (*Hylocryptus rectirostris*) e bico-de-pimenta (*Saltatricula atricollis*); o pica-pau-anão-escamado (*Picumnus albosquamatus*).

Além das espécies nativas, algumas aves são criadas no local como animais domésticos, como os periquitos-australianos (*Melopsittacus undulatus*), ou são criadas para a alimentação humana como: as galinhas (*Gallus gallus*), as galinhas-d'angola (*Numida meleagris*) as codornas (*Coturnix coturnix*) e os patos (*Anas platyrhynchos domesticus*).

Foram também separadas características relevantes da avifauna, (Tabela 21) de maneira a facilitar o acesso a essas informações em relação as espécies

oportunistas de ecossistemas urbanos, e das espécies que já sofrem consumo alimentar humano.

**Tabela 21** - Espécies de aves de ocorrência comprovada

ESPÉCIES OPORTUNISTAS DE ÁREAS URBANAS	CAÇADOS PARA ALIMENTAÇÃO HUMANA
Inhambu-chororó ( <i>Crypturellus parvirostris</i> )	Jaó ( <i>Crypturellus parvirostris</i> )
Urubu-de-cabeça-preta ( <i>Coragypis atratus</i> )	Perdiz ( <i>Rhynchotus rufescens</i> )
Quero-quero ( <i>Vanellus chilensis</i> )	Saracura-três-pote ( <i>Aramides cajanea</i> )
Coruja-buraqueira ( <i>Athene cunicularia</i> )	Sanã-carijó ( <i>Porzana albicollis</i> )
João-de-barro ( <i>Furnarius rufus</i> )	Irerê ( <i>Dendrocygna viduata</i> )
Sabiá-do-campo ( <i>Mimus saturninus</i> )	Pombão ( <i>Patagioenas picazuro</i> )
Tico-tico ( <i>Ammodramus humeralis</i> )	Periquito-de-encontro-amarelo ( <i>Brotogeris chiriri</i> )
Tiziu ( <i>Volatina jacarina</i> )	Papagaio-galego ( <i>Aliopsitta xanthops</i> )
Gavião-peneira ( <i>Elanus leucurus</i> )	Sabiá-laranjeira ( <i>Turdus rufiventris</i> )
Caracará ( <i>Caracara plancus</i> )	Baiano ( <i>Sporophila nigricollis</i> )
Falcão-de-coleira ( <i>Falco femoralis</i> )	Caboclinho ( <i>Sporophila bouvreuil</i> )
	Ema ( <i>Rhea americana</i> )
	Inhambu-chororó ( <i>Crypturellus parvirostris</i> )
	Codorna-mineira ( <i>Nothura minor</i> )
	Codorna-carapé ( <i>Taoniscus nanus</i> )





Fonte: Produzido pelo autor baseado nos planos de manejos (IBRAM, 2010)





















#### IV. Anfíbios e Répteis

No Brasil, a fauna de anfíbios e répteis é composta por cerca de 1.598 espécies, sendo 877 anfíbios e 721 répteis (SBH, 2011). No Cerrado são descritas um total de 297 espécies, somando anfíbios e répteis, onde 20% dos anfíbios e 30% dos répteis são considerados endêmicos (COLLI, et al., 2002).

Os planos de manejo (IBRAM, 2010; 2017) analisados evidenciaram a **provável ocorrência de 24 espécies de anfíbios (14 espécies) e répteis (10 espécies)** na região. Entre elas foram identificadas **oito famílias da classe de anfíbios** (Amphibia): Hylidae; Leptodactylidae; Leiuperidae; Dendrobatidae; Siphonopidae; Microhylidae; Odontophrynidae e Bufonidae, e **sete famílias da classe de répteis** (Reptilia): Teiidae; Tropiduridae; Boidae; Viperidae; Dipsadidae; Alligatoridae e Anguidae. As espécies e famílias citadas nos resultados dos planos de manejo foram descritas na (Tabela 22)

**Tabela 22** - Espécies de anfíbios e répteis citadas nos planos de manejos

ORDEM	Família	Espécie	Nome popular	Fig
<b>Anfíbios</b>				
ANURA	Hylidae	<i>Dendropsophus minutus</i>	Perereca-de-arvore	
		<i>Scinax squalirostris</i>	Perereca-nariguda	
		<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca-de-banheiro	
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus furnarius</i> <sup>1</sup>	Rãzinha-cavadora	

ORDEM	Família	Espécie	Nome popular	Fig
		<i>Leptodactylus fuscus</i> <sup>1</sup>	Rã-assobiadora	
		<i>Barycholos ternetzi</i> <sup>2</sup>	Rãzinha-do-folhedo	
		<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> <sup>3</sup>	Rã-pimenta	
		<i>Physalaemus cuvieri</i> <sup>1</sup>	Rã-cachorro	
	Dendrobatidae	<i>Ameerega flavopicta</i> <sup>2</sup>	Sapo-flecha	
	Microhylidae	<i>Elachistocleis bicolor</i> <sup>1</sup>	Sapo-campainha	
	Bufonidae	<i>Rhinella schneideri</i> <sup>1</sup>	Sapo-cururu	
		<i>Rhinella rubescens</i>	Cururu-vermelho	
	Odontophrynidae	<i>Odontophrynus cultripes</i>	Sapo-fusca	
GYMNOPTIONA	Siphonopidae	<i>Siphonops paulensis</i>	Cobra-cega	
<b>Répteis</b>				
	Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i> <sup>1</sup>	Calango-verde	
		<i>Tupinambis dusenil</i> <sup>23</sup>	Teiú-mascarado	
	Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i> <sup>1</sup>	Calango	
	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jiboia-constritora	
SQUAMATA		<i>Crotalus durissus</i>	Cobra-Cascavel	
	Viperidae	<i>Bothrops moojeni</i>	Cobra-caiçara	
		<i>Bothropoides neuwiedi</i>	jararaca-do-rabo-branco	
	Dipsadidae	<i>Oxyrhopus guibe</i> <sup>1</sup>	Coral-falsa	
	Anguidae	<i>Ophiodes striatus</i> <sup>1</sup>	Cobra-de-vidro	
CROCODYLIA	Alligatoridae	<i>Paleosuchus palpebrosus</i> <sup>3</sup>	Jacaré-anão	

<sup>1</sup>Espécies de ocorrência comprovada no local

<sup>2</sup>Espécies endêmicas

<sup>3</sup>Espécies utilizadas na alimentação humana

**Fonte:** Planos de Manejos ARIE Estrutural e Parque Urbano Estrutural (IBRAM, 2010; 2017)

Entre os anfíbios e os répteis, são poucos os animais que são utilizados na alimentação humana, sendo eles dentre os anfíbios a Rã-pimenta (*Leptodactylus labyrinthicus*) e entre os répteis, o teiú (*Tupinambis dusenil*) e o jacaré-anão (*Paleosuchus palpebrosus*), os quais são bastante procurados e caçados para a alimentação ou mesmo para a utilização do couro.

## **V. Resumo da fauna**

Ao total, o levantamento da fauna local apontou a existência de 17 ordens de insetos, porém, dessas ordens 5 delas são capazes de representar 93% de toda a amostragem dos insetos.

Entre a ordem dos mamíferos alados (Chiroptera), foram identificadas 7 famílias taxonômicas de morcegos, em um total de 44 espécies identificadas, dessas apenas 1 espécie é hematófaga.

Quanto aos mamíferos terrestres, foram identificadas 8 ordens, 17 famílias e 26 espécies "naturais" das quais 7 estão classificadas como vulneráveis e 18 são consideradas como com valor cinegético, ou seja, espécies que são predadas ou sofrem grande pressão de caça, além dessas, foram apresentadas 3 espécies consideradas como pragas urbanas do Distrito Federal, e 5 espécies de mamíferos criadas por humanos no ambiente urbano levantado.

Referente a avifauna, foram identificadas 76 espécies de aves que vivem no ambiente estudado, as quais representam 17 ordens e 35 famílias. Dessas espécies, 2 estão sob risco de extinção e 15 possuem valor cinegético. Além dessas foram destacadas 5 espécies que são de criação humana.

Considerando a classe de anfíbios, foram identificados 14 espécies pertencentes a 2 ordens com 8 famílias. Dessas, 1 espécie é utilizada na alimentação humana.

Ligado ao levantamento da classe de répteis, foram identificadas 2 ordens, 7 famílias e 10 espécies, sendo 2 delas utilizadas na alimentação humana.

## **VI. Relação da fauna com a área urbana**

### **a. Animais evitadores**

Os animais evitadores são aqueles tipicamente silvestres que buscam, na medida do possível ficar longe das áreas urbanas.

Esses animais (Tabela 23) ao serem vistos em uma perspectiva ecossistêmica urbana, são os responsáveis em estabelecer a vida nos ecossistemas naturais preservados. Controlando um ao outro em uma cadeia trófica e sendo responsáveis pela manutenção da resiliência do ecossistema natural preservado.

Esses animais devem ser preservados

**Tabela 23** – Animais evitadores dos ambientes urbanos

ORDEM	Família	Espécie	NOME POPULAR
ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	<i>Harpyhaliaetus coronatus</i>	Águia-cinzenta
FALCONIFORMES	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	Falcão-de-coleira
GRUIFORMES	Rallidae	<i>Aramides cajanea</i>	Saracura-três-potes
GRUIFORMES	Rallidae	<i>Laterallus xenopterus</i>	Sanã-de-cara-ruiva
RHEIFORMES	Rheidae	<i>Rhea americana</i>	Ema
ANURA	Dendrobatidae	<i>Ameerega flavopicta</i>	Sapo-flecha
SQUAMATA	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jiboia-constritora
SQUAMATA	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cobra-cascavel
SQUAMATA	Viperidae	<i>Bothrops moojeni</i>	Cobra-caiçara
SQUAMATA	Viperidae	<i>Bothropoides neuwiedi</i>	Jararaca-do-rabo-branco
SQUAMATA	Dipsadidae	<i>Oxyrhopus guibeii</i>	Coral-falsa
SQUAMATA	Anguidae	<i>Ophiodes striatus</i>	Cobra-de-vidro
CROCODYLIA	Alligatoridae	<i>Paleosuchus palpebrosus</i>	Jacaré-anão
ARTIODACTYLA	Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	Queixada
ARTIODACTYLA	Tayassuidae	<i>Tayassu tajacu</i>	Catetu
ARTIODACTYLA	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Veado-mateiro
ARTIODACTYLA	Cervidae	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Veado-campeiro
XENARTHRA	Myrmeco-phagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira
XENARTHRA	Myrmeco-phagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim
CARNIVORA	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato
CARNIVORA	Canidae	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-guará
CARNIVORA	Canidae	<i>Lycalopex vetulus</i>	Raposa-do-campo
CARNIVORA	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Sussuarana/ onça parda
CARNIVORA	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguatirica
PERISSODACTYLA	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta
LAGOMORPHA	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapiti

## b. Animais adaptados

Os animais adaptados são aqueles que vão às áreas urbanas com certa frequência, para utilizarem algum recurso local, normalmente alimentício, mas tem a maior parte do seu tempo gasta na vida nos ecossistemas verdes.

Esses animais são normalmente encontrados em parques urbanos, jardins e áreas periurbanas, eles são responsáveis por buscar equilibrar as áreas de transição do ambiente cinza para o ambiente verde preservado.

Representam a grande diversidade das espécies percebidas no ambiente urbano.

**Tabela 24** – Animais adaptados aos ambientes urbanos

ORDEM	Família	Espécie	NOME POPULAR
ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Gavião-peneira
ANSERIFORMES	Anatidae	<i>Dendrocygna viduata</i>	Irerê
APODIFORMES	Trochilidae	<i>Amazilia fimbriata</i>	Beija-flor-de-garganta-verde
APODIFORMES	Trochilidae	<i>Amazilia lactea</i>	Beija-flor-de-peito-azul
APODIFORMES	Trochilidae	<i>Aphantochroa cirrochloris</i>	Beija-flor-cinza
APODIFORMES	Trochilidae	<i>Colibri serrirostris</i>	Beija-flor-de-orelha-violeta
APODIFORMES	Trochilidae	<i>Eupetomena macroura</i>	Beija-flor-tesoura
APODIFORMES	Trochilidae	<i>Leucochloris albicollis</i>	Beija-flor-papo-branco
APODIFORMES	Trochilidae	<i>Lophornis magnificus</i>	Beija-flor-topetinho-vermelho
CAPRIMULGIFORMES	Caprimulgidae	<i>Eleothreptus anomalus</i>	Curiango-do-banhado
CICONIIFORMES	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Cabeça-seca
COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Columbina squammata</i>	Fogo-apagou
COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Patagioenas picazuro</i>	Pomba-asa-branca
FALCONIFORMES	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Carcará
GRUIFORMES	Rallidae	<i>Mustelirallus albicollis</i>	Sanã-carijó
PASSERI	Thraupidae	<i>Sporophila bouvreuil</i>	Caboclinho-frade
PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Contopus cinereus</i>	Papa-moscas-cinzento
PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Corythopsis delalandi</i>	Estalador
PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Culicivora caudacuta</i>	Papa-moscas-do-campo
PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Elaenia chilensis</i>	Guaracava-de-crista-branca
PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava-de-barriga-amarela
PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Mionectes rufiventris</i>	Abre-asa-de-cabeça-cinza
PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Myiobius barbatus</i>	Assanhadinho
PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Tyrannus savana</i>	Tesourinha
PASSERIFORMES	Certhiidae	<i>Donacobius atricapilla</i>	Japacanim
PASSERIFORMES	Conopophagidae	<i>Conopophaga lineata</i>	Chupa-dente
PASSERIFORMES	Corvidae	<i>Cyanocorax cristatellus</i>	Gralha-do-campo
PASSERIFORMES	Corvidae	<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	Gralha-cancã, Quem-Quem
PASSERIFORMES	Emberizidae	<i>Arremon flavirostris</i>	Tico-tico-de-bico-amarelo
PASSERIFORMES	Emberizidae	<i>Sporophila nigricollis</i>	Papa-capim-capuchinho
PASSERIFORMES	Furnariidae	<i>Automolus leucophthalmus</i>	Barranqueiro-de-olho-branco
PASSERIFORMES	Furnariidae	<i>Geositta poeciloptera</i>	Andarilho
PASSERIFORMES	Furnariidae	<i>Hylocryptus rectirostris</i>	Fura-barreira
PASSERIFORMES	Furnariidae	<i>Philydor lichtensteini</i>	Limpa-folha-ocráceo
PASSERIFORMES	Furnariidae	<i>Syndactyla dimidiata</i>	Limpa-folha-do-brejo
PASSERIFORMES	Melanopareiidae	<i>Melanopareia torquata</i>	Tapaculo-de-colarinho
PASSERIFORMES	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo
PASSERIFORMES	Parulidae	<i>Basileuterus leucophrys</i>	Pula-pula-de-sobrancelha
PASSERIFORMES	Passerellidae	<i>Ammodramus humeralis</i>	Tico-tico-do-campo
PASSERIFORMES	Pipridae	<i>Antilophia galeata</i>	Soldadinho
PASSERIFORMES	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus novacapitalis</i>	Tapaculo-de-brasília
PASSERIFORMES	Thamnophilidae	<i>Herpsilochmus longirostris</i>	Chorozinho-de-bico-comprido
PASSERIFORMES	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus pelzelni</i>	Choca-do-planalto
PASSERIFORMES	Thraupidae	<i>Charitospiza eucosma</i>	Mineirinho
PASSERIFORMES	Thraupidae	<i>Coryphasiza melanotis</i>	Tico-tico-de-máscara-negra
PASSERIFORMES	Thraupidae	<i>Cypsnagra hirundinacea</i>	Bandoleta
PASSERIFORMES	Thraupidae	<i>Neothraupis fasciata</i>	Cigarra-do-campo
PASSERIFORMES	Thraupidae	<i>Porphyrospiza caerulescens</i>	Campaigna-azul
PASSERIFORMES	Thraupidae	<i>Saltatricula atricollis</i>	Batuqueiro
PASSERIFORMES	Thraupidae	<i>Tersina viridis</i>	Saí-andorinha
PASSERIFORMES	Thraupidae	<i>Trichothraupis melanops</i>	Tiê-de-topete
PASSERIFORMES	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu
PASSERIFORMES	Tityridae	<i>Schiffornis virescens</i>	Flautim
PASSERIFORMES	Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira
PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Alectrurus tricolor</i>	Galito
PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Colonia colonus</i>	Maria-viuvinha
PELECANIFORMES	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira
PICIFORMES	Picidae	<i>Melanerpes flavifrons</i>	Pica-pau-de-testa-amarela



ORDEM	Família	Espécie	NOME POPULAR
PICIFORMES	Picidae	<i>Picumnus albosquamatus</i>	Pica-pau-anão-escamado
PICIFORMES	Ramphastidae	<i>Ramphastos dicolorus</i>	Tucano-de-bico-verde
PSITACIFORMES	Psittacidae	<i>Alipiopsitta xanthops</i>	Papagaio-galego
PSITACIFORMES	Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i>	Maritaca
TINAMIFORMES	Tinamidae	<i>Crypturellus parvirostris</i>	Inhambu-chororó
TINAMIFORMES	Tinamidae	<i>Nothura minor</i>	Codorna-mineira
TINAMIFORMES	Tinamidae	<i>Rhynchotus rufescens</i>	Perdiz
TINAMIFORMES	Tinamidae	<i>Taoniscus nanus</i>	Codorna-carapé
ANURA	Hylidae	<i>Dendropsophus minutus</i>	Perereca-de-arvore
ANURA	Hylidae	<i>Scinax squalirostris</i>	Perereca-nariguda
ANURA	Hylidae	<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca-de-banheiro
ANURA	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus furnarius</i>	Rãzinha-cavadora
ANURA	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rã-assobiadora
ANURA	Leptodactylidae	<i>Barycholos ternetzi</i>	Rãzinha-do-folhedo
ANURA	Leptodactylidae	<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã-cachorro
ANURA	Microhylidae	<i>Elachistocleis bicolor</i>	Sapo-campainha
ANURA	Odontophrynidae	<i>Odontophrynus cultripes</i>	Sapo-fusca
GYMNOPHIONA	Siphonopidae	<i>Siphonops paulensis</i>	Cobra-cega
SQUAMATA	Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	Calango-verde
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	<i>Gracilinanus agilis</i>	Catita/ cuica
XENARTHRA	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha
XENARTHRA	Dasypodidae	<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba
PRIMATES	Cebidae	<i>Cebus apella</i>	Macaco-prego
RODENTIA	Hydrochaeridae	<i>Hydrochaerus hydrochaeris</i>	Capivara
RODENTIA	Cricetidae	<i>Pseudoryzomys simplex</i>	Rato do mato
RODENTIA	Cricetidae	<i>Thalpomys cerradensis</i>	Rato da terra
RODENTIA	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta azarae</i>	Cutia
RODENTIA	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Paca

### c. Animais oportunistas (Fauna sinantrópica)

Os animais oportunistas, ou fauna sinantrópica negativa, são aqueles que passam a maior parte do tempo do seu dia no ambiente urbano. Esses animais são responsáveis prioritariamente pela desfragmentação e decomposição de resíduos urbanos, são poucos em números de espécies, geralmente são onívoros, saprófagos ou necrófagos, e normalmente estão em estado de pragas urbanas por não sofrerem controle biológico natural.

Esses animais por sempre estarem em contato com materiais de descarte e componentes em estado de putrefação, acabam sendo veículos e vetores de doenças perigosas aos humanos.

O controle biológico populacional desses animais se dá prioritariamente através dos animais adaptados, sendo assim, a organização urbana deve ser suficiente para conter habitats naturais que incentivem o crescimento da fauna adaptada, para que essa controle a fauna oportunista.

**Tabela 25** – Animais oportunistas dos ambientes urbanos

<i>Espécie</i>	Nome popular
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro
<i>Rhinella schneideri</i>	Sapo-cururu
<i>Rhinella rubescens</i>	Cururu-vermelho
<i>Tropidurus torquatus</i>	Calango
<i>Didelphis albiventris</i>	Saruê, Gambá-de-orelha-branca
<i>Rattus norvegicus</i>	Ratazana, Rato de cidade
<i>Rattus rattus</i>	Rato de telhado
<i>Dermatobia hominis</i>	Rato-preto
<i>Mus musculus</i>	Camundongo
<i>Blattella germanica</i>	Baratinha
<i>Periplaneta americana</i>	Barata-de-esgoto
<i>Musca domestica</i>	Mosca doméstica
<i>Drosophilla spp</i>	Mosquinha
<i>Atta bisphaerica</i>	Formiga saúva
<i>Acromyrmex</i>	Formiga quenquém
<i>Monomorium floricola</i>	Formiga doceira
<i>Lonomia</i>	Taturana
<i>Aedes Aegypti</i>	Mosquito da dengue
<i>Amblyomma cajennense</i>	Carrapato-estrela
<i>Ctenocephalides canis</i>	Pulga-de-cão
<i>Ctenocephalides felis</i>	Pulga-de-gato
<i>Triatoma brasiliensis</i>	Barbeiro
<i>Cryptotermes sp.</i>	Cupim-de-madeira-seca
<i>Coptotermes sp.</i>	Cupim-subterrâneo
<i>Nasutitermes sp.</i>	Cupim-arborícola
<i>Lutzomyia longipalpis</i>	Mosquito-palha
<i>Culex sp</i>	Pernilongo
<i>Pulex irritans</i>	Pulga
<i>Tunga penetrans</i>	Bicho-de-pé
<i>Tityus bahiensis</i>	Escorpião marrom
<i>Forpus xanthopterygius</i>	Tuim
<i>Speotyto cunicularia</i>	Coruja-buraqueira
<i>Potagioenas picazuro</i>	Pombão
<i>Zenaida auriculata</i>	Pomba-de-bando
<i>Passer domesticus</i>	Pardal

#### **d. Animais antropizados**

Os animais antropizados são aqueles criados ou mantidos por seres humanos, sendo utilizados para seu aproveitamento na alimentação, no auxílio de trabalhos, na proteção, ou apenas na companhia física.

Eles são normalmente dependentes de cuidados humanos, de forma que em ambientes silvestres, sua população diminuiria drasticamente. Sua alimentação, de maneira geral vem através dos seres humanos, e, portanto, seus consumos devem ser vistos como consumos humanos.

É de responsabilidade humana o cuidado e a manutenção dessas populações, sendo assim, um ecossistema urbano, deve ter atitudes diretas que promovam o equilíbrio e a funcionalidades desses animais nos ambientes urbanos.

**Tabela 26** – Animais antropizados dos ambientes urbanos

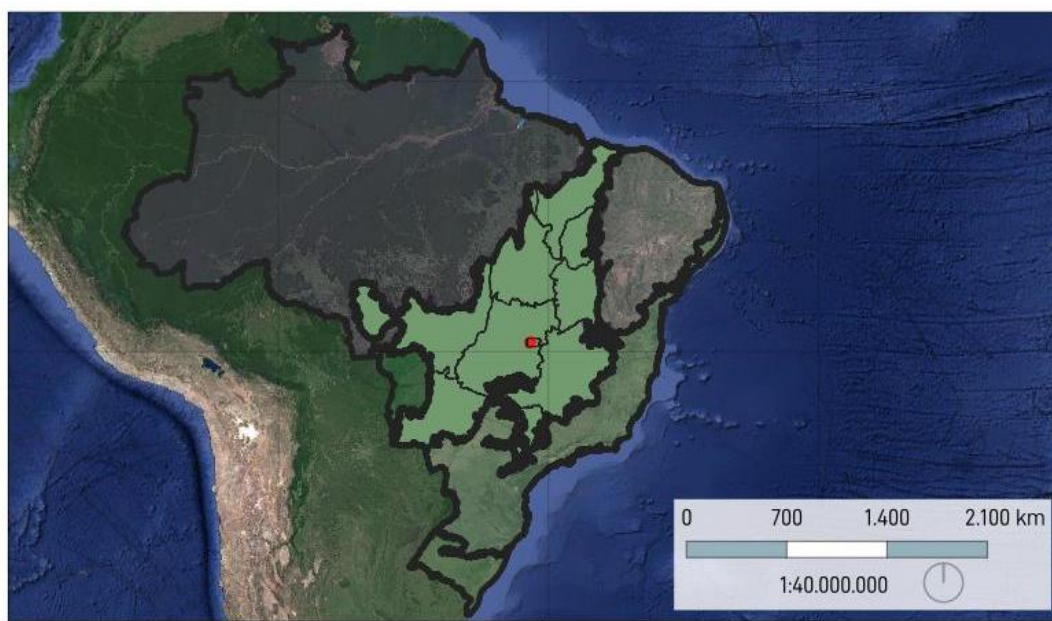
<i>Espécies</i>	Nome Popular
<i>Canis lúpus familiaris</i>	Cachorro
<i>Felis catus</i>	Gato
<i>Bos taurus</i>	Gado bovino
<i>Equus caballus</i>	Cavalo
<i>Sus domesticus</i>	Porco
<i>Melopsittacus undulatus</i>	periquitos-australianos
<i>Gallus gallus</i>	galinhas
<i>Coturnix coturnix</i>	codornas
<i>Anas platyrhynchos domesticus</i>	patos

### 5.1.3. Flora

#### I. **Bioma**

O bioma da área de estudo é o cerrado (Figura 28). O qual se trata de um complexo florístico que possui relações ecológicas e fisionômicas semelhantes a outras savanas da América tropical, da África, do sudeste da Ásia e da Austrália (Eiten, 1994).

**Figura 28** – Bioma do Cerrado no Brasil



- Santa Luzia
- Biomias do Brasil
- Amazônia
- Caatinga
- Mata Atlântica
- Pampa
- Pantanal
- Cerrado

Produção e Elaboração Gráfica:  
Vinícius Rezende

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
SIRGAS 2000/ UTM zone 23S - Projetado  
EPSG 31983

Elaboração:  
set/2021

O Cerrado representa cerca de 23% do território brasileiro. Abrangendo altitudes que variam de cerca de 300 metros a mais de 1.600 metros, seus solos são predominantemente os Latossolos (Ab'Sáber, 1983).

As formações florestais do Cerrado englobam os tipos de vegetação com predominância de espécies arbóreas, com a formação de dossel contínuo. A Mata Ciliar e a Mata de Galeria são fisionomias associadas a cursos de água, que podem ocorrer em terrenos bem drenados ou mal drenados. A Mata Seca e o Cerradão ocorrem nos interflúvios em terrenos bem drenados, sem associação com cursos de água.

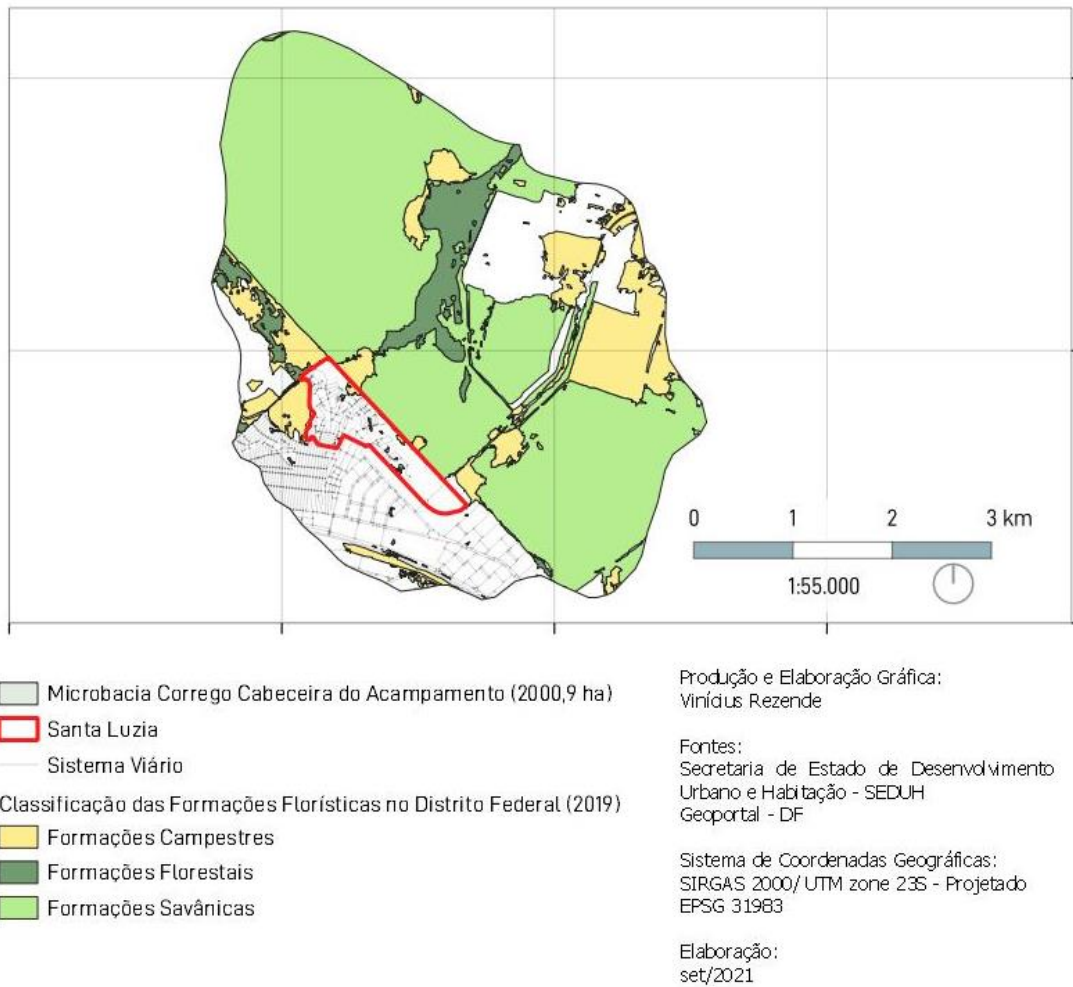
## **II. Fitofisionomia**

A definição da fitofisionomia (fisionomia vegetal) do cerrado local, se baseou na definição de Ribeiro et al. (1983), em que considerou as estruturas e portes das plantas, suas formas de crescimento dominantes e mudanças estacionais. Como também aspectos do ambiente (fatores edáficos) e da composição florística.

Ribeiro et al. (1983) descreveu 11 tipos principais de vegetação para o Bioma, enquadrados em formações florestais (Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão), formações savânicas (Cerrado sentido restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral e Vereda) e formações campestres (Campo Sujo, Campo Limpo e Campo Rupestre). Considerando também os subtipos neste sistema, foram reconhecidas 25 fitofisionomias.

A Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação, elaborou em 2019, uma classificação geral do solo do Distrito Federal, a qual apresenta dentro da área da bacia hidrográfica do ecossistema urbano de Santa Luzia, as composições florísticas. (Figura 29)

**Figura 29** – Formações florísticas na microbacia do córrego cabeceira do acampamento



Pode se perceber que na microbacia se encontram os 3 tipos de formações florísticas do bioma cerrado, mas ao se aproximar da área periurbana de Santa Luzia, se observa predomínio das formações savânicas e campestres, e dentre essas, observando imagens tiradas por drone no dia 19 de abril de 2021 no local (Figura 30) e seguindo as descrições de Ribeiro et al. (1983), a área onde hoje é a área urbana de Santa Luzia, poderia ter sido classificada como área de **cerrado sentido restrito, do tipo cerrado ralo**.

**Figura 30** – Imagem capturada por drone no sobrevoo de Santa Luzia (19/04/2021)



### III. Taxonomia da Vegetação

A caracterização taxonômica da vegetação da região foi obtida a partir dos dados levantados nos Planos de Manejo da ARIE da Vila Estrutural (IBRAM, 2010); do Parque Urbano da Estrutural (IBRAM, 2017) e do Parque Nacional de Brasília (ICMBio – 1998). Essa vegetação foi dividida em Nativas e Exóticas, classificadas de acordo com a ordem, com a família, com o nome popular e o porte da vegetação (Tabela 26 e Tabela 27), além disso foram identificadas também as plantas utilizadas na alimentação humana.

**Tabela 27** – Flora nativa da região do ecossistema urbano de Santa Luzia

ORDEM	Família	Espécie	Nome Popular	Tipo
ASTERALES	<b>Asteraceae</b>	<i>Arrabidaea brachypoda</i>	Cipó-una	Herb.
		<i>Eremanthus glomeratus</i>	Coração-de-negro	Arv.
		<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	Coração-de-negro	Arv.
		<i>Mikania argyreae</i>	Trepadeira	Trep.
		<i>Zeyheria montana</i>	Bolsa-de-pastor	Arv.
CARYOPHYLLALES	<b>Amaranthaceae</b>	<i>Gomphrena officinalis</i>	Para-tudo	Herb.
	<b>Nyctaginaceae</b>	<i>Guapira noxia</i>	Capa-rosa	Arv.
CELASTRALES	<b>Celastraceae</b>	<i>Plenckia populnea</i>	Marmeleiro	Arv.
		<i>Salacia crassifolia</i> **	Bacupari	Arv.
ERICALES	<b>Ebenaceae</b>	<i>Diospyros hispida</i>	Olho-de-boi	Arv.
	<b>Sapotaceae</b>	<i>Pouteria ramiflora</i>	Fruta-de-veado	Arv.
	<b>Styracaceae</b>	<i>Styrax ferrugineus</i>	Laranjinha	Arv.
	<b>Sapotaceae</b>	<i>Pouteria torta</i>	Curriola	Arv.
FABALES	<b>Fabaceae</b>	<i>Dalbergia miscolobium</i>	Jacarandá-do-cerrado	Arv.
		<i>Bauhinia unguolata</i>	Mororó-vermelho	Arb.

ORDEM	Família	Espécie	Nome Popular	Tipo		
		<i>Enterolobium gummiferum</i>	Rosquinha	Arv.		
		<i>Hymenaea stigonocarpa</i> **	Jatobá-do-cerrado	Arv.		
		<i>Pterodon pubescens</i>	Sucupira-branca	Arv.		
		<i>Machaerium opacum</i>	Jacarandá-cascudo	Arv.		
		<i>Mimosa clausenii</i>	Mimosa	Arv.		
		<i>Peltophorum dubium</i>	Canafístula	Arv.		
		<i>Pterogyne nitens</i>	Amendoim-bravo	Arv.		
		<i>Chamaecrista flexuosa</i>		Arb.		
		<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Barbatimão	Arv.		
		<i>Tachigali subvelutina</i>	Carvoeiro	Arv.		
		<i>Dimorphandra mollis</i>	Fava-de-anta	Arv.		
		<i>Albizia niopoides</i>	Angico-branco	Arv.		
		<i>Bauhinia rufa</i>	Pata-de-vaca	Arv.		
		GENTIANALES	Apocynaceae	<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	Peroba	Arv.
				<i>Aspidosperma tomentosum</i>	Peroba-do-campo	Arv.
<i>Hancornia speciosa</i> **	Mangaba			Arv.		
<i>Mandevilla velame</i>	Velame-branco			Arb.		
<i>Mandevilla hirsuta</i>	Erva-trepadeira			Trep.		
Loganiaceae	<i>Himatanthus obovatus</i>		Pau-de-leite	Arv.		
	<i>Strychnos pseudoquina</i> **		Quina-do-Cerrado	Arv.		
	<i>Genipa americana</i> **		Jenipapo	Arv.		
	<i>Palicourea rigida</i>		Bate-caixa	Arv.		
	Rubiaceae		<i>Psychotria carthagenensis</i>	Chacrona	Arv.	
<i>Guettarda viburnoides</i> **			Angélica	Arv.		
<i>Tocoyena formosa</i>			Jenipapo-de-cavalo	Arv.		
Bignoniaceae			<i>Tabebuia ochracea</i>	Ipê-amarelo	Arv.	
			Lamiaceae	<i>Aegiphila verticillata</i>	Fruta-de-papagaio	Arv.
	<i>Hyptis cruciformis</i>				Arb.	
MALPIGHIALES	Malpighiaceae	<i>Heteropterys pteropetala</i>	Murici-macho	Arb.		
		<i>Banisteriopsis campestris</i>		Arb.		
MAGNOLIALES	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	Caferana	Arv.		
		Annonaceae	<i>Annona crassiflora</i> **	Araticum-grande	Arv.	
	<i>Duguetia fufuracea</i>		Marolo	Arv.		
	Araliaceae	<i>Schefflera macrocarpa</i>	Mandiocão	Arv.		
		<i>Dendropanax cuneatus</i>	Pau-de-tamanco	Arv.		
	Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i> **	Pequi	Arv.		
	Chrysobalanaceae	<i>Parinari obtusifolia</i>	Fruta-de-ema	Arb.		
		<i>Kielmeyera coriacea</i>	Pau-Santo	Arv.		
		<i>Kielmeyera rubriflora</i>	Rosa-do-campo	Arb.		
		<i>Calophyllum brasiliense</i>	Guanandi	Arv.		
		Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i> **	Mercúrio-do-campo	Arv.	
	Euphorbiaceae	<i>Maprounea guianensis</i>	Cascudinho	Arb.		
		<i>Byrsonima coccolobifolia</i> **	Murici	Arv.		
		Malpighiaceae	<i>Byrsonima verbascifolia</i> **	Muricizão	Arv.	
	<i>Heteropterys pteropetala</i>		Murici-macho	Arv.		
Ochnaceae	<i>Ouratea hexasperma</i>	Vassoura-de-bruxa	Arv.			
	<i>Sauvagesia erecta</i>		Erv.			
MALVALES	Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> **	Urucum	Arv.		
		<i>Eriotheca pubescens</i> **	Paineira-do-cerrado	Arv.		
	Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i>	Açoita-cavalo	Arv.		
		<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutamba	Arv.		
MYRTALES	Lithraceae	<i>Lafoensia pacari</i>	Mangava-brava	Arv.		
		<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	Maria-preta	Arv.		
	Myrtaceae	<i>Campomanesia adamantium</i> *	Gabiroba	Arb.		
		<i>Myrsine gardneriana</i>	Capororoca	Arv.		
		<i>Eugenia dysenterica</i> **	Cagaita	Arv.		
		<i>Miconia albicans</i>	Pixirica	Arv.		
Melastomataceae	<i>Pterolepis perpusilla</i>		Erv.			
	<i>Rhinchanthera grandiflora</i>		Arb.			
	<i>Trembleya parviflora</i>		Arb.			

ORDEM	Família	Espécie	Nome Popular	Tipo
		<i>Lavoisiera phyllocalycina</i>		Arb.
	<b>Vochysiaceae</b>	<i>Qualea grandiflora</i>	Pau-terra-grande	Arv.
		<i>Qualea parviflora</i>	Pau-terra-roxo	Arv.
		<i>Vochysia tucanorum</i>	Pau-de-tucano	Arv.
<b>OXALIDALES</b>	<b>Connaraceae</b>	<i>Connarus suberosus</i>	Araruta-do-campo	Arv.
<b>PROTEALES</b>	<b>Proteaceae</b>	<i>Roupala montana</i>	Carne-de-vaca	Arv.
<b>ROSALES</b>	<b>Moraceae</b>	<i>Brosimum gaudichaudii**</i>	Mama-cadela	Arv.
		<i>Anacardium humile**</i>	Cajuzinho	Arb.
	<b>Anacardiaceae</b>	<i>Anacardium occidentale**</i>	Cajueiro	Arv.
<b>SAPINDALES</b>		<i>Spondias tuberosa**</i>	Umbuzeiro	Arv.
	<b>Burseraceae</b>	<i>Protium ovatum</i>	Breuzinho	Arb.
	<b>Rutaceae</b>	<i>Spiranthera odoratissima</i>	Manacá	Arb.
<b>SOLANALES</b>	<b>Solanaceae</b>	<i>Solanum lycocarpum**</i>	Lobeira	Arv.
<b>ARECALES</b>	<b>Arecaceae</b>	<i>Acrocomia aculeata</i>	Macaúba	Palm.

**Legenda:** \*\* - Plantas alimentícias.

**Fonte:** Composição florística da ARIE da Vila Estrutural, Parque Urbano da Estrutural e Parque Nacional de Brasília.

**Tabela 28** – Flora exótica da região do ecossistema urbano de Santa Luzia

ORDEM	Família	Espécie	Nome Popular	Tipo
		<i>Acosmium dasycarpum</i>	Chapadeiro	Arv.
		<i>Andira humilis</i>	Amargosa	Arb.
<b>FABALES</b>	<b>Fabaceae</b>	<i>Andira vermifuga</i>	Amargoso	Arv.
		<i>Delonix regia</i>	Flamboyant	Arv.
		<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucena	Arv.
<b>GENTIANALES</b>	<b>Apocynaceae</b>	<i>Tabernaemontana affinis</i>	Jasmim-pipoca	Arb.
	<b>Rubiaceae</b>	<i>Coffea arabica**</i>	Café	Arv.
	<b>Bignoniaceae</b>	<i>Spathodea campanulata</i>	Xixi-de-macaco	Arv.
<b>LAMIALES</b>	<b>Verbenaceae</b>	<i>Verbenaceae</i>		Arb.
	<b>Lauraceae</b>	<i>Persea americana**</i>	Abacateiro	Arv.
<b>MALPIGHALES</b>	<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Croton goyazensis</i>	Sangra D'água	Arb.
	<b>Turneraceae</b>	<i>Turneraceae</i>		Arb.
<b>MYRTALES</b>	<b>Myrtaceae</b>	<i>Eucalyptus grandis</i>	Eucalipto	Arv.
		<i>Psidium guajava**</i>	Goiabeira	Arv.
		<i>Syzygium jambolanum**</i>	Jamelão	Arv.
<b>ROSALES</b>	<b>Moraceae</b>	<i>Artocarpus integrifolia**</i>	Jaca	Arv.
		<i>Morus nigra**</i>	Amoreira	Arv.
	<b>Anacardiaceae</b>	<i>Mangifera indica L.**</i>	Manga	Arv.
<b>SAPINDALES</b>	<b>Meliaceae</b>	<i>Melia azedarach</i>	Cinamomo	Arv.
		<i>Citrus sp.**</i>	Limoeiro	Arv.
	<b>Solanaceae</b>	<i>Solanum paniculatum</i>	Jurubeba	Arb.
<b>ASPARAGALES</b>	<b>Agavaceae</b>	<i>Yucca elephantipes</i>	Luca elefante	Arv.
<b>LILIALES</b>	<b>Smilacaceae</b>	<i>Smilax goyazana</i>	Unha-de-gato	Arb.
		<i>Bambusa vulgaris</i>	Bambu-brasil	Arv.
<b>POALES</b>	<b>Poaceae</b>	<i>Brachiaria spp.</i>	Capim-braquiária	Arb.
		<i>Melinis minutiflora</i>	Capim-gordura	Arb.
		<i>Panicum maximum</i>	Capim-elefante	Arb.

**Legenda:** \*\* - Plantas alimentícias.

**Fonte:** Composição florística da ARIE da Vila Estrutural, Parque Urbano da Estrutural e Parque Nacional de Brasília.

O levantamento foi capaz de demonstrar predomínio das espécies nativas quando comparadas com as exóticas, o que demonstra certo nível de resiliência ecossistêmica ainda presente no local. Contudo, a vegetação deve ser incrementada fortemente, a fim de realizar um processo de recuperação da área degradada pelos impactos históricos que ocorreram no local, para isso, a escolha das plantas deverá



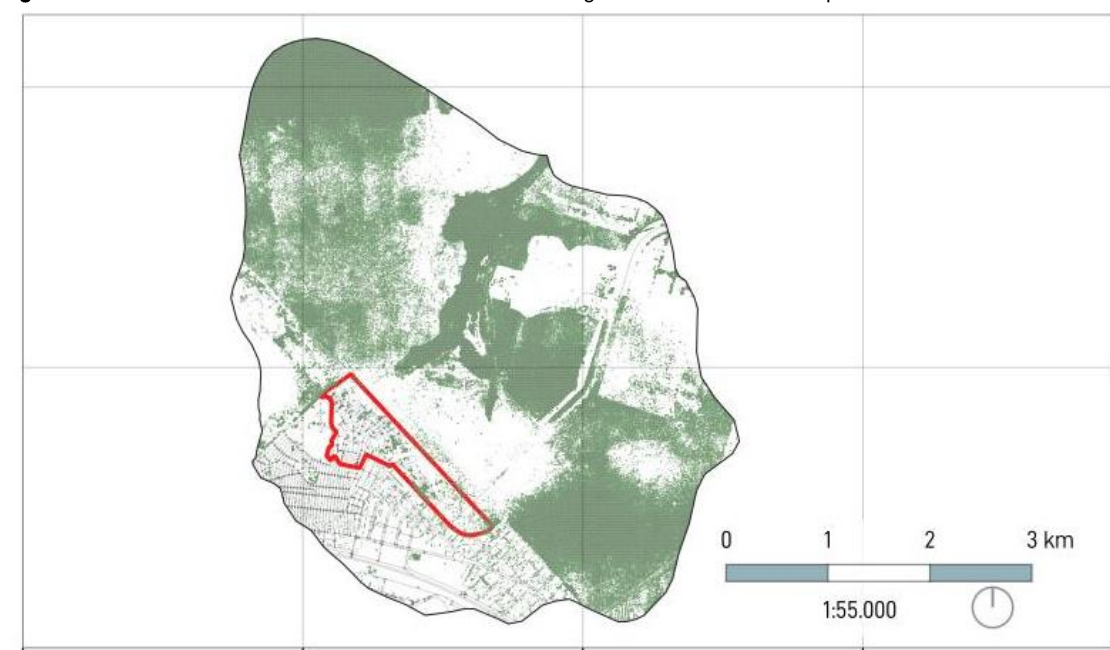
priorizar a vegetação nativa e em especial a já encontrada no entorno, deve-se implementar prioritariamente as árvores frutíferas na área urbana, para suprir parte da alimentação humana, como também incentivar a presença dos animais adaptados (Seção 5.1.2.VI), e a escolha florística deve ainda atender as características da fitofisionomia local (Cerrado sentido restrito do tipo cerrado ralo).

Vale ressaltar que na região ainda se encontram grandes áreas de espécies invasoras como *Melinis minutiflora* (Capim-gordura) e *Brachiaria spp.* (pasto-bovino) que dificultam o crescimento de plantas nativas do estrato rasteiro (MARTINS ET AL., 2001).

#### IV. Cobertura Arbórea

Foi realizado um processamento de imagem a fim de conseguir uma classificação dessa, a nível de cobertura arbórea, para poder mensurar sua área e proporção no espaço. (Figura 31).

**Figura 31** – Cobertura arbórea na microbacia do córrego cabeceira do acampamento.



- Microbacia Corrego Cabeceira do Acampamento (2000,9 ha)
- Santa Luzia
- Cobertura Arbórea (509,6 ha) (25,7%)
- Sistema Viário

Produção e Elaboração Gráfica:  
Vinícius Rezende

Fontes:  
Secretaria de Estado de Desenvolvimento  
Urbano e Habitação - SEDUH  
Geoportail - DF

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
SIRGAS 2000/ UTM zone 23S - Projetado  
EPSG 31983

Elaboração:  
set/2021

A partir dessa classificação foi possível calcular a área da cobertura arbórea em um valor de 509,6 ha, os quais representam 25,7% da área da microbacia (2000,9 ha). Outra relação possível, é estabelecer o diâmetro médio das copas de árvores do cerrado como sendo de 4 m, e tendo uma área de copa de aproximadamente 12,5m<sup>2</sup>, se estima que na área da microbacia, devam existir por volta de 405 mil árvores sendo que, estimativamente, cada hectare possuiria por volta de 200 arvores caso todas as arvores estivessem divididas homogeneamente no espaço.

Em 2017, a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação desenvolveu um arquivo de informação geográfica, o qual apresenta o posicionamento de árvores isoladas do Distrito Federal, e a partir desse, analisando especificamente a região urbana de Santa Luzia, se obtém o número de 951 arvores (Figura 32)

**Figura 32** – Contabilização arbórea do espaço urbano de Santa Luzia.



- Santa Luzia (79 ha)
- Sistema Viário de Santa Luzia
- ◆ Árvores Santa Luzia (951 arv) (12 arv/ha)

Produção e Elaboração Gráfica:  
Vinícius Rezende

Fontes:  
Secretaria de Estado de Desenvolvimento  
Urbano e Habitação - SEDUH  
Geoportál - DF

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
SIRGAS 2000/ UTM zone 23S - Projetado  
EPSG 31983

Elaboração:  
set/2021

Comparando o número de árvores com a área urbana de Santa Luzia (79 ha), chegamos a taxa de 12 árvores por hectare.

Cabe ressaltar que na Pesquisa online Santa Luzia 2021, **72,6 %** dos entrevistados declararam que não tem atividades de interação com o cerrado, e, portanto, desconhecem muitas das suas características.

## **V. NDVI e a sazonalidade da vegetação**

O Índice de Vegetação da Diferença Normalizada é uma medida radiométrica adimensional utilizado para avaliar a presença de vegetação verde e sua capacidade de fotossíntese. Seu valor varia entre -1 e 1, sendo que quanto mais próximo de 1, maior a densidade de vegetação ativa na área e quanto mais próximo a zero, ou abaixo de zero, menor a ocorrência do fenômeno de fotossíntese, permitindo com isso a comparação de diferentes imagens NDVI que podem sugerir a presença de áreas desmatadas, queimadas ou ressecadas (NDOSSI e AVDAN, 2016).

Isso ocorre porque para realizar o processo de fotossíntese, a vegetação absorve radiações do comprimento de onda da cor vermelha e da faixa infravermelha, quando isso não ocorre essa radiação não é absorvida e sim refletida, permitindo com isso a análise geoespacial da sua atividade produtiva em um dado momento.

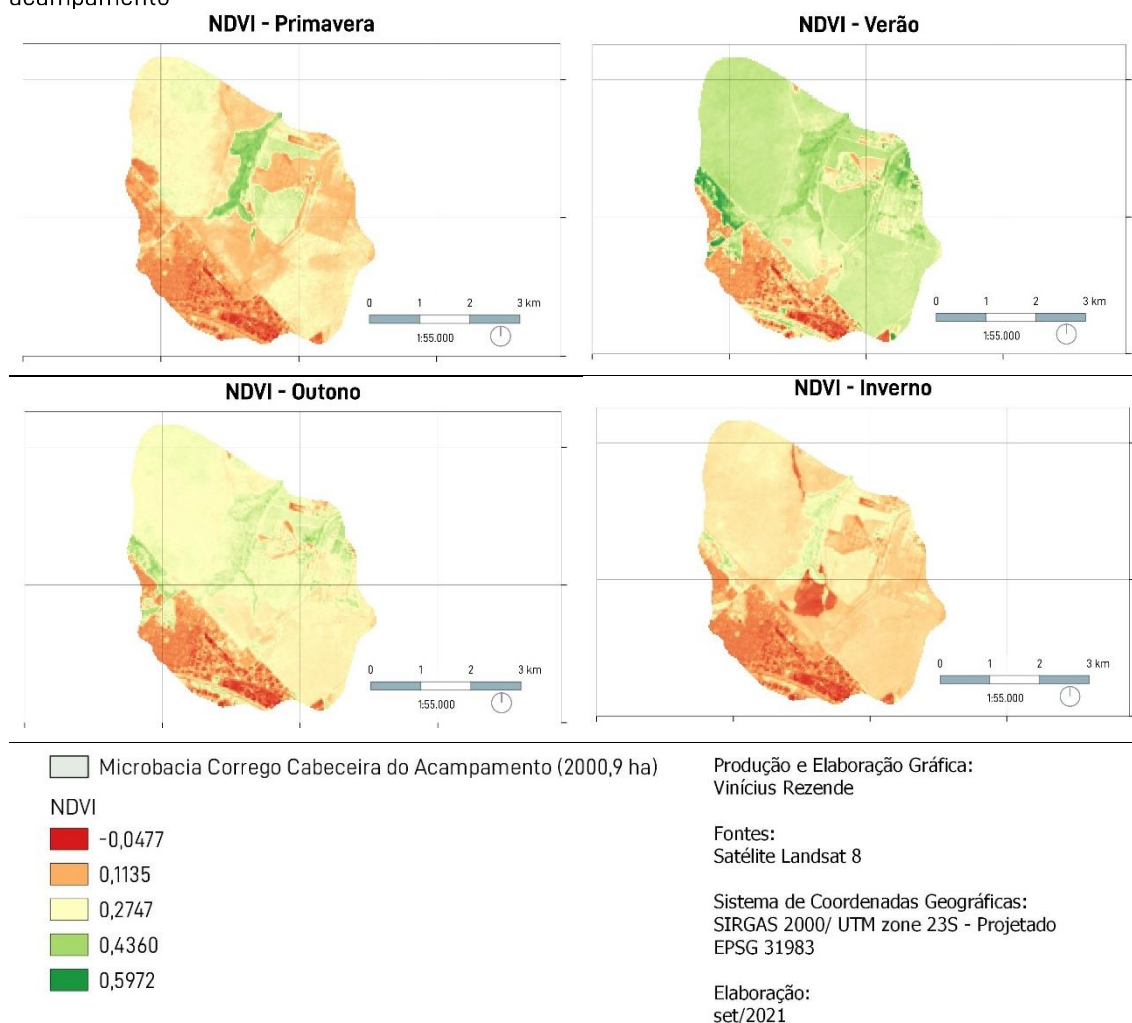
Para determinar o valor de NDVI são utilizadas bandas do infravermelho próximo (NIR) (Banda 05) e vermelho (Banda 04) (R), através da proporção ( $NDVI = (NIR - R) / (NIR + R)$ ) (JENSEN, 2009).

As imagens utilizadas foram do satélite Landsat8, através de 4 pacotes de bandas pertencentes à (Órbita 221, Ponto 071) capturadas das respectivas datas e horários: dia 03 de janeiro de 2019, às 10:14:35 (GMT-3) hrs; dia 25 de abril de 2019, às 10:14:06 (GMT-3) hrs; dia 14 de julho de 2019, às 10:14:40 (GMT-3) hrs e dia 02 de outubro de 2019, às 10:15:05 (GMT-3) hrs.

Para produzir a imagem se utiliza a ferramenta "calculadora raster" nativa do software de geoprocessamento QGIS, onde é possível selecionar os arquivos TIFF das bandas desejadas, e operar seus valores numéricos em uma fórmula específica, chegando ao resultado da operação em uma nova imagem com os valores calculados, os quais indicam no caso os valores numéricos, em cada pixel, do índice de vegetação da diferença normalizada, e a partir do intervalo de variação de -1 a 1 em toda a imagem, se atribui um padrão de cores específicas aos valores numéricos, e se obtém, então, a imagem NDVI final.

Tal informação é relevante para caracterizar a sazonalidade do bioma do cerrado na região, o qual se caracteriza principalmente por dois momentos, um úmido e quente (primavera e verão) e um quente e seco, com alguns eventos passageiros de temperaturas mais baixas. (outono e inverno) (Figura 33).

**Figura 33** – Comparação sazonal da atividade vegetal na microbacia do córrego cabeceira do acampamento



A comparação entre as imagens demonstra como a vegetação decai no período da seca (outono, inverno), alertando com isso que, os plantios arbóreos que venham a acontecer no local, deverão ser rigorosos em relação ao período do ano, buscando realizar os plantios no começo das chuvas de primavera, ou no máximo no início do verão, para permitir o correto suprimento hídrico, enquanto as raízes ainda são curtas.

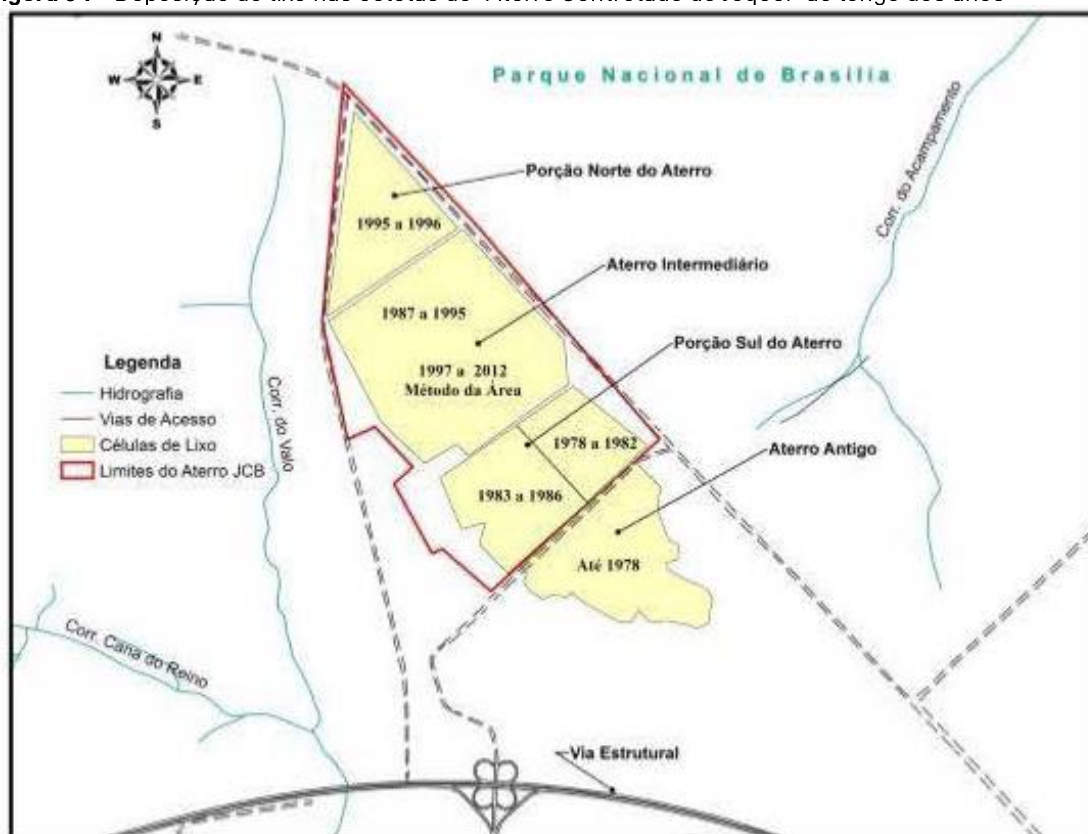
## VI. *Recuperação de Área Degradada*

### a. *Degradação*

Entre os principais problemas ambientais ligados ao espaço físico de Santa Luzia podem ser elencados: I) O terreno pode apresentar risco a população uma vez que parte das suas edificações se encontram onde era o antigo lixão; II) As habitações se encontram em uma “faixa tampão” de 300 metros a partir da cerca do Parque Nacional de Brasília.

Segundo Cavalcanti (2013) a disposição de lixo urbano na área onde hoje se localizam o Parque Urbano da Vila Estrutural, parte da Vila Estrutural e parte da comunidade de Santa Luzia, se deu até 1978 e através da análise de imagens de satélite, caracterizando o solo revolvido, Cavalcanti produziu um mapa histórico de disposição das células de depósito de lixo (Figura 34).

**Figura 34** – Disposição do lixo nas células do "Aterro Controlado do Jóquei" ao longo dos anos



Fonte: CAVALCANTI, 2013

A Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação – SEDUH, por meio do seu canal GeoPortal/DF disponibiliza imagens históricas de alta resolução espacial da área dos anos de 1975 e 1991 (Figuras 35 a 38, sendo possível também obter imagens gratuitas de baixa resolução espacial (Pixel - 80m<sup>2</sup>) dos satélites LANDSAT 1, LANDSAT 2 e LANDSAT 3 dos anos de 1973 a 1983.

Figura 35 – Imagem de alta resolução com delimitação da área do lixão em 1975

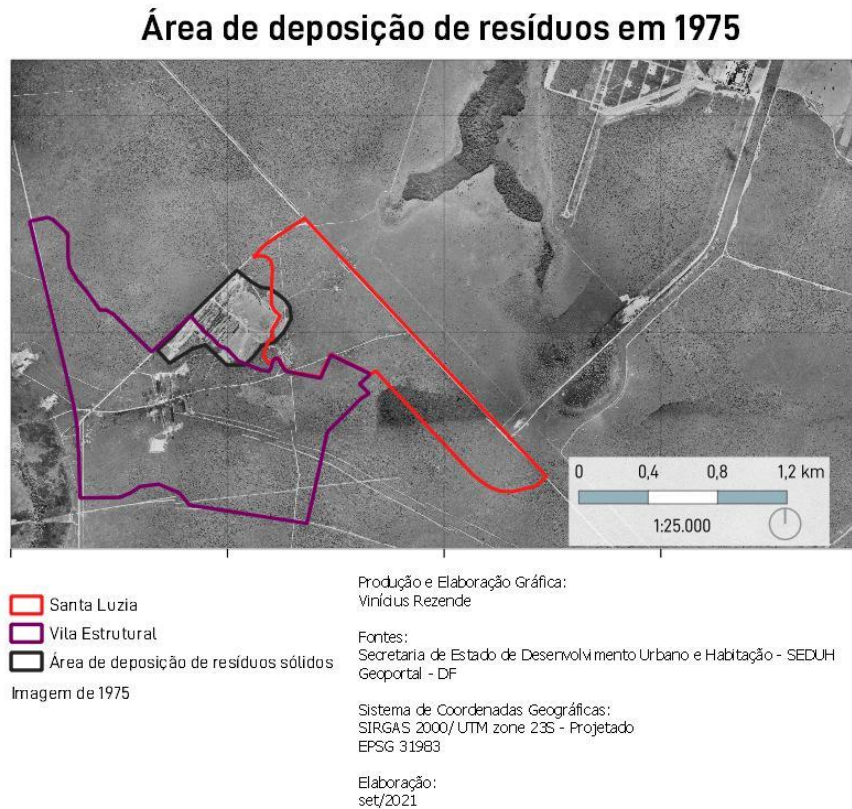


Figura 36 – Imagem de alta resolução com delimitação da área com solo movimentado em 1991



Figura 37 – Imagem de baixa resolução espacial do Satélite Landsat 2 de 1978

### Área da RA XXV - SCIA em 1978

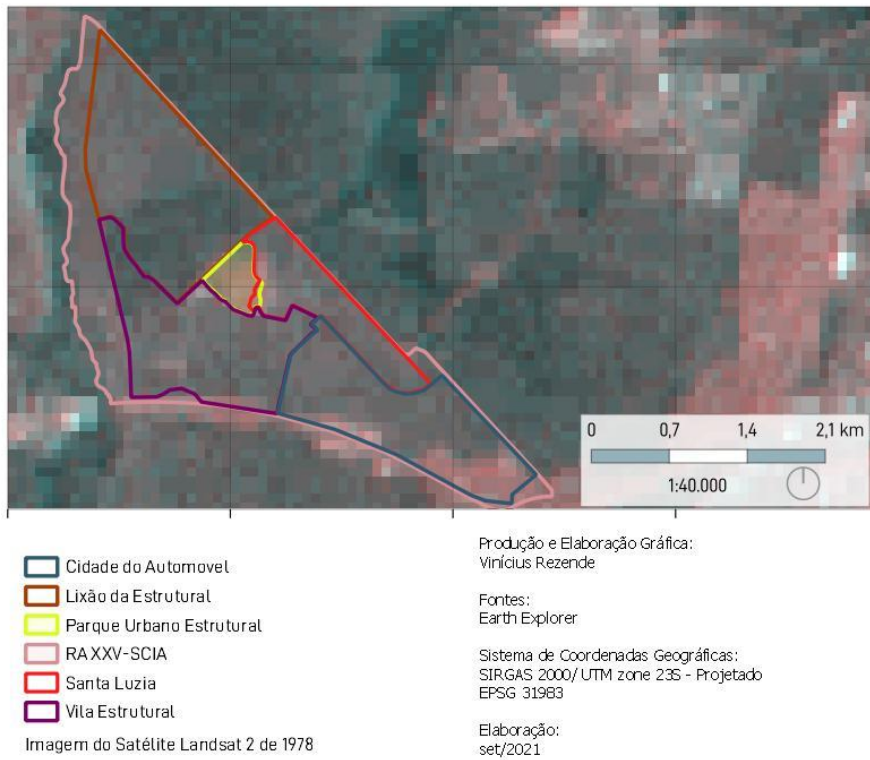
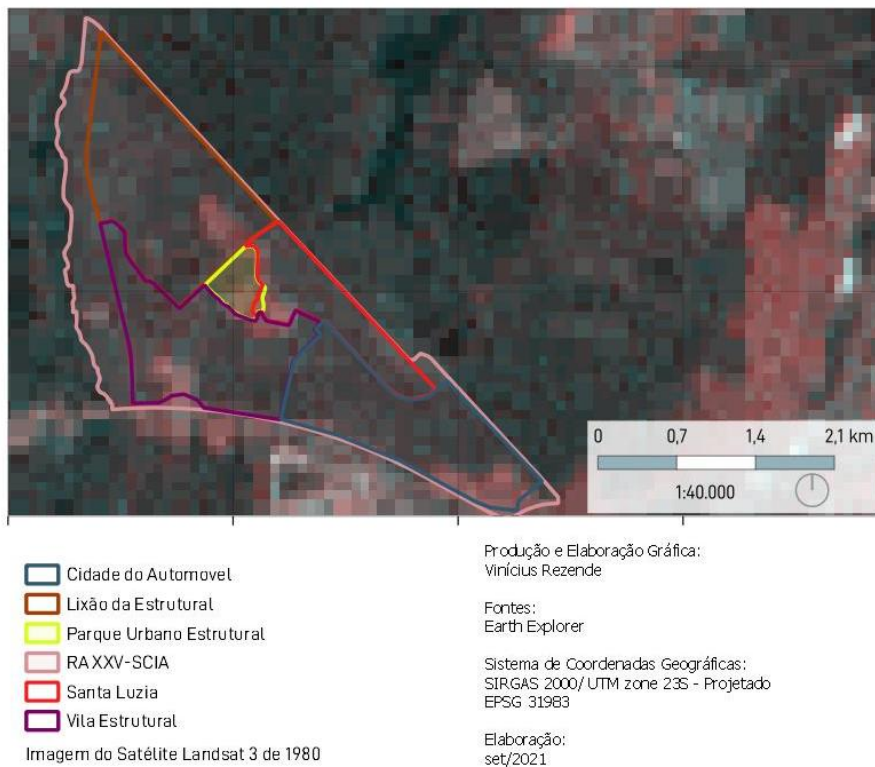


Figura 38 – Imagem de baixa resolução espacial do Satélite Landsat 3 de 1980

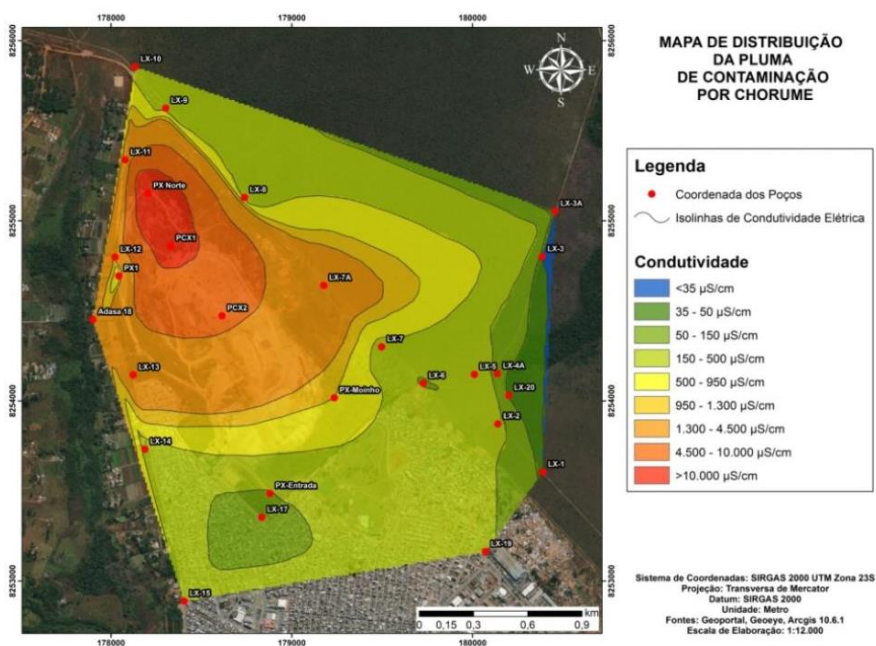
### Área da RA XXV - SCIA em 1980



As imagens demonstram que a área de deposição dos resíduos sólidos se encontravam prioritariamente onde hoje se localiza o Parque urbano da Vila Estrutural, se estendendo em poucas partes tanto na região da vila estrutural como na região de Santa Luzia, cabe salientar que oficialmente a área de deposição de resíduos foi alterada em 1978, mas o aterramento e planificação do solo dessa área se deu ao longo da década de 1980, trazendo o aspecto de solo revolvido exposto (Figura 38).

Em 2019 foi iniciado um estudo denominado "Diagnóstico e Técnicas de Tratamento de Efluentes – Remediação do Antigo Lixão da Estrutural" executado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Distrito Federal - SEMA e coordenado pelo professor Eloi Campos, do Departamento de Hidrogeologia e Geologia Ambiental da Universidade de Brasília (UnB), onde se realiza o monitoramento de pontos de águas subterrâneas na área (27 poços) com coleta de dados a cada três semanas, e com mais duas baterias completas de amostragens de água superficiais (quatro pontos). O trabalho tem como apoiadores a Companhia Energética de Brasília (CEB), o Serviço de Limpeza Urbana (SLU), a Secretaria de Projetos Especiais (SEPE), a Companhia Imobiliária de Brasília (Terracap) e o Instituto Brasília Ambiental (Ibram), e apresentou dados prévios a conclusão do estudo em um workshop aberto ao público e transmitido on-line no dia 10 de dezembro de 2020, dentre os quais se destaca o mapa de distribuição da pluma de contaminação por chorume na região, apresentando igual teor de poluição do solo tanto de Santa Luzia como da Vila Estrutural (Figura 39)

**Figura 39** – Distribuição da pluma de contaminação por chorume baseada na condutividade elétrica do fluido



**Fonte:** Diagnóstico e Técnicas de Tratamento de Efluentes – Remediação do Antigo Lixão da Estrutural, 2020



Segundo o coordenador do estudo, professor Eloi Campos, os resultados são muito menos graves do que o esperado e entre os fatores que contribuíram para o resultado estão a resiliência da natureza e a reciclagem dos resíduos sólidos pelos catadores que, ao longo dos anos, trabalharam no local. *"Por conta disso, alguns tipos de materiais não foram encontrados nas amostras coletadas"*.

São dois os fatores que colocam a região de Santa Luzia como agente de promoção de risco ambiental, o primeiro é por se localizar sobre uma ARIE, argumento que como pautado anteriormente (seção 1.3) é incoerente uma vez que a definição como ARIE da região se deu de maneira arbitrária, pois o local previamente a definição como ARIE, já se apresentava ocupado, e seu levantamento de características ambientais se deu fora dos seus limites físicos, devido ao fato de local já estar ocupado, conclui-se que tal definição como ARIE, foi uma maneira de facilitar a viabilização do licenciamento ambiental do parcelamento de solo urbano da vila estrutural.

O segundo aspecto ambiental de ataque a regularização fundiária da ocupação Santa Luzia se baseia na sua concepção em uma faixa de tamponamento de 300 m dos limites do Parque Nacional de Brasília.

O conceito de zona tampão surgiu no Brasil com o Decreto Federal nº. 99.274/90, em seu artigo 27, que se refere às "áreas circundantes das unidades de conservação...", que deverão sofrer restrições de uso. Este Decreto regulamentou a Lei Federal nº. 6.902/81 e a Lei Federal nº. 6.938/81, que dispõem, respectivamente, sobre a Criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. A redação do Decreto Federal supramencionado estabeleceu que:

Art. 7º, X – Compete ao CONAMA: estabelecer normas gerais relativas às Unidades de Conservação e às atividades que podem ser desenvolvidas em suas áreas circundantes.

Art. 27 – Nas áreas circundantes das Unidades de Conservação, num raio de dez quilômetros, qualquer atividade que possa afetar a biota ficará subordinada às normas editadas pelo CONAMA.

O Decreto nº. 99.274/90 embasou a Resolução CONAMA nº. 13/90, a qual estabeleceu normas relacionadas ao licenciamento de obras no entorno das unidades de conservação, objetivando a proteção dos ecossistemas, como segue:

Art. 1º – O Órgão responsável por cada Unidade de Conservação, juntamente com os órgãos licenciadores e de meio ambiente, definirá as atividades que possam afetar a biota da Unidade de Conservação.

Art. 2º – Nas áreas circundantes das Unidades de Conservação, num raio de dez quilômetros, qualquer atividade que possa afetar a biota deverá ser obrigatoriamente licenciada pelo órgão ambiental competente.

Parágrafo Único – O licenciamento a que se refere o caput deste artigo só será concedido mediante autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação.

Outro instrumento jurídico que regulamenta as áreas de tamponamento, foi estabelecido pela Lei nº. 9.985/00, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), que definiu:

Art. 2º, inciso XVI – zoneamento: definição de setores ou zonas em uma unidade de conservação com objetivos de manejo e normas específicos, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz;

Art. 2º, inciso XVIII – Zona de Amortecimento: o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade.

Art. 25 – As unidades de conservação, exceto Área de Proteção Ambiental e Reserva Particular do Patrimônio Natural, devem possuir uma zona de amortecimento e, quando conveniente, corredores ecológicos.

§ 1º O órgão responsável pela administração da unidade estabelecerá normas específicas regulamentando a ocupação e o uso dos recursos da zona de amortecimento e dos corredores ecológicos de uma unidade de conservação.

§ 2º Os limites da zona de amortecimento e dos corredores ecológicos e as respectivas normas de que trata o § 1º poderão ser definidas no ato de criação da unidade ou posteriormente.

Art. 27 – As unidades de conservação devem dispor de um Plano de Manejo.

§ 1º O Plano de Manejo deve abranger a área da unidade de conservação, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas.

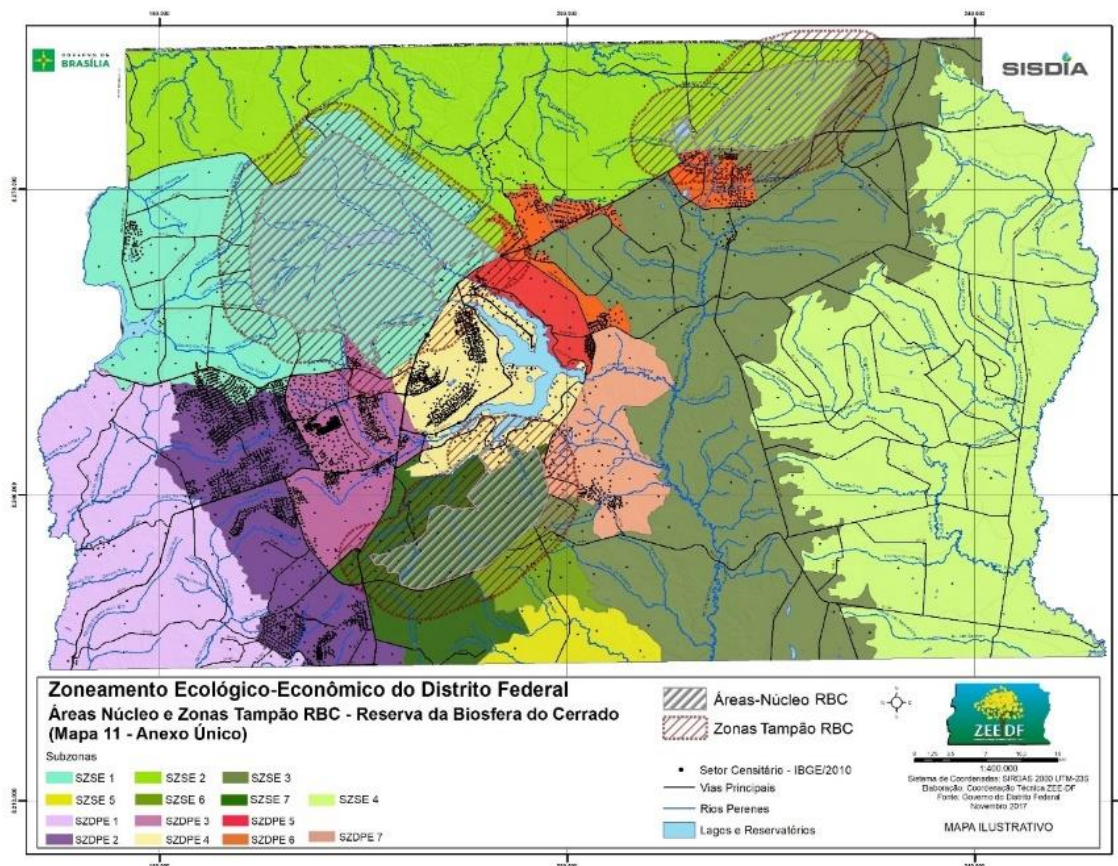
Com base no SNUC, portanto, depreende-se que as dimensões da zona de amortecimento de uma unidade de conservação devem ser estabelecidas no ato de sua criação ou quando da elaboração de seu plano de manejo.

Em 1998, o órgão responsável pelo Parque Nacional de Brasília IBAMA/FUNATURA, autoriza o Plano de Manejo do parque, o qual veio a ser alterado pela portaria distrital N° 012/2016, processo N° 02070.002858/2015-03, autorizado pelo seu atual gestor o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, o qual não define em nenhuma das suas versões sua respectiva área de amortecimento/área tampão/ zona de entorno, apresentando apenas as características da zona de transição a qual se refere a espaços que tem por função servirem como corredores ecológicos entre as diferentes áreas de conservação.

Contudo o Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental do Planalto Central – Brasília, desenvolvida e autorizada pelo Ministério do Meio Ambiente – MMA, e pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade -ICMBio, o qual abarca o Parque Nacional de Brasília e outras unidades de conservação, apresentam uma zona tampão de um polígono de 3 (três) quilômetros do entorno das três Zonas Núcleo (Unidades de conservação).

Outro instrumento jurídico que delimitou zonas tampão de todo o Parque Nacional de Brasília, foi o Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal (ZEE-DF), o qual também define a Zona Tampão ao redor das unidades de conservação por um polígono de 3 (três) quilômetros a partir do entorno das Áreas Núcleo. (Figura 40)

**Figura 40** – Áreas Núcleo e Zonas Tampão da Reserva da Biosfera do Cerrado (ZEE-DF)



Fonte: ZEE - DF

Segundo Bensusan (2001) a principal finalidade de uma zona tampão / zona de amortecimento é conter o efeito de borda, realizando um transecto gradual entre área antrópica e ecossistemas naturais. Tais unidades demandam quilômetros de divisa para efetivamente conterem o efeito de borda.

A primeira definição de área tampão como sendo de 300m dos limites do Parque Nacional de Brasília se deu pela Lei Complementar Nº 715/2006 que cria a Zona Especial de Interesse Social – ZEIS, denominada Vila Estrutural, e apresenta:

Art. 4º O projeto urbanístico do parcelamento deverá contemplar as restrições físico-ambientais e medidas mitigadoras recomendadas pelo EIA/RIMA e que integrem a licença ambiental, devendo, em consequência, ser removidas as edificações erigidas em áreas consideradas de risco ambiental.

§ 1º Fica estabelecida uma faixa de tamponamento de trezentos metros (300m) de largura entre a poligonal da Vila Estrutural e os limites do Parque Nacional de Brasília, passível de ampliação caso os estudos ambientais assim o determinem.

§ 2º Será assegurada a participação da comunidade durante o desenvolvimento do projeto urbanístico e demais etapas de implantação.

E tal definição é retomada no Decreto Distrital Nº 28.081/2007, que dispõe sobre a criação da Área de Relevante Interesse Ecológico do Córrego Cabeceira do Valo e da Área de Relevante Interesse Ecológico da Vila Estrutural, no artigo:

Art. 4º - A ARIE da Vila Estrutural tem a área total de 44,304 hectares, o perímetro de 3.001 metros, sendo sua poligonal definida conforme coordenadas UTM constantes do Anexo II deste Decreto.

Parágrafo único. A faixa de tamponamento de trezentos metros de largura junto ao Parque Nacional de Brasília, determinada pelo § 1º do art. 4º da Lei Complementar nº 715, de 24 de janeiro de 2006 está, em parte, inserida na ARIE da Vila Estrutural, garantida a sua preservação.

Entretanto, o poder de atribuição de uma área de amortecimento/ zona tampão é de competência do órgão responsável pela administração da unidade de conservação, que no caso se refere ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade -ICMbio, e não ao poder executivo distrital, o qual determinou tal zona tampão apenas para a RA XXV-SCIA.

Existe uma incoerência funcional em uma "zona de amortecimento/zona tampão" de 300 metros, demonstrando que tal valor foi arbitrário e desvinculado de estudos para sua correta definição. Tal área efetivamente poderia auxiliar apenas servindo como uma barreira ecológica, e não como uma contenção do efeito de borda, e, portanto, poderia ter sua função completamente exercida pela implementação de um Parque Urbano Linear, como proposto por Manuella Monção Gonçalves (2021) (Figura 41)

**Figura 41** – Proposta do (Barreira ecológica) Parque Linear Santa Luzia (GOLNÇALVES, 2021)



**Fonte:** Gonçalves, 2021

É inegável que a condição atual da ocupação Santa Luzia tem acarretado inúmeros impactos negativos, nos aspectos, econômicos, ambientais e sociais. Mas com a sua ordenação ecológica, se avalia que o equilíbrio do ecossistema urbano de Santa Luzia com técnicas de Soluções Baseadas na Natureza, e integração das

propostas com a sociedade através de adequações sociotécnicas é a melhor proposta para solucionar os problemas vigentes nessa região.

## **b. Recuperação**

O método tradicional de proposições de recuperação de áreas degradadas, se baseia em um primeiro momento no isolamento da área, e no cessamento do que promove o impacto ambiental que resultou em um grande desequilíbrio ecossistêmico. A partir daí, um engenheiro responsável avaliará a situação principalmente no tangente a capacidade e ao potencial do ecossistema de promover uma regeneração natural do seu ecossistema, contudo, segundo o *Manual para recuperação da vegetação do cerrado* (Durigan et. al. 2011), a regeneração natural é incapaz de ocorrer em áreas de tamanho impacto ambiental como um aterro, ou um lixão.

Contudo, essa dissertação defende que é possível promover uma reestruturação ecossistêmica com a população humana no local, e assim tal técnica deve buscar um equilíbrio entre aspectos ambientais e sociais.

Para promover o equilíbrio florístico no ambiente deverá ser implementado um enriquecimento da fito-diversidade, com o plantio de mudas de vegetação nativa com características da fitofisionomia do local (Cerrado sentido restrito, do tipo cerrado ralo), nessa fitofisionomia a vegetação predominante é arbóreo-arbustiva, com cobertura arbórea de 5% a 20% e altura média de dois a três metros. (RIBEIRO et al., 1983).

No plantio das mudas arbóreas/arbustivas, é necessário o coroamento das plantas até que elas sejam capazes de sobreviver à competição com as gramíneas invasoras, as quais devem ser controladas principalmente nesse tipo de fitofisionomia, assim como deve ser dada atenção as formigas exóticas que possam vir a atacar as mudas, caso seja necessário alguma adubação, deverão ser escolhidos adubos orgânicos.

Nesse processo de plantio deverá ser considerado que as árvores e arbustos do cerrado são exigentes em luz durante todo o ciclo de vida e têm crescimento lento na maioria dos casos.

Almejando alcançar a taxa de cobertura arbórea em 20% da área de recuperação (área urbana de Santa Luzia, a qual consta com uma superfície arbórea atualmente de 3%) deverão ser criados uma área de aproximadamente 13,5 ha de

superfície arbórea, e se considerar o diâmetro de copa médio de 12,5m, deverão ser plantadas 10.700 mudas.

As espécies prioritárias indicadas para a restauração da vegetação de cerrado, em áreas de cerrado sentido restrito segundo Durigan e Pilon (2013), são (Tabela 29):

**Tabela 29** – Espécies de plantas fortemente indicadas para promover a recuperação de área degradada

Espécie	Nome popular	Alimentícia	Abundância
<i>Annona crassiflora</i>	Araticum	Sim	Comum
<i>Enterolobium gummiferum</i>	Timburi-do-cerrado	Não	Rara
<i>Schefflera macrocarpa</i>	Mandiocão-do-cerrado	Não	Comum
<i>Aegiphila verticillata</i>	Fruta-de-papagaio	Não	Rara
<i>Hancornia speciosa</i>	Mangaba	Sim	Rara
<i>Styrax camporum</i>	Laranjinha-do-mato	Não	Comum
<i>Senna velutina</i>	Fedegosão	Não	Comum
<i>Vochysia tucanorum</i>	Pau-de-tucano	Não	Comum
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	Maria-Preta	Sim	Rara
<i>Couepia grandiflora</i>	Fruta-de-ema	Sim	Comum

**Fonte:** Durigan e Pilon (2013)

Essas plantas foram definidas em um universo de 106 espécies que buscou avaliar seu desempenho em plantio de restauração, considerando fatores como incremento médio anual em altura; incremento médio anual em diâmetro de copa; sobrevivência; suscetibilidade à geada; frequência de herbivoria; e dispersão realizada por animais. Dessas 10 espécies indicadas, 9 já são identificadas como nativas presentes localmente e, portanto, são altamente indicadas para o plantio.

Além dessas espécies o plantio das frutíferas nativas também é apontado como de alta prioridade na escolha das espécies.

Vale lembrar que ao considerar a fitofisionomia local, a proporção de cobertura arbórea por hectare a qual deve chegar a 20 %, os plantios arbóreos não devem ultrapassar o valor de 160 arv./ha.

Ao se estabilizar a demanda florística local, por efeito cascata ecológica, vários outros equilíbrios ambientais surgirão.

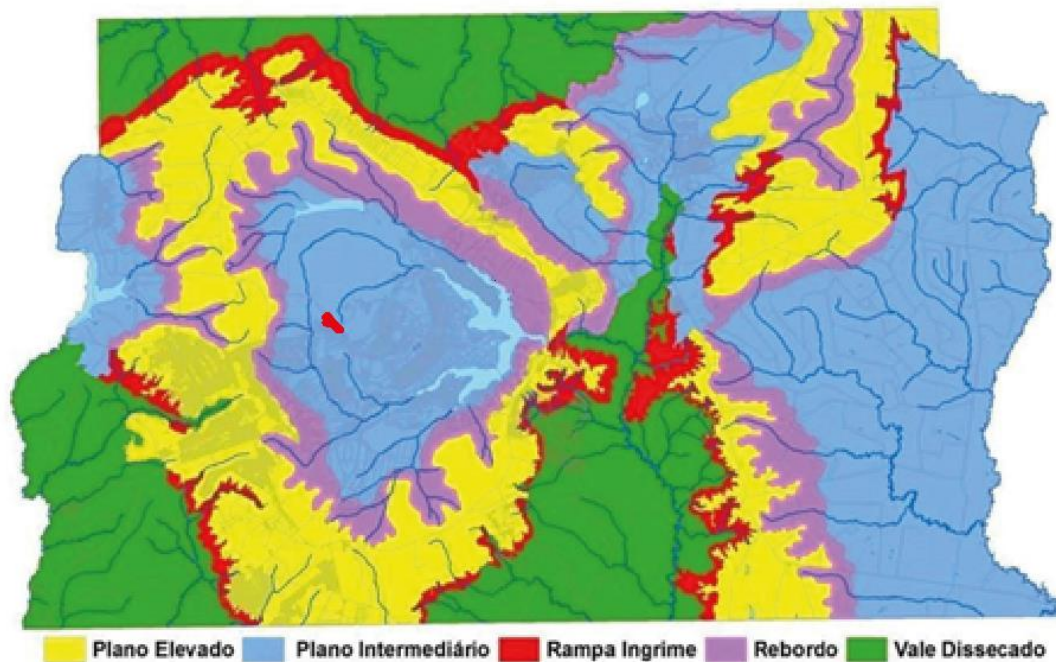
#### **5.1.4. Meio Físico Natural**

##### **I. Relevô**

O Distrito Federal, é popularmente conhecido como integrante do planalto central, essa área é uma extensa região de cerca de 4,5 milhões de quilômetros quadrados, que cobra a maior parte das porções leste, sul e central do Brasil, essa região se caracteriza por ter uma topografia média superior a 600 m ao nível do mar.

No Distrito Federal, a topografia é dividida em 5 faixas, dessas, a Região Administrativa SCIA e a Comunidade de Santa Luzia, se encontram no chamado Planalto Intermediário, região de relevo plano a suave ondulado apresentando declividades inferiores a 12%, com altitudes ao nível do mar variando entre 950 e 1.050m. (Figura 42)

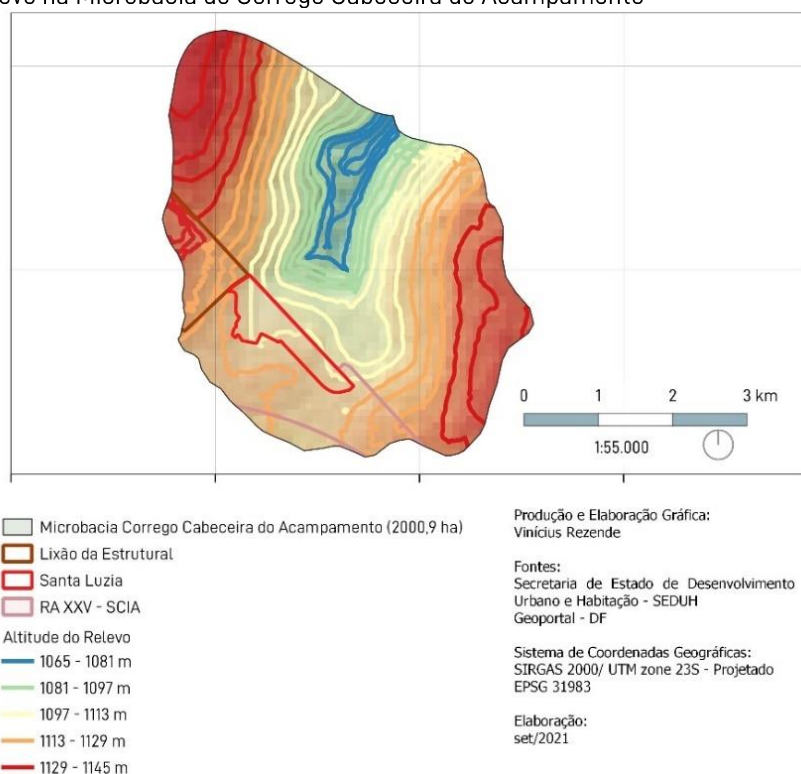
**Figura 42** – Compartimentos topográficos do Distrito Federal



**Fonte:** Novaes Pinto 1994

A microbacia hidrográfica do córrego cabeceira do acampamento, inclusa na faixa de Planalto Intermediário, apresenta cotas topográficas que variam de 1065 m no córrego cabeceira do acampamento, a 1145m em seus divisores de águas nos limites da microbacia (Figura 43).

**Figura 43** – Relevo na Microbacia do Córrego Cabeceira do Acampamento



## II. **Bacias Hidrográficas**

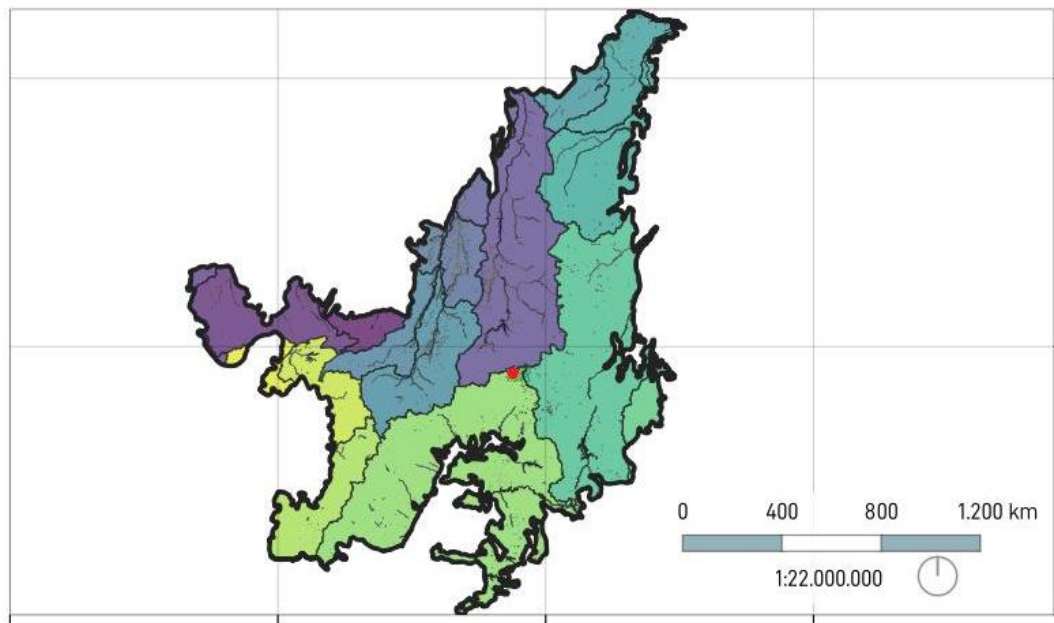
Segundo (Kato, 2014), uma maneira de se compreender os limites de um ecossistema terrestre, é através da análise das suas bacias hidrográficas com o intuito de investigar os fluxos de água e assim compreender a influência topográfica na formação florística e por sua vez sua relação com a fauna.

Para isso, foram levantadas as bacias hidrográficas do bioma cerrado (Figura 44), as bacias hidrográficas do Distrito Federal (Figura 45), as sub-bacias hidrográficas que compunham a bacia hidrográfica do lago Paranoá (Figura 46), ao qual a área de estudo está inserida, e por sua vez foi realizado um processamento no software QGis, para se delimitar também as microbacias hidrográficas (Figura 47).

Chegando por fim na microbacia hidrográfica do córrego cabeceira do acampamento, a qual representa o macro ecossistema em que o ecossistema urbano será desenvolvido, nessa microbacia, se encontram ecossistemas naturais como a mata de galeria preservada no interior do Parque Nacional de Brasília e ecossistemas artificiais, como o lixão da estrutural, parte da vila estrutural, parte da cidade do automóvel e parte de um território militar de testes de bombas e munições.



**Figura 44 –** Bacias Hidrográficas do Cerrado

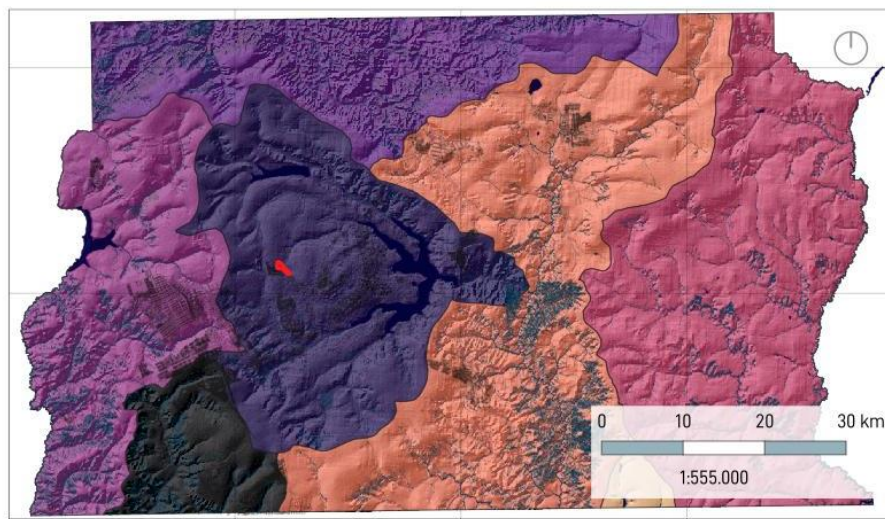


- Santa Luzia
- Cerrado

Produção e Elaboração Gráfica:  
Vinícius Rezende

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
SIRGAS 2000/ UTM zone 23S - Projetado  
EPSG 31983

**Figura 45 –** Bacias Hidrográficas do DF



- Santa Luzia
- Bacias Adasa
- Corumbá
- Lago Paranoá
- Maranhão
- Rio Descoberto
- Rio Preto
- São Bartolomeu
- São Marcos

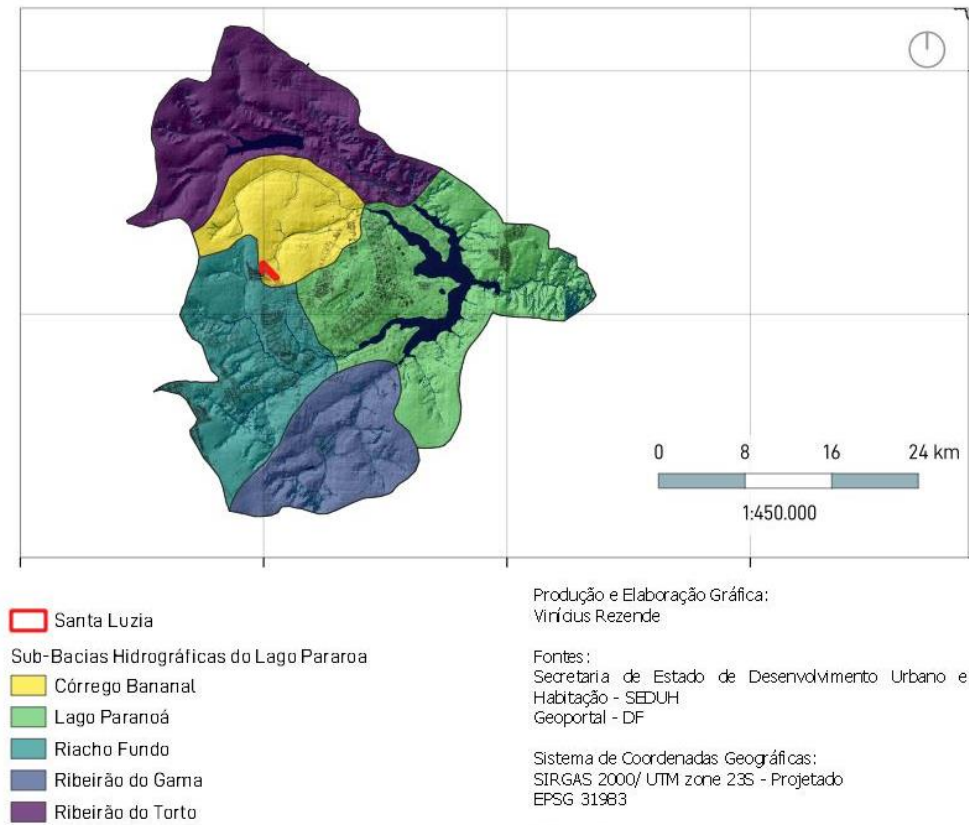
Produção e Elaboração Gráfica:  
Vinícius Rezende

Fontes:  
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e  
Habitação - SEDUH  
Geoportal - DF

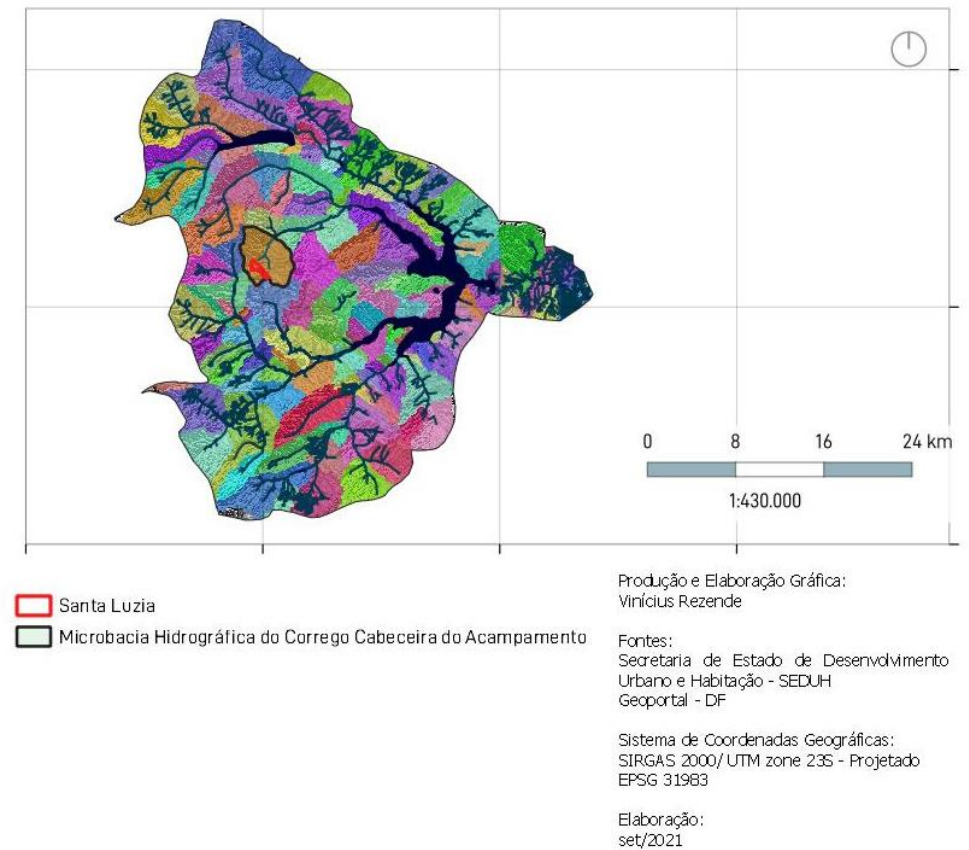
Sistema de Coordenadas Geográficas:  
SIRGAS 2000/ UTM zone 23S - Projetado  
EPSG 31983

Elaboração:  
set/2021

**Figura 46** – Sub-bacias Hidrográficas da Bacia Hidrográfica do Lago Paranoá



**Figura 47** – Microbacias Hidrográficas da Bacia Hidrográfica do Lago Paranoá

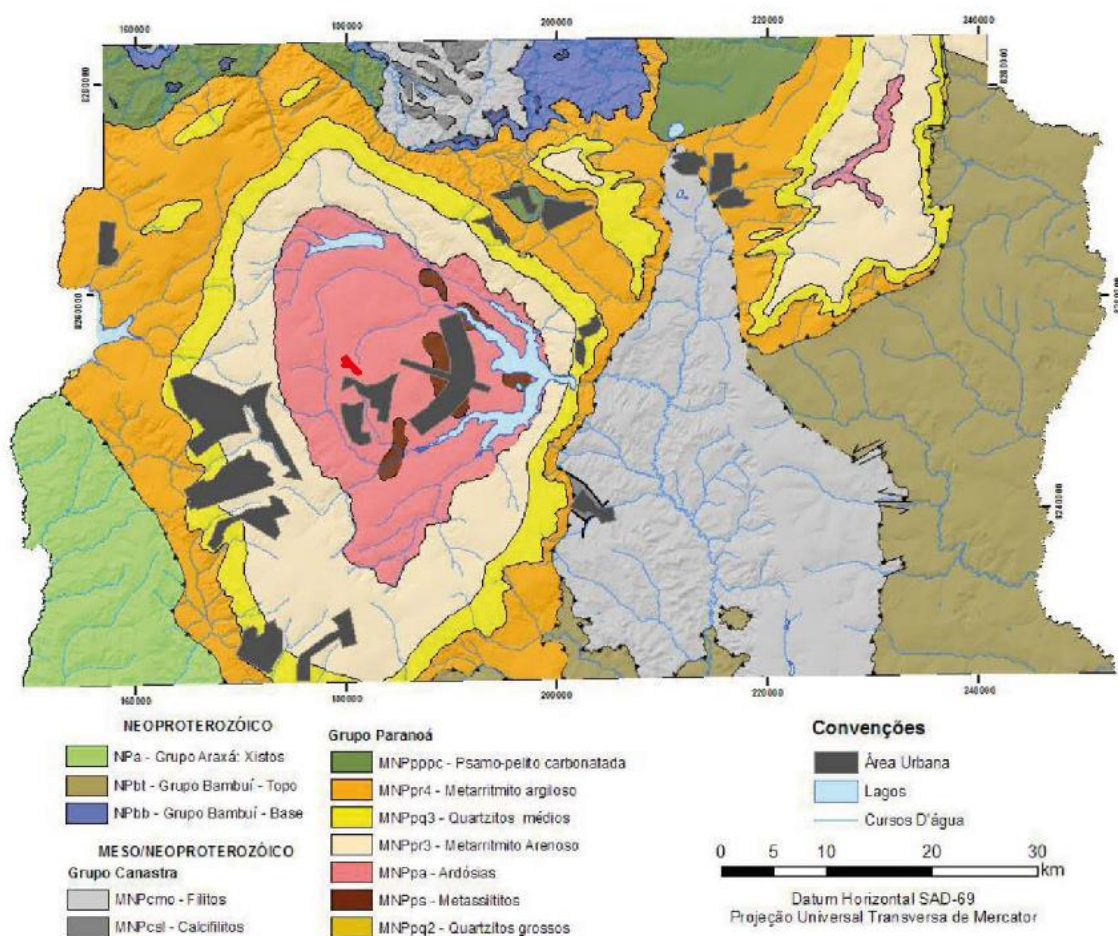


### III. Geologia

A formação do solo do se dá através do intemperismo que diferentes tipos de rochas sofrem, dessa forma cada matriz rochosa apresentará solos com diferentes características como granulometria, porosidade, cor, composição mineral etc. Dessa forma esses solos (desgaste de rochas) também funcionam como reservatórios de água subterrânea, armazenando água nos seus espaços vazios (poros e/ou fraturas) que variam em dimensões e formas, e dão origem aos aquíferos (umidade do solo sobre rochas impermeáveis).

De acordo com o mapa geológico do DF produzido por Campos e Freitas-Silva (1998) (Figura 48), nesse território encontram-se distribuídas rochas dos grupos Canastra, Paranoá, Araxá e Bambuí. (no vocabulário geológico o termo Grupo representa um conjunto de rochas que tem características similares relativas à composição, idade, origem e outras propriedades geotécnicas).

Figura 48 – Geologia do Distrito Federal



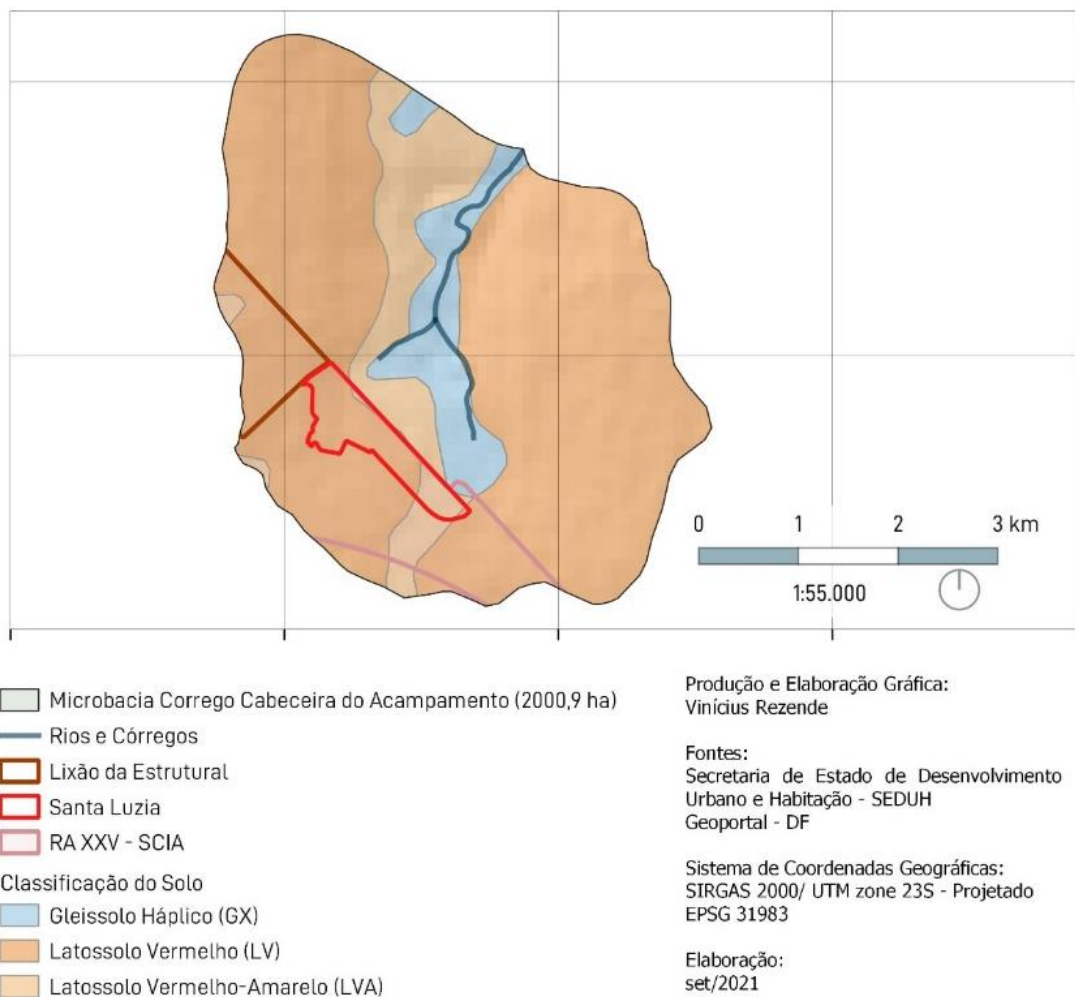
Fonte: Campos e Freitas-Silva, 1998

O Grupo Paranoá é o mais expressivo conjunto de rochas observadas na região, ocupando 65% da área total do Distrito Federal. Esse grupo é composto por Psamo-Pelito-Carbonatadas; Metarritmitos Argilosos; Quartzitos médios; Metarritmitos Arenosos; Ardósias; Metassiltitos e Quartzitos grossos, essas rochas, apresentam as características de condutividade hidráulica, ou seja, a capacidade de movimentar água em seus poros, portanto, os aquíferos existentes na região, são diretamente relacionados a essa composição rochosa.

#### **IV. Classificação do solo**

Os solos gerados pelos intemperismos das rochas matrizes vão apresentar características como pH, disponibilidade mineral, permeabilidade, susceptibilidade a erosão, entre outras características que interferem na organização biológica que se desenvolverá em sua superfície, para unificar essas características em classes, a Embrapa elaborou o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2018), com o qual é possível diferenciar as características principais do solo através de uma classificação. As classes de solos encontradas na microbacia do córrego cabeceira do acampamento são (Figura 49): o Gleissolo Háptico (solos sujeitos a períodos ou constância de excesso de água, em proximidades de cursos d'água, em áreas abaciadas e depressões, e em áreas inclinadas sob influência de água subterrânea com ocorrência de vegetação hidrófila ou hidrófila herbácea, arbustiva ou arbórea) e os Latossolos tanto o vermelho como o vermelho-amarelo (solos em avançado estado de intemperismo, virtualmente destituídos de minerais primários, normalmente muito profundos, encontrados geralmente em zonas que apresentam estação seca pronunciada).

**Figura 49** – Classificação do solo

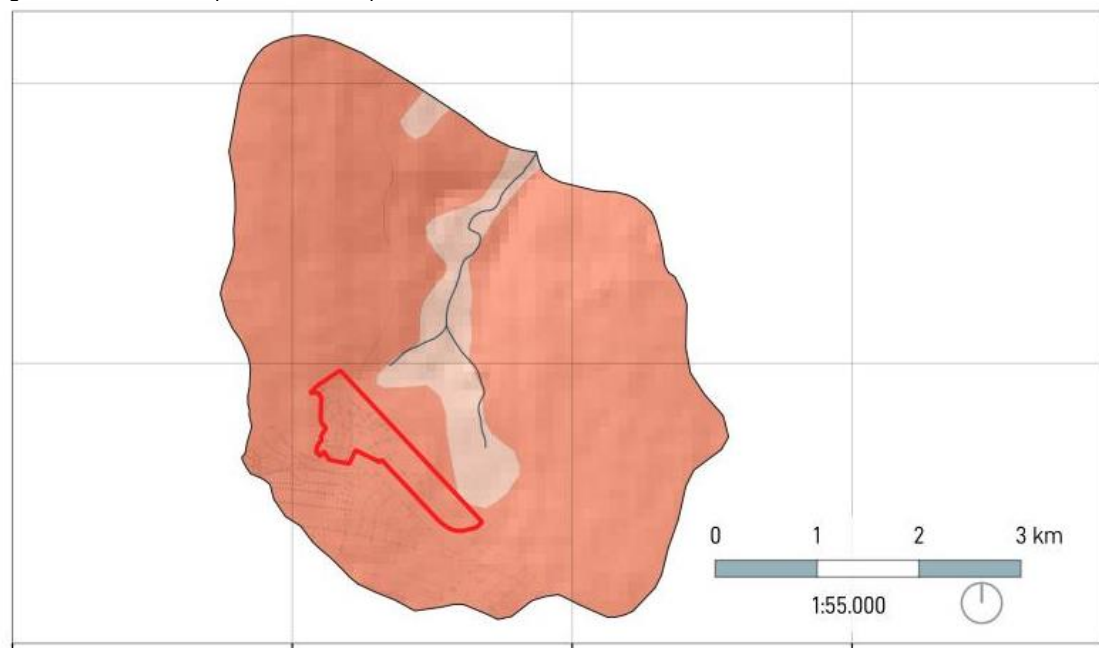


## V. **Risco de Perda de Solo por Erosão**

Levando em consideração as características de cada solo, o Zoneamento Ecológico Econômico do Distrito Federal desenvolveu um mapa que apresenta o risco de ocorrer erosão no solo (Risco do solo ser carregado em direção aos corpos hídricos, formando fissuras na composição do solo, e o empobrecendo em níveis minerais, podendo causar várias valas e inúmeros problemas ambientais e econômicos).

Na microbacia do córrego cabeceira do acampamento se encontram dois níveis de risco (Figura 50), o risco baixo e o muito baixo, porém é fato que na Ocupação de Santa Luzia, com ruas sem pavimentação e em direções perpendiculares as curvas de níveis, já ocorrem alguns processos erosivos, os quais demandam imediata contenção.

**Figura 50** – Risco de perda do solo por erosão



- Microbacia Corrego Cabeceira do Acampamento
- Santa Luzia
- Risco de Perda do Solo por Erosão
- 1 - Muito Baixo
- 2 - Baixo
- 3 - Médio
- 4 - Alto
- 5 - Muito Alto

Produção e Elaboração Gráfica:  
Virícius Rezende

Fontes:  
Secretaria de Estado de Desenvolvimento  
Urbano e Habitação - SEDUH  
Geoportal - DF

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
SIRGAS 2000/ UTM zone 23S - Projetado  
EPSG 31983

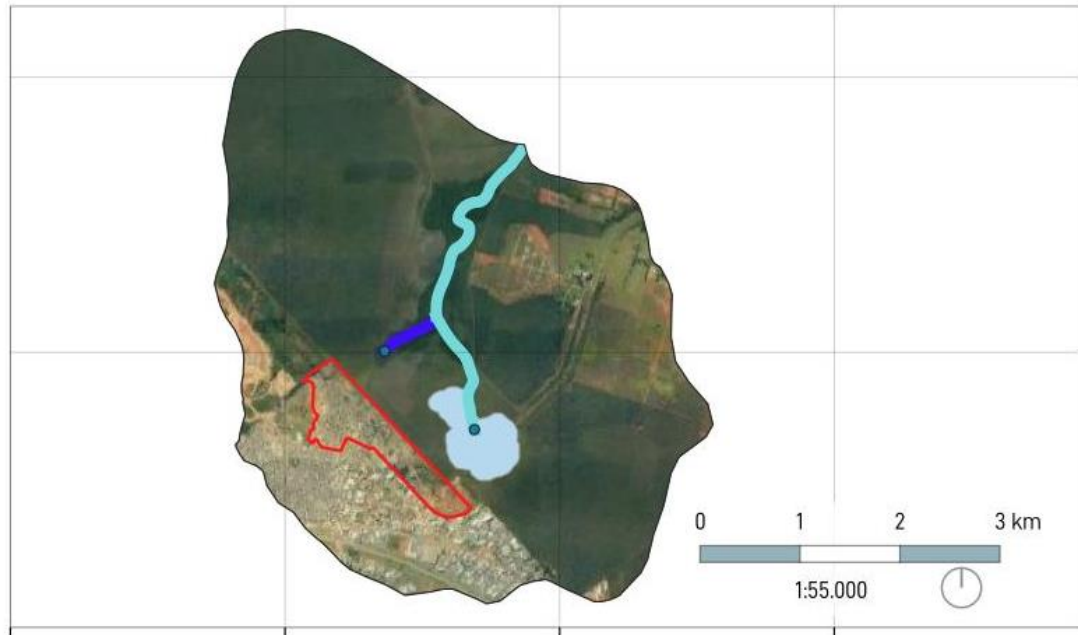
Elaboração:  
set/2021

## **VI. Corpos Hídricos**

Na microbacia do córrego cabeceira do acampamento se encontram duas nascentes que formam dois pequenos corpos hídricos inicialmente, mas que vão ganhando volume ao se encontrarem, e encontrarem com outros riachos e córregos (Figura 51).

Tais nascentes se encontram na área de preservação permanente do Parque Nacional de Brasília, contudo, a nascente do riacho poão d'anta já foi constatada como poluída pelo chorume derivado do lixão da estrutural, impossibilitando seu consumo direto.

**Figura 51** – Corpos Hídricos da Microbacia do Córrego Cabeceira do Acampamento



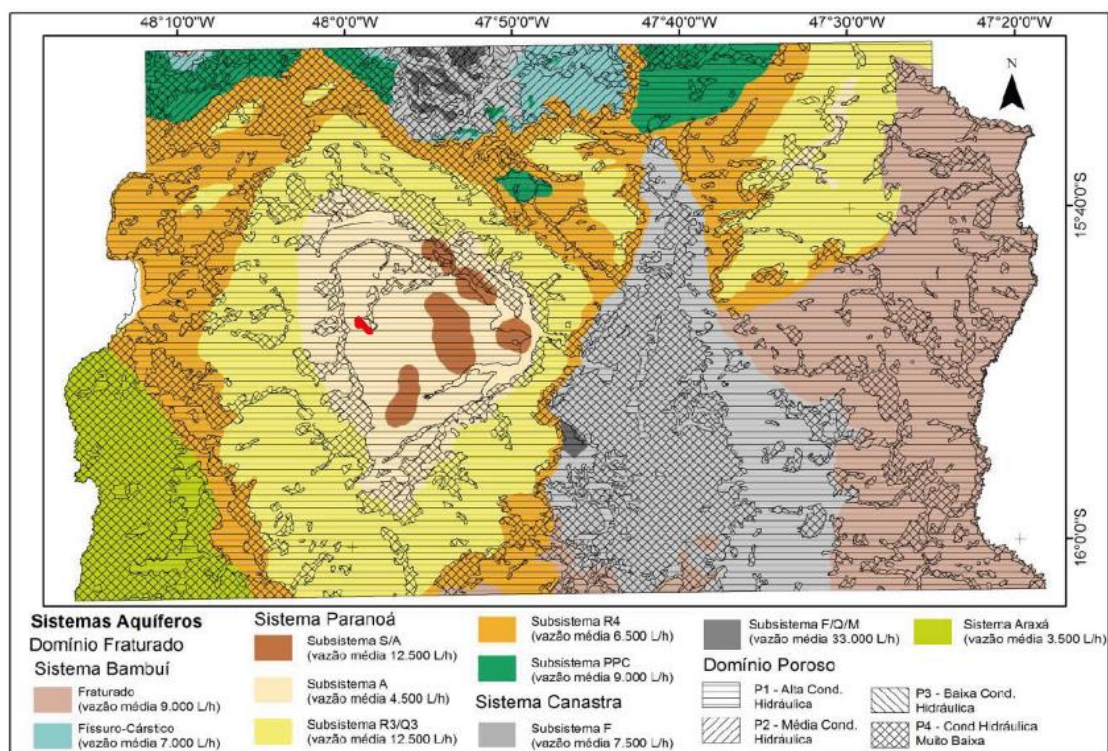
- Microbacia Corrego Cabeceira do Acampamento
- Santa Luzia
- Área de brejo
- Nascentes
- corpos hídricos microbacia
- Córrego Cabeceira do Acampamento
- Córrego Poço D'anta

Produção e Elaboração Gráfica:  
Vinícius Rezende  
Fontes:  
Secretaria de Estado de Desenvolvimento  
Urbano e Habitação - SEDUH  
Geoportal - DF  
Sistema de Coordenadas Geográficas:  
SIRGAS 2000/ UTM zone 23S - Projetado  
EPSG 31983  
Elaboração:  
set/2021

## VII. **Aquíferos**

A área central do Distrito Federal, é composta principalmente por rochas de ardósias, essa área apresenta condutividade hidráulica (k) variando de  $10^{-5}$  a  $10^{-6}$  m/s (GONÇALVES et al. 2015), o que resulta em um potencial hídrico de fornecimento de 4000 a 4500 L/h de água em poços artesianos da região (Figura 52).

**Figura 52** – Aquíferos do Distrito Federal



Fonte: Campos e Freitas-Silva, 1998

### VIII. Enquadramento de Corpos Hídricos Subterrâneos

Entretanto, mesmo tendo disponibilidade hídrica subterrânea, a ADASA e Castanheira (2016), elaborarão um mapa de enquadramento dos corpos hídricos subterrâneos do Distrito Federal, e nesse enquadramento, na região da microbacia do córrego cabeceira do acampamento se encontram 4 das 6 classes existentes (Figura 53) sendo elas, a classe especial (águas naturais, com valores de indicadores hidroquímicos no limite dos backgrounds determinados pela composição das rochas), a classe 3 (Águas com elevação de indicadores como nitrato e cloreto, entretanto ainda dentro de limites aceitáveis para uso humano), a classe 4 (Águas em aquíferos já comprovadamente contaminados) e a classe 5 (Águas em aquíferos já comprovadamente poluídos e com indicação de risco ambiental elevado).

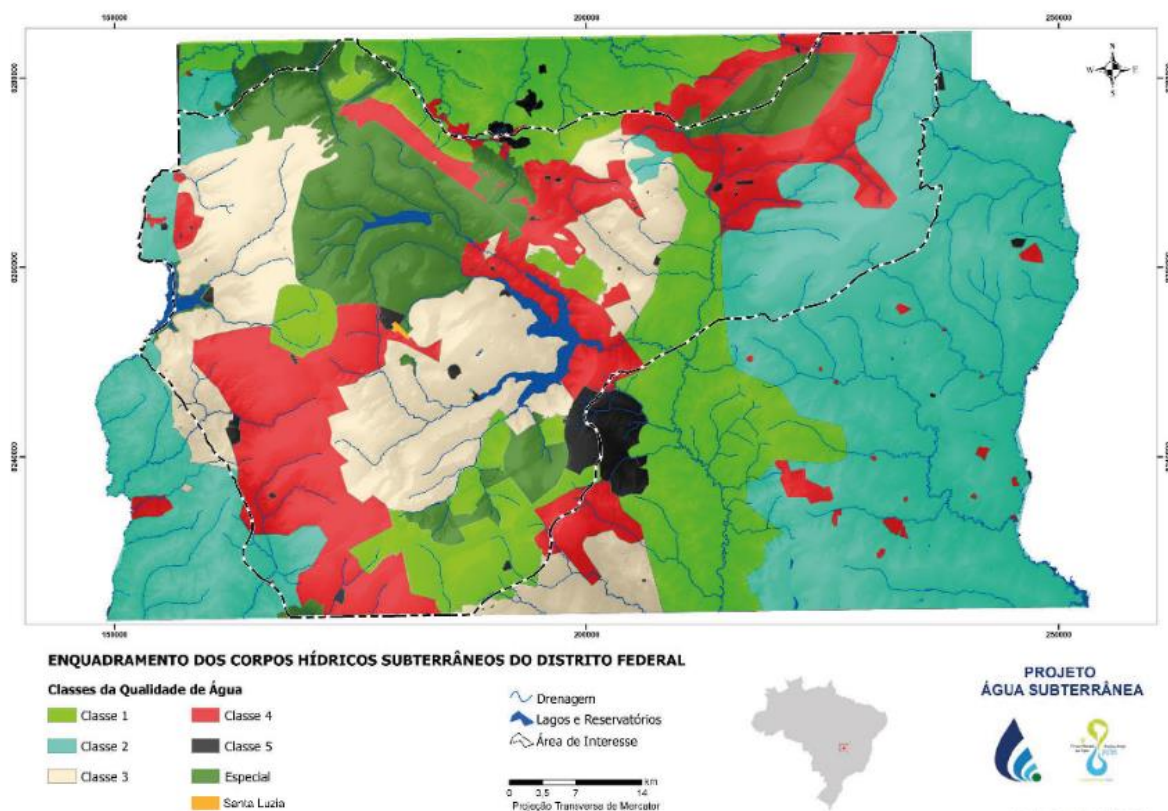
Dessa maneira, qualquer uso de água subterrânea da região captado na pequena parte ao extremo sudeste da região de Santa Luzia (classe 3), demandaria muitos estudos e monitoramentos de qualidade da água, inviabilizando tal situação.

Dessa maneira a região se mostra inteiramente dependente de suprimento hídrico de outras regiões, e tal necessidade também pode ser compreendida como um direito, pois a água é um bem público indispensável à sobrevivência humana, e devido ao impacto ambiental promovido pelo Governo do Distrito Federal com o lixão da



estrutural, esse se torna legalmente obrigado a suprir a demanda hídrica dos moradores locais.

**Figura 53** – Classes dos corpos hídricos subterrâneos



Fonte: Castanheira, 2016.

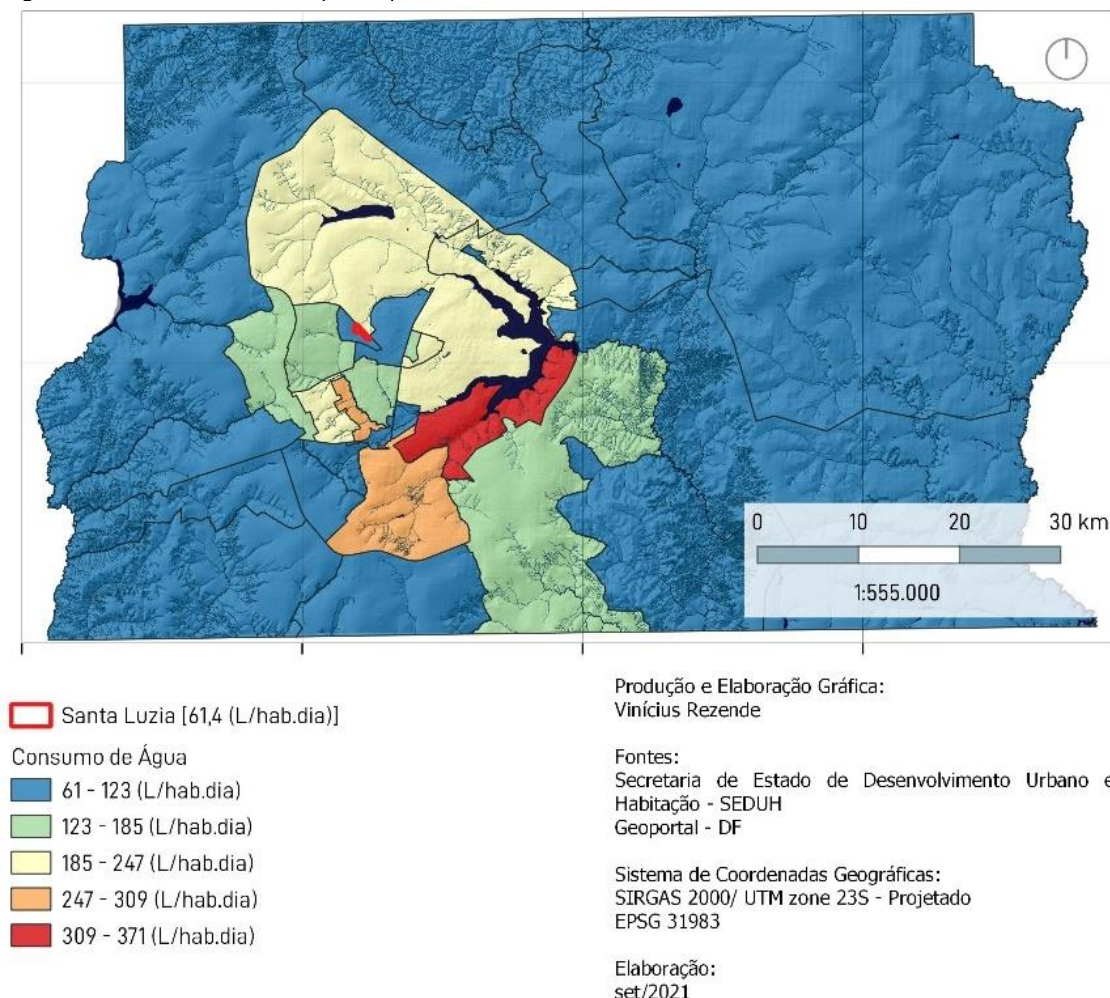
## **IX. Demanda Hídrica e produção de efluentes**

Um dos indicadores disponibilizados pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação – SEDUH, no site GeoPortal, é o valor de consumo hídrico per capita de cada região administrativa do Distrito Federal, e o valor apresentado na RA XXV – SCIA, é de 61,4 litros de água por habitante a cada dia (Figura 54), dessa maneira se estima que a demanda hídrica da população de Santa Luzia seria de no mínimo mil metros cúbicos de água por dia.

Se for considerado o coeficiente de retorno ( $r$ ) de 80%, a comunidade geraria em torno de 810 m<sup>3</sup> de efluente por dia, tal valor pode ser diminuído, separando as águas cinzas (originadas a partir de processos domésticos como lavar louça, roupa e tomar banho correspondendo cerca de 65% de esgoto residencial) das águas negras/escuras (água contendo matéria fecal e urina), dessa forma, as águas cinzas poderiam ser tratadas localmente com infraestrutura verde, contribuindo para a diminuição do impacto do chorume, destinando assim apenas um volume em tono de

280 m<sup>3</sup>/dia de águas negras ao sistema convencional de tratamentos de efluentes da região.

**Figura 54** – Consumo hídrico per capita nas RA's do DF



## X. **Pluviosidade**

Outra maneira de aquisição hídrica da população seria através de coleta de águas pluviais, as quais poderiam ser direcionadas a usos diretos de não ingestão, ou poderia ainda ser filtrada para possibilitar seu consumo.

Os dados de pluviosidade histórica no Distrito Federal podem ser observados através da Normal Climatológica produzida pelo INMET, a qual considera a coleta diária de dados e realiza médias e normalizações dos fenômenos meteorológicos (Tabela 30).

**Tabela 30** – Normal Climatológica INMET (1981 – 2010) A

Mês	Temperatura Média (°C)	Nebulosidade (0-10)	Precipitação Total (mm)	Evaporação Total (mm)	Umidade Relativa (%)
<b>Janeiro</b>	21,6	8	209,4	139,8	76,2
<b>Fevereiro</b>	21,7	7	183,0	135,0	74,7
<b>Março</b>	21,6	7	211,8	132,4	76,8
<b>Abril</b>	21,3	6	133,4	150,3	72,2
<b>Mai</b>	20,2	5	29,7	174,1	66,2
<b>Junho</b>	19,0	4	4,9	203,8	58,7
<b>Julho</b>	19,0	3	6,3	255,2	52,7
<b>Agosto</b>	20,6	3	24,1	318,3	46,8
<b>Setembro</b>	22,2	5	46,6	308,3	50,3
<b>Outubro</b>	22,4	7	159,8	232,2	62,8
<b>Novembro</b>	21,5	8	226,9	144,0	74,5
<b>Dezembro</b>	21,4	8	241,5	124,0	78,0

Fonte: Dados do INMET compilados por Faria (2021)

Considerando esses dados históricos de precipitação no Distrito Federal, uma família conseguiria coletar cerca de  $1,5\text{m}^3$  de água a cada  $\text{m}^2$  de área de coleta por ano, se as famílias coletassem as águas pluviais de seus telhados (considerando que o tamanho médio das edificações de Santa Luzia é de  $55,5\text{ m}^2$ ), essa família conquistaria uma quantidade de aproximadamente  $82\text{m}^3$  de água por ano, o que representa cerca de 90% do consumo anual de uma família de 4 pessoas em uma residência de  $55,5\text{ m}^2$  com consumo hídrico de  $61,4\text{ L/hab.dia}$ .

Para conseguir tal quantidade hídrica, o sistema de coleta deveria ser bem executado, com correta vedação para evitar a evaporação, e as ruas necessitariam ser pavimentadas, de maneira que continuassem permeáveis, mas evitassem a suspensão de poeira nos períodos de seca.

Tal técnica se demonstra uma oportunidade que necessita de estudos mais profundos para se mostrar efetivamente viável, mas de maneira simplória é constatável que esse método é uma forma de remediar a carência hídrica da população.

## **XI. Índice de Qualidade do Ar do Distrito Federal**

Para compreender a qualidade do ar, entre os pontos de amostragem dessa análise no Distrito Federal, o qual se apresentou mais próximo de Santa Luzia foi o que se encontra na rodoviária do plano piloto, nesse ponto amostral foram realizadas 38 amostragens de material particulado inalável ( $\text{PM}_{10}$ ) no ano de 2019 (Tabela 31), com média anual de  $55.71\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ , esse resultado aplicado no índice de qualidade do ar é

considerado como moderado, ou seja, pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço, mas a população geral não apresenta sintomas decorrentes.

**Tabela 31** – Valores de Material Particulado Inalável coletados no ano de 2019

Mês	Média Mensal ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
janeiro	103,98
fevereiro	-
março	30,74
abril	47,52
maio	45,88
junho	52,3
julho	55,08
agosto	55,18
setembro	70,39
outubro	61,43
novembro	46,48
dezembro	43,81
<b>Média Anual</b>	<b>55,71</b>

**Fonte:** Relatório de Monitoramento da Qualidade do Ar no Distrito Federal de 2019 (DIREM/ SUFAM/ IBRAM)

## XII. Ventilação

Quanto a ventilação no Distrito Federal, os ventos ocorrem mais frequentemente na direção Leste segundo a Rosa dos ventos, elaborada por Faria (2021) no programa gráfico *Analysis SOL-AR* (Figura 55 e Figura 56) e os dados da Normal Climatológica produzida pelo INMET e compilados por Faria (2021) (Tabela 32).

Ocorrendo uma maior intensidade de ventos no período seco do final do inverno, em agosto e setembro, em que atinge cerca de 28.6% de intensidade, período em que ocorrem mais incêndios no cerrado devido à baixa umidade do ar, e a alta velocidade dos ventos. Esses ventos têm velocidade de 3 a 7 m/s, atingindo os valores máximos na direção nordeste, durante o Outono.

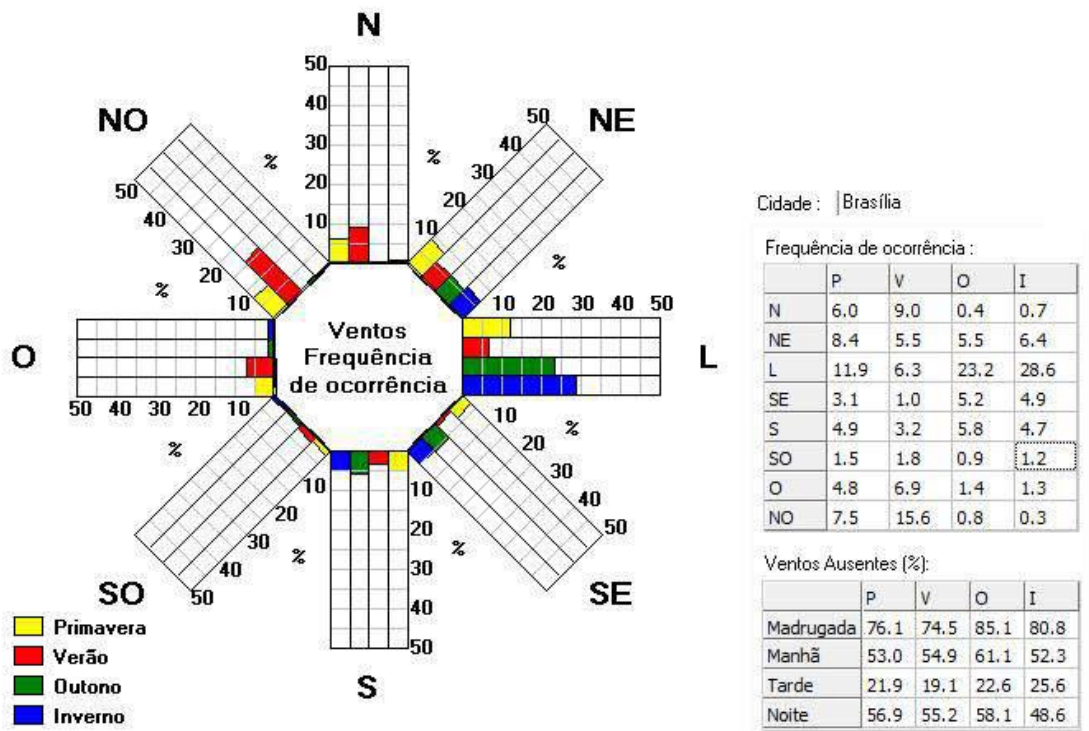
**Tabela 32** – Normal Climatológica INMET (1981– 2010) B

Mês	Pressão Atmosférica (hPa)	Umidade Relativa (%)	Direção do Vento
<b>Janeiro</b>	885,4	76,2	N
<b>Fevereiro</b>	886,0	74,7	NE
<b>Março</b>	885,8	76,8	NE
<b>Abril</b>	886,8	72,2	E
<b>Maio</b>	887,8	66,2	E
<b>Junho</b>	889,3	58,7	E
<b>Julho</b>	889,7	52,7	E
<b>Agosto</b>	889,1	46,8	E
<b>Setembro</b>	887,5	50,3	E

Mês	Pressão Atmosférica (hPa)	Umidade Relativa (%)	Direção do Vento
<b>Outubro</b>	886,1	62,8	E
<b>Novembro</b>	885,2	74,5	NE
<b>Dezembro</b>	885,1	78,0	NW

Fonte: Dados do INMET compilados por Faria (2021)

Figura 55 – Rosa dos Ventos (Frequência de ocorrência de ventos)

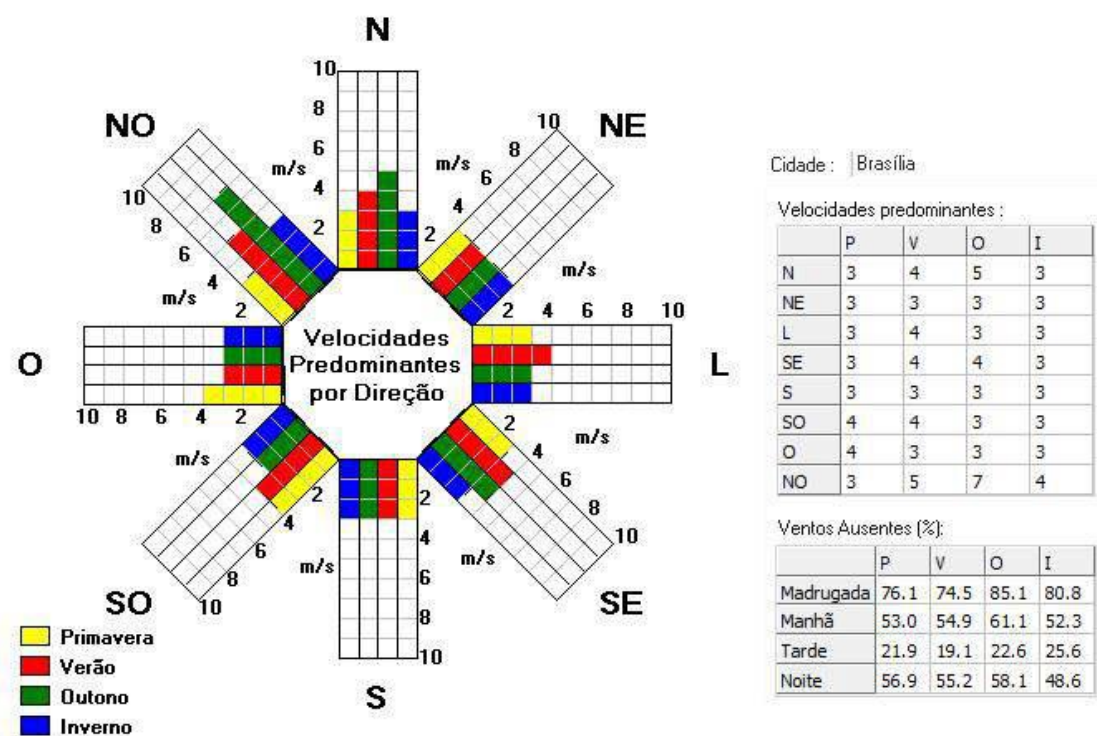


Fonte: Faria (2021)

Cabe salientar que as correntes de ar tendem a ir de um ambiente mais frio a um ambiente mais quente, devido a diminuição da densidade do ar em temperaturas altas, fazendo com que se elevem e puxem camadas de ar mais frias do entorno. Dessa forma, como a região do Parque Nacional de Brasília sempre apresenta temperaturas mais baixas que as áreas urbanas circundantes devido a sua vegetação e umidade, as correntes de ventos em Santa Luzia, muito raramente virão de outra direção que não a leste.

Tal característica é importante no desenvolvimento de habitações bioclimaticamente adequadas, para minimizar o consumo elétrico para resfriamento das edificações.

Figura 56 – Rosa dos ventos- Velocidade predominante do Vento



Fonte: Faria (2021)

### XIII. Temperatura na Superfície do Solo

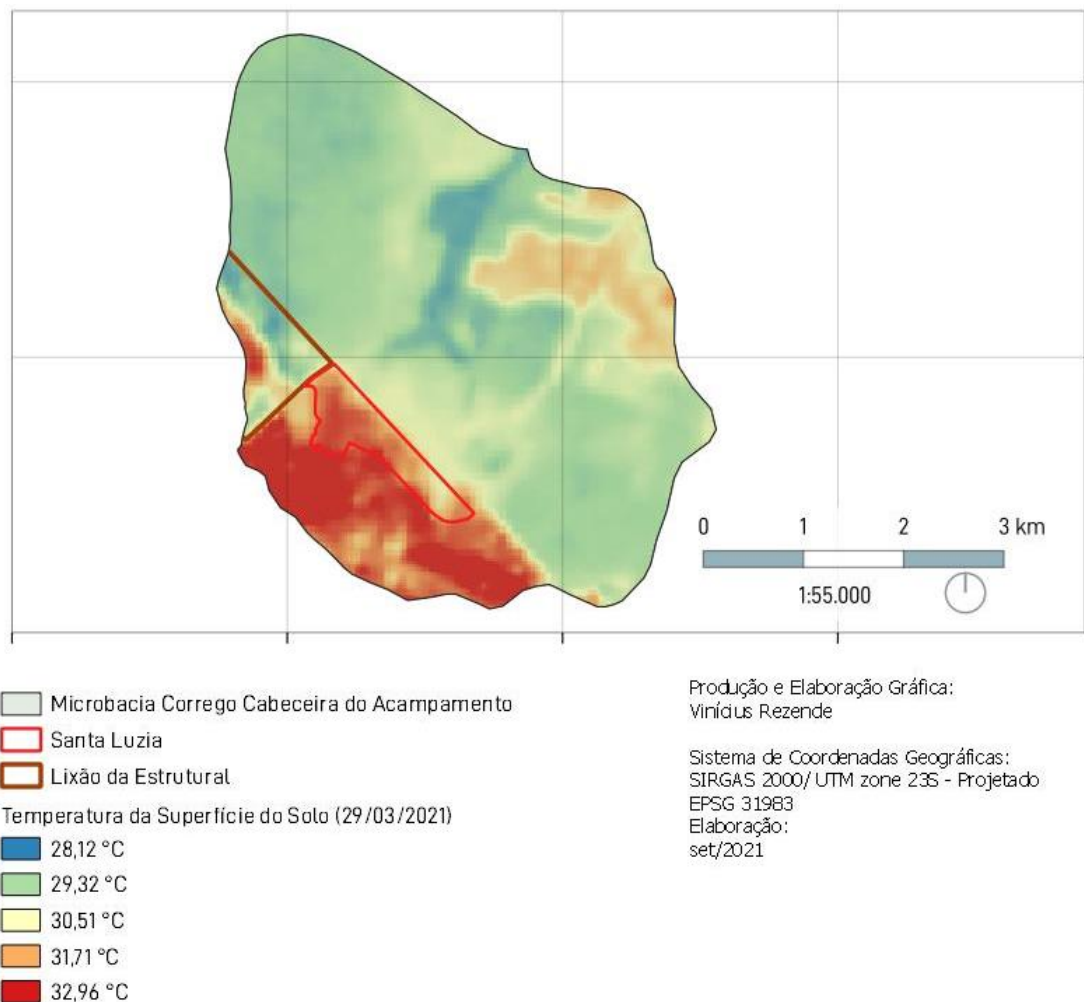
O mapa de Temperatura da Superfície do Solo (Figura 57) (*Land Surface Temperature - LST*) pode ser produzido de maneira manual seguindo uma sequência de operações na ferramenta "calculadora raster" nativa do Software QGIS, ou por meio de plugins como o NITK RS&GIS versão 1.17.

As equações e a lógica para produção da informação de temperatura na superfície do solo seguem a sequência: (Refletância planetária ao topo da atmosfera ToA) -> (Temperatura de Brilho - BT) -> (Índice de Vegetação da Diferença Normalizada - NDVI) -> (Proporção de Vegetação - Pv) -> (Emissividade de superfície -  $\epsilon$ ) -> LST.

Para produzir a imagem de temperatura da superfície do solo através do plugin NITK RS&GIS, é necessário baixá-lo no banco de complementos disponíveis no software QGIS, e uma vez instalado basta selecionar as bandas que servirão de base de dados além do arquivo de metadados, e então selecionar o produto desejado, esse então processa as informações e entrega a imagem final processada com a temperatura final indicada em cada pixel em graus Celsius.

As imagens utilizadas foram do satélite Landsat8, através do pacote de bandas pertencentes à (Órbita 221, Ponto 071) capturadas no dia 29 de março de 2021, às 10:18:35 (GMT-3) hrs.

**Figura 57** – Temperaturas de superfície do solo



**Fonte:** Autor

Em Santa Luzia, a temperatura aumenta a medida que se afasta do Parque Nacional de Brasília mostrando que as áreas urbanizadas inseridas na microbacia do Córrego Cabeceira do Acampamento apresentam as maiores temperaturas.

Tais dados podem ainda ser comparados com a Normal Climatológica do INMET (1981 – 2010), ressaltando que a temperatura na superfície do solo tende a ter uma variação média de 5° C a mais do que a temperatura do ar, devido a sua capacidade de armazenamento de calor.

**Tabela 33** – Normal Climatológica INMET (1981 – 2010) C

Mês	Insolação Total Mensal (horas)	Temperatura Média (°C)	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Mínima (°C)
<b>Janeiro</b>	150,9	21,6	26,5	18,1
<b>Fevereiro</b>	158,9	21,7	27,0	18,0
<b>Março</b>	166,5	21,6	26,7	18,1
<b>Abril</b>	204,6	21,3	26,6	17,5
<b>Mai</b>	239,5	20,2	25,9	15,6
<b>Junho</b>	254,3	19,0	25,0	13,9
<b>Julho</b>	268,9	19,0	25,3	13,7
<b>Agosto</b>	264,4	20,6	26,9	15,2
<b>Setembro</b>	210,5	22,2	28,4	17,2
<b>Outubro</b>	183,1	22,4	28,2	18,1
<b>Novembro</b>	139,9	21,5	26,7	18,0
<b>Dezembro</b>	126,8	21,4	26,3	18,1

Fonte: Dados do INMET compilados por Faria (2021)

Outra característica relevante que pode ser observada é a insolação total mensal, a qual se demonstra mais acentuada no período de inverno devido a ausência do sombreamento promovido por nuvens, caracterizando o período de abril a setembro como o de maior potencial para possíveis captações e geração de energia solar na região.

#### XIV. *Clima*

As principais características do clima regional, podem ser observadas na tabela elaborada por Faria (2021), em que demonstra valores de temperatura, umidade do ar, ponto de orvalho, pressão atmosférica, velocidade do vento, radiação solar e pluviosidade que ocorreram entre junho de 2019 a abril de 2020 (Figura 58).

**Figura 58** – Parâmetros médios (2019 – 2020)

Mês	Temperatura (°C)			Umidade (%)			Pto.Orvalho (°C)			Pressão (hPa)			Vento (m/s)			Radiação (kJ/m²)	Chuva (mm)
	Inst.	Máx.	Min.	Inst.	Máx.	Min.	Inst.	Máx.	Min.	Inst.	Máx.	Min.	Vel.	Dir. (°)	Raj.		
Junho	19,42	20,15	18,74	63,94	66,97	60,91	11,91	12,42	11,42	890,62	890,82	890,41	2,44	115,13	5,26	789,14	0,01
Julho	18,92	19,74	18,13	54,38	57,41	51,36	8,71	9,24	8,18	890,20	890,41	889,98	2,49	132,81	5,42	853,61	-
Agosto	21,35	22,18	20,53	46,44	49,33	43,73	8,51	9,03	8,02	890,83	891,06	890,61	2,68	111,01	5,78	1.102,94	-
Setembro	24,63	25,46	23,82	38,82	41,32	36,39	7,87	8,46	7,28	888,12	888,36	887,88	2,68	106,88	5,88	923,86	0,01
Outubro	24,39	25,25	23,61	50,53	53,68	47,39	11,98	12,60	11,36	886,26	886,52	885,99	2,26	141,61	5,36	1.025,11	0,03
Novembro	22,83	23,59	22,11	68,90	72,26	65,33	15,96	16,57	15,36	885,25	885,53	884,97	2,04	186,58	5,08	942,95	0,29
Dezembro	22,45	23,12	21,81	73,64	76,95	70,27	17,07	17,66	16,49	885,89	886,16	885,62	2,06	167,06	4,86	968,42	0,36
Janeiro	22,15	22,79	21,56	78,17	81,09	75,03	17,66	18,22	17,11	885,71	885,97	885,44	2,40	238,76	5,71	838,69	0,43
Fevereiro	21,76	22,41	21,16	79,95	83,04	76,68	17,80	18,40	17,24	886,93	887,19	886,67	1,95	178,77	4,62	761,87	0,28
Março	21,61	22,21	21,04	80,28	83,08	77,43	17,74	18,26	17,28	886,69	886,95	886,43	2,12	160,83	4,91	830,39	0,38
Abril	21,28	21,87	20,72	79,06	81,76	76,13	17,17	17,67	16,69	888,11	888,35	887,87	2,04	135,90	4,77	792,30	0,25

Fonte: Faria, 2021

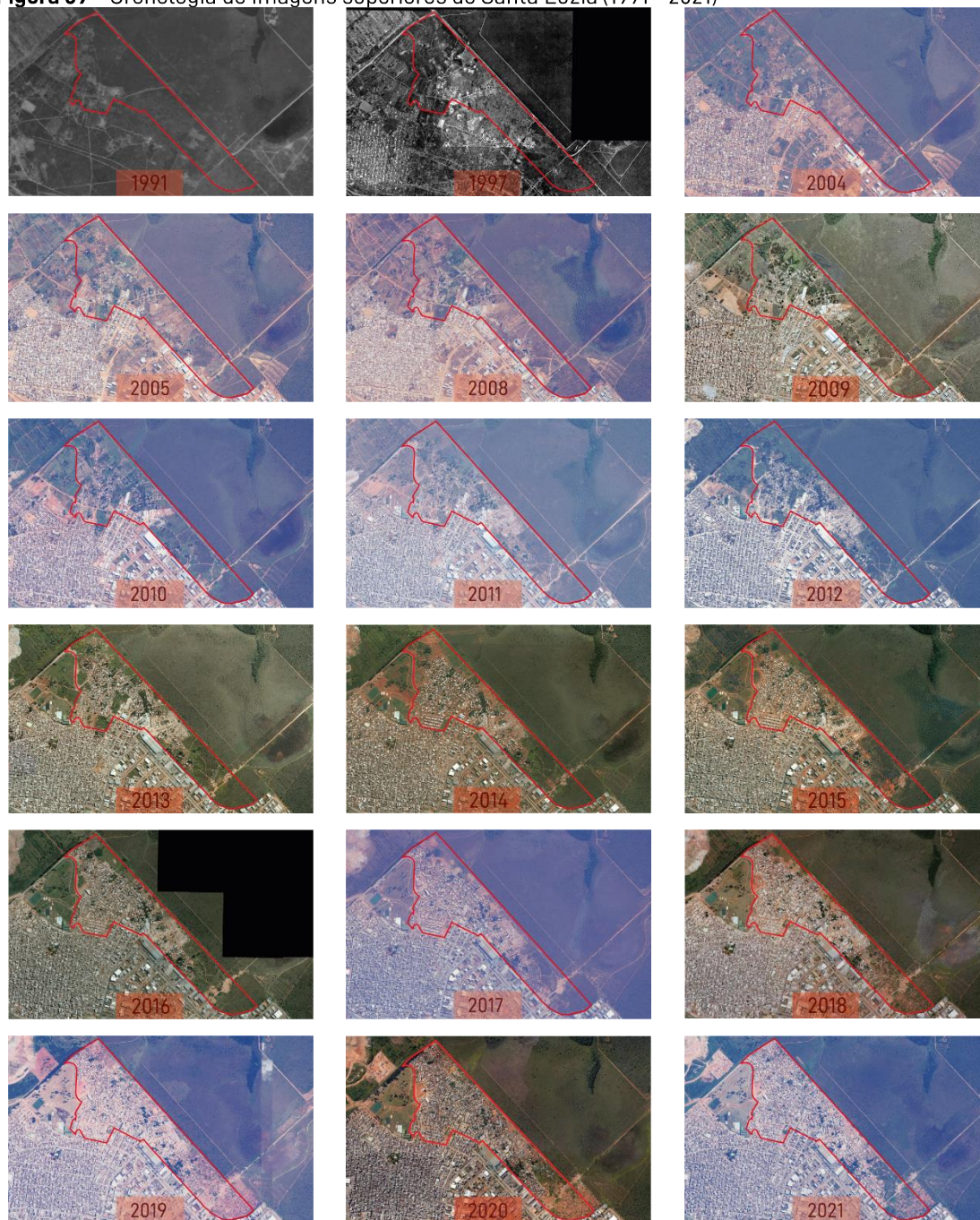
#### 5.1.5. Meio Físico Construído



## I. **Imagens de Santa Luzia**

Para gerar uma compreensão melhor da realidade local, serão apresentadas algumas imagens de Santa Luzia. Inicialmente será apresentada uma série histórica de 20 imagens de satélite (Figura 59), seguidas de fotografias locais (Figura 60).

**Figura 59** – Cronologia de Imagens superiores de Santa Luzia (1991 – 2021)



**Figura 60** – Fotografias da realidade de Santa Luzia



Foto: Gabriel Lyon, 2019



Foto: Atila Fialho, 2019



Foto: Gabriel Lyon, 2019



Foto: Gabriel Lyon, 2019



Foto: Gabriel Lyon, 2019



Foto: Atila Fialho, 2019



Foto: Atila Fialho, 2019



Foto: Atila Fialho, 2019



Foto: Atila Fialho, 2019



Foto: Atila Fialho, 2019



Foto: Atila Fialho, 2019



Foto: Gabriel Lyon, 2019



## II. Características gerais

As informações gerais que caracterizam os domicílios de Santa Luzia, obtidas pela PDAD 2018, e pela Pesquisa Online Santa Luzia 2021, serão apresentadas na (Tabela 34), sendo que quando houver um paralelo de informações entre o PDAD 2018 e a Pesquisa Online Santa Luzia 2021, serão consideradas nesse trabalho como dado final as informações da Pesquisa Online Santa Luzia, uma vez que são capazes de indicar especificamente as características edilícias da área de estudo.

**Tabela 34** – Características Gerais dos domicílios de Santa Luzia

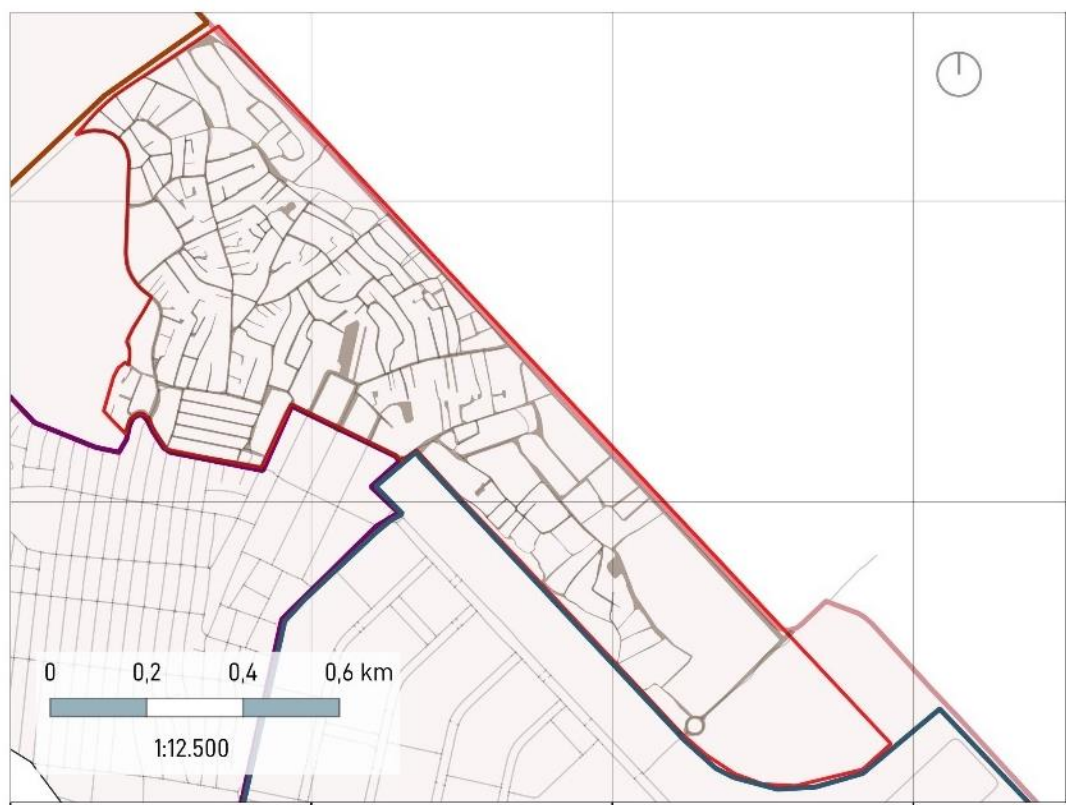
CARACTERÍSTICA	PDAD (2018) (SCIA)	PESQUISA ONLINE SANTA LUZIA (2021)
Moradia provisória ou permanente	<b>83,4%</b> <b>permanente</b>	
Esgotamento sanitário	62,9% Lança efluente na rede da CAESB	<b>71,4%</b> <b>Lança efluente na rede da CAESB</b>
Energia elétrica	<b>40,3%</b> <b>Gambiarra</b>	
Principal modo de locomoção	47,6% bicicleta	<b>90,5%</b> <b>A pé</b>
Empregado doméstico	<b>99,7%</b> <b>Não possui empregado doméstico</b>	
Quartos		<b>47,6%</b> <b>Possui 2 quartos</b>
Sala e cozinha		<b>78,6%</b> <b>Apresentam sala e cozinha juntos</b>



#### IV. Estrutura Viária de Santa Luzia

Santa Luzia é uma comunidade que se formou de maneira emergente (*bottom-up*), ou seja, não teve um planejamento geral (*top-down*) que organizasse suas vias, dessa maneira, no local se encontram quadras que variam de 446m<sup>2</sup> a 31339m<sup>2</sup>, dessa forma, existem “becos” nas quadras maiores, como são conhecidos localmente, que são pequenas ruelas que entram nas quadras maiores, em alguns desses ocorrem o fechamento da entrada por portões e se caracterizam como pequenos condomínios.

Figura 62 – Estrutura viária existente em Santa Luzia



- Santa Luzia (79 ha)
- Sistema Viário de Santa Luzia (11 ha)

Produção e Elaboração Gráfica:  
Vinicius Rezende

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
SIRGAS 2000/ UTM zone 23S - Projetado  
EPSG 31983

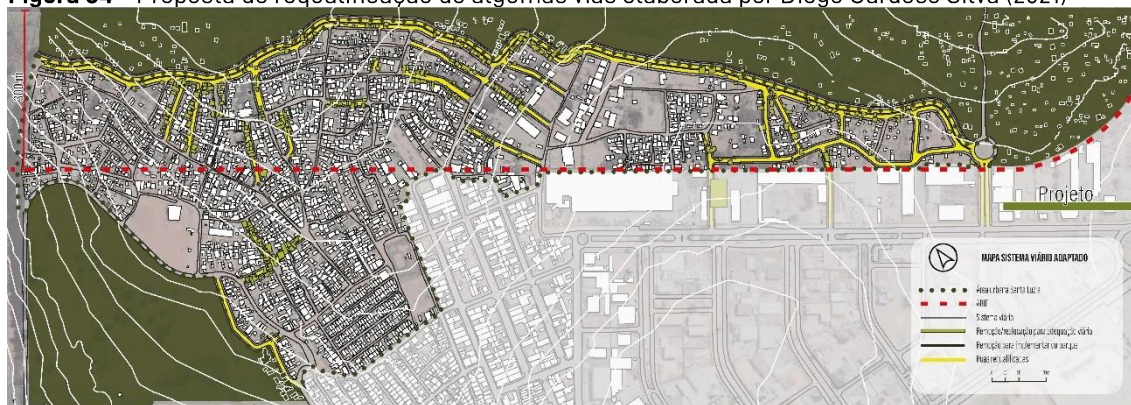
Com o intuito de melhorar a mobilidade urbana, Atila Fialho (2019), propôs uma hierarquização de vias (Figura 63), as quais demandariam algumas aberturas dos becos e conseqüentemente a realocação de algumas poucas famílias.

**Figura 63** – Proposta de hierarquização viária elaborada por Atila Fialho (2019)



Em 2021, Diego Cardoso Silva propôs quatro tipologias edilícias para atender a moradia da população que seria realocada, e mostra quais seriam os pontos de necessária abertura de vias (Figura 64)

**Figura 64** – Proposta de requalificação de algumas vias elaborada por Diego Cardoso Silva (2021)



## V. Quadras

Como retratado anteriormente o sistema de quadras existentes em Santa Luzia, é extremamente diverso, o que atrapalha na ordenação equilibrada dos tamanhos dos lotes. O tamanho médio das quadras de Santa Luzia fica na faixa de 0,48ha, se considerarmos o tamanho mais padrão de quadras no Brasil de 100m \* 100m, obtemos uma quadra de 1 ha, dessa maneira fica compreensível que os lotes existentes são normalmente a metade da área dos lotes convencionais no Brasil.

**Figura 65** – Variação do tamanho de quadras em Santa Luzia



- Santa Luzia (79 ha)
  - Sistema Viário de Santa Luzia (11 ha)
  - RA XXV - SCIA
  - Lixão da Estrutural
  - Cidade do Automovel
- Áreas das Quadras de Santa Luzia (103 Quadras) (Média - 0,48 ha)
- 78 - 1643 m<sup>2</sup>
  - 1643 - 2687 m<sup>2</sup>
  - 2687 - 4128 m<sup>2</sup>
  - 4128 - 7269 m<sup>2</sup>
  - 7269 - 31340 m<sup>2</sup>

Produção e Elaboração Gráfica:  
Vinícius Rezende

Sistema de Coordenadas  
Geográficas:  
SIRGAS 2000/ UTM zone 23S -  
Projetado  
EPSG 31983

Elaboração:  
set/2021

## VI. Edificações

Existem hoje em Santa Luzia, 3793 edificações (Figura 66), esse número foi gerado através da delimitação dos telhados existentes na área, esse valor equivale a 20,6 ha representando 26% do polígono onde é considerado a área urbana de Santa Luzia. Entre esses domicílios a moda do tamanho da edificação, ou seja, o valor de área que mais se repete, é de 43m<sup>2</sup>, mas sua média geral do tamanho dos domicílios se dá em 55,5m<sup>2</sup>.

**Figura 66** – Edificações de Santa Luzia (2021)



- Santa Luzia (79 ha)
- Sistema Viário de Santa Luzia (11 ha)
- Edificações Santa Luzia (3793 domicílios) (20,6 ha)

Produção e Elaboração Gráfica:  
Vinícius Rezende

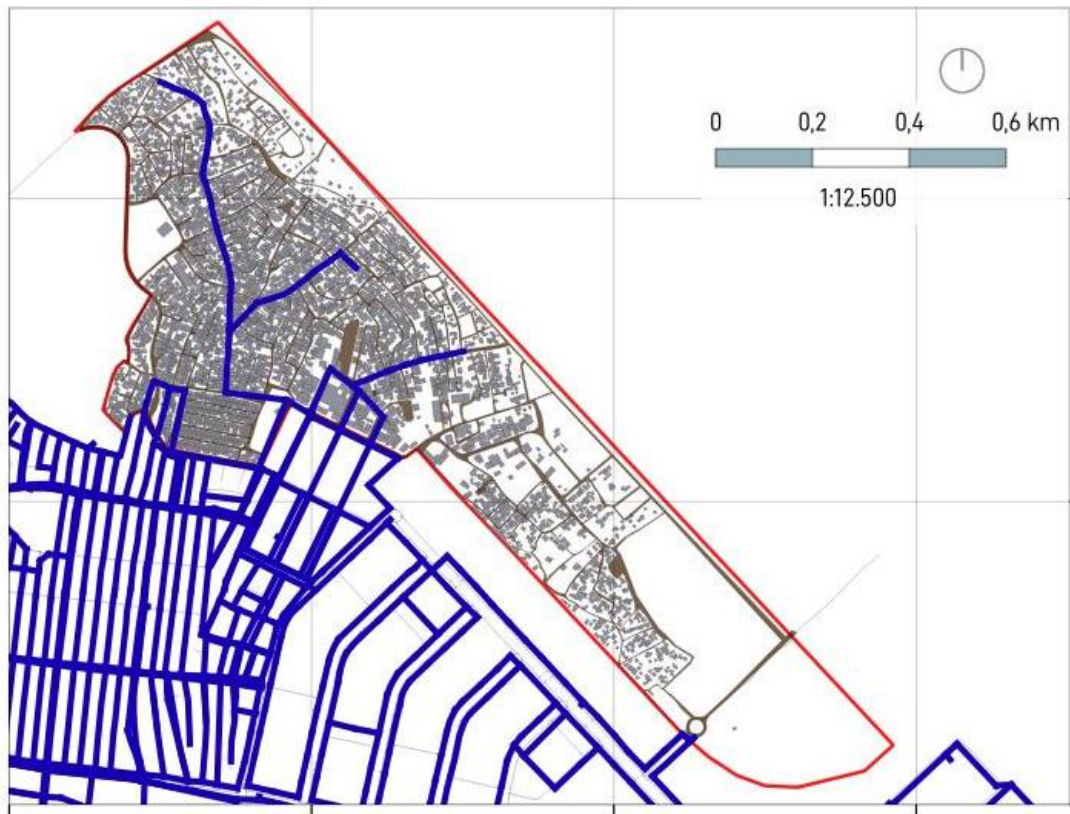
Sistema de Coordenadas Geográficas:  
SIRGAS 2000/ UTM zone 23S - Projetado  
EPSG 31983

## **VII. Rede de água**

Em Santa Luzia, por não ser uma área regularizada, essa não é suprida de maneira convencional como as áreas urbanas, no espaço existem poucas tubulações de fornecimento hídrico (Figura 67), e muitas famílias precisam ir até pontos específicos para coletar água e levar até suas residências.



**Figura 67** – Tubulações de fornecimento hídrico



- Santa Luzia (79 ha)
- RA XXV - SCIA
- Lixão da Estrutural
- Cidade do Automóvel
- Sistema Viário de Santa Luzia (11 ha)
- Edificações Santa Luzia (20,6 ha totais)
- Tubulações de Rede de Água Tratada

Produção e Elaboração Gráfica:  
Vinícius Rezende

Sistema de Coordenadas  
Geográficas:  
SIRGAS 2000/ UTM zone 23S -  
Projetado  
EPSG 31983

Elaboração:  
set/2021

### **VIII. Rede de esgoto**

Quanto a rede de captação de efluente, essa se demonstra praticamente inexistente, inclusive na própria vila estrutural (Figura 68)

**Figura 68** – Tubulações de coleta de efluentes



- Santa Luzia (79 ha)
- RA XXV - SCIA
- Lixão da Estrutural
- Cidade do Automovel
- Sistema Viário de Santa Luzia (11 ha)
- Edificações Santa Luzia (20,6 ha totais)
- Tubulações de Rede de Esgoto

Produção e Elaboração Gráfica:  
Vinícius Rezende

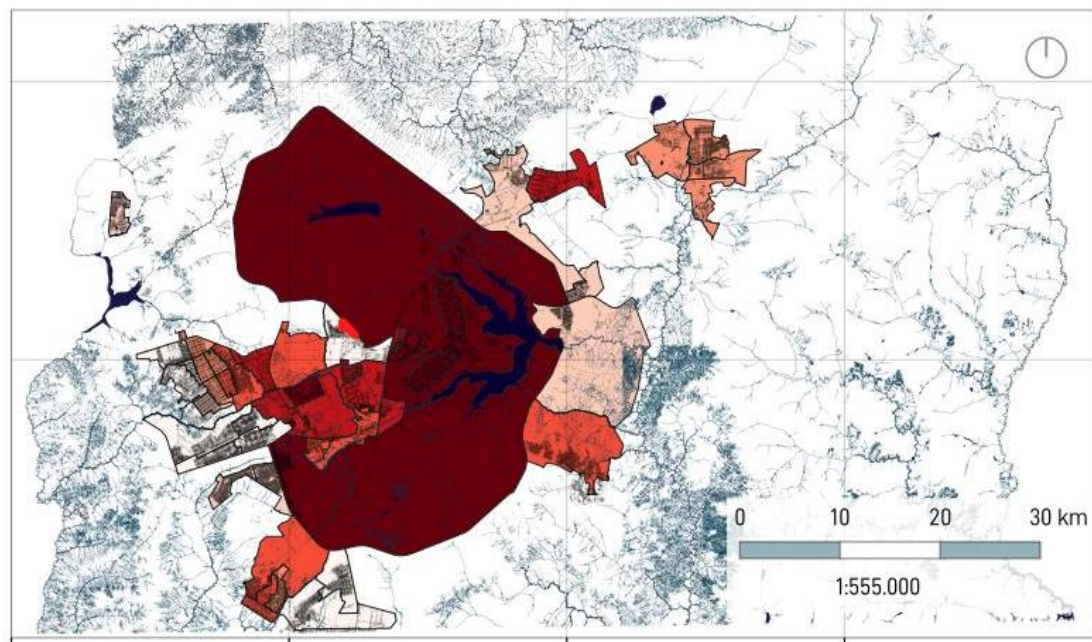
Sistema de Coordenadas  
Geográficas:  
SIRGAS 2000/ UTM zone 23S -  
Projetado  
EPSG 31983

Elaboração:  
set/2021

## **IX. Mercado imobiliário**

Uma análise importante a se fazer é a do mercado imobiliário, através da comparação do preço de uma residência unifamiliar, esse levantamento foi realizado pela SEDUH em 2015 (Figura 69), e mostra claramente como a região administrativa SCIA, tem um valor de imóvel baixo comparado com suas redondezas, o que acaba exercendo uma pressão para rearranjo social local que levaria a uma elevação do custo dos lotes regularizados no local, acarretando uma eminente gentrificação, caso políticas sociais não sejam tomadas.

**Figura 69** – Comparação do valor médio de um imóvel no Distrito Federal (2015)



Santa Luzia

Valor Médio de um Imóvel (R\$)

39934 - 76156

76156 - 90939

90939 - 112411

112411 - 250000

250000 - 453788

453788 - 1800000

Produção e Elaboração Gráfica:  
Virícius Rezende

Fontes:  
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e  
Habitação - SEDUH  
Geoportal - DF

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
SIRGAS 2000/ UTM zone 23S - Projetado  
EPSG 31983

Elaboração:  
set/2021

## 5.2. PADRÕES ESPACIAIS DA OCUPAÇÃO INFORMAL SANTA LUZIA

Os padrões espaciais e as proposições aqui indicadas visam analisar as características emergentes do ecossistema urbano, interligando os dados brutos ao contexto. Os dados enriquecem principalmente a análise do ambiente físico construído, tornando-o mais compreensível.

Os padrões são resultados das pesquisas realizadas pelo projeto de extensão Santa Luzia Resiste e trabalhos de conclusão de curso da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília, todos se desenvolveram a partir da tese de Doutorado da coordenadora do grupo, Liza Maria Souza de Andrade. Estes foram então separados por autores e apresentados nessa seção.

É importante recordar que um **padrão espacial** (forma/parâmetro projetual) é apresentado como uma **solução para o contexto de um problema**. O contexto é a situação fenomenológica que envolve um edifício ou um assentamento, além de tudo aquilo que constitui o ambiente onde o edifício ou o assentamento estão relacionados.

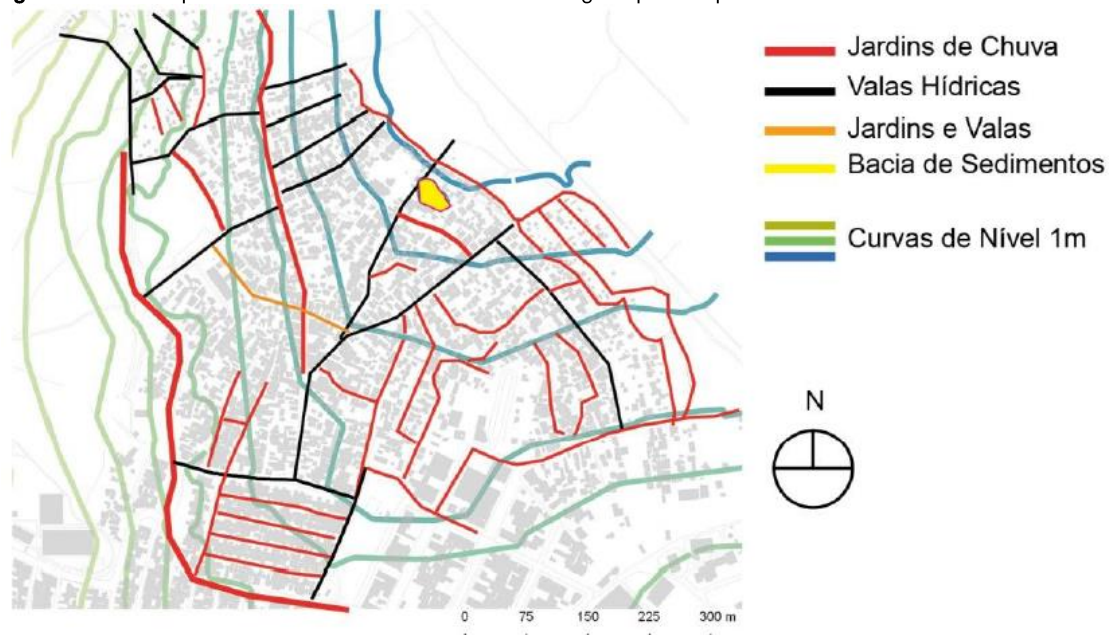
Os padrões espaciais são apresentados normalmente no formato de uma regra de três partes, que expressa uma relação entre: um certo problema; um contexto; e uma solução (Padrão espacial/ parâmetro projetual) (ANDRADE, 2011).

### I. **Gabriel Perucchi**

Indicado ao Prêmio Destaque de Iniciação Científica no 25º Congresso de Iniciação Científica da Universidade de Brasília e 16º Congresso de Iniciação Científica do Distrito Federal em 2019, o trabalho apresentado por Gabriel Perucchi trouxe uma proposta de **drenagem urbana sustentável** para Santa Luzia com Soluções baseadas na Natureza – SbN, visando o reaproveitamento de água e a implementação de sensibilidade hídrica na infraestrutura de assentamentos informais, desenvolvido pela *Monash University*, da Austrália (PERUCCHI, 2018).

O diagnóstico realizado a partir de mapeamentos, visitas *in-loco* e levantamentos junto aos moradores de Santa Luzia permitiu a identificação das “principais linhas de drenagem da região, áreas de acúmulo de água da chuva, os métodos de abastecimento hídrico e reuso de águas nas residências, além de unidades localizadas em áreas de riscos relacionados ao acesso à água” (Figura 70)

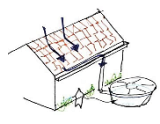
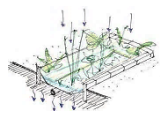


**Figura 70** - Principais infraestruturas verdes de drenagem pluvial para Santa Luzia



Fonte: PERUCCHI, 2018

Esses dados serviram para gerar os padrões espaciais relacionados aos princípios da sustentabilidade, baseados em Andrade (2014) e Alexander et al (1977), e aos principais modelos de soluções de projeto para desenho urbano sensível à água por Melbourne Water (2017) aplicáveis na região de estudo (Tabela 35).

**Tabela 35** - Padrões espaciais de Infraestrutura Ecológica de drenagem e reaproveitamento de água para Santa Luzia

PADRÃO ESPACIAL	PROBLEMA/CONTEXTO	RECOMENDAÇÃO	ILUST.
<b>Reservatório de Águas das Chuvas</b>	<b>Situações de crise hídrica e no caso de o abastecimento clandestino que existe em parte das residências de Santa Luzia seja cortado</b> , assim como redução de eventuais contas de água das famílias.	Tais reservatórios podem ser uma solução para reaproveitamento de água dos telhados, especialmente para lavagem doméstica e irrigação de jardins sem hortaliças. Se o reservatório possuir sistema adequado de filtragem da água, esta pode ser também utilizada para lavagem de roupa e cozimento de alimentos	
<b>Jardins de Chuva</b>	Em épocas de chuvas ocorrem diversos pontos de acúmulo de água e potencial alagamento em vias paralelas às curvas de nível. <b>O solo já está compactado e infere-se que sua absorção seja baixa</b>	Recomendados para o acúmulo e reabsorção de água em vias paralelas às curvas de nível, passíveis de alagamento, e em jardins internos a lotes	
<b>Bacias de Sedimentos</b>	<b>Presença de áreas alagáveis</b> , o que pode promover disseminação de doenças.	Bacias de Sedimentos possuem grande potencial paisagístico e podem concentrar a sua volta espaços públicos verdes	
<b>Valas Hídricas</b>	Ruas perpendiculares às curvas de nível recebem <b>água de alta velocidade</b> causando processos erosivos.	Recomendadas para desaceleração da água em vias passíveis de enxurradas e formação de erosões.	

Fonte: PERUCCHI, 2018

## II. Átila Rezende Fialho

Autor do trabalho de conclusão de curso "Plano de Bairro de Santa Luzia", Fialho (2019) apresentou uma proposta de plano de bairro com dimensões econômicas, sociais, culturais e ambientais. A partir de um processo participativo com a comunidade de Santa Luzia. O trabalho buscou compreender as reais necessidades locais, buscando solucionar conflitos existentes na região, através de oficinas, entrevistas, rodas de debate etc., com todo o processo participativo, foram estabelecidas diretrizes de projeto e, por conseguinte, mapas, cenários e padrões complementares foram elaborados para compor este plano de bairro. Os resultados principais desse trabalho foram compilados em 3 tabelas (Tabela 36 a 38) (FIALHO, 2019).

**Tabela 36** - Principais características de descrição dos costumes locais

Tipo de características	Principais características de descrição dos costumes locais
Cultural	Utilização de calçadas pelos comerciantes
Cultural	Diferentes modais compartilhando a rua
Cultural	Bicicleta como meio de transporte comum
Cultural	Encontro de moradores na porta de casas
Cultural	Espaços de encontro em cruzamentos
Cultural	Endereçamento feito pelos moradores
Cultural	Plantas nas portas de casa
Cultural	Festividades na rua
Cultural	Crianças na rua
Cultural	Acúmulo de lixo na rua
Física construída	Encontros em ruas sem saída
Física construída	Comércios com pequenas janelas e marquises
Física construída	Casas térreas
Física construída	Mini condomínios
Física construída	Minhocário comunitário
Física construída	Lotes irregulares
Física construída	Ruas sem saída
Física construída	Valas nas ruas para escoamento de água
Física construída	Ruas tortuosas
Física construída	Cruzamento de muitas ruas
Física construída	Fossa de tambor
Física construída	Ruas sem saída
Física construída	Ruas estreitas
Física construída	Fachadas e muros cegos
Física construída	Casas elevadas
Física natural	Plantação de bananeiras
Física natural	Ruas de terra com buracos
Física natural	Poças contaminadas
Recursos	Reutilização de materiais
Recursos	Reutilização de materiais para muros e portões
Recursos	Muros e casa de madeirite

**Fonte:** Adaptado de FIALHO, 2019

**Tabela 37** - Diretrizes de projeto para Santa Luzia por Átila Fialho

Nº	DIRETRIZES
01	Caso seja necessária a remoção de famílias do local exato que se encontram, mesmo depois de se fazer a triagem daquelas que necessitam e são elegíveis a moradia, estas devem ser transferidas primeiro para dentro da própria Santa Luzia, segundo para dentro da Estrutural e, em último caso, para alguma RA vizinha
02	Utilizar o protótipo da CODHAB como espaço de abrigo e oferta de serviços públicos que não chegam em Santa Luzia, inclusive de saúde e segurança
03	No caso de haver remoções em áreas edificadas com seguida recuperação do meio ambiente, dar prioridade para manter aquelas áreas de relevante interesse social, cultural e de memória para a comunidade, inclusive aprimorando o acesso e infraestrutura desses locais.
04	Pavimentar as ruas de forma a possibilitar o escoamento e absorção das águas pluviais ao longo do seu percurso, priorizando aquelas ruas de maior acesso e trânsito.
05	Criar áreas de absorção de águas pluviais entre Santa Luzia e a região regularizada da estrutural com elementos como parques, pilotis, corpos d'água, poços pluviais, ou outra solução de engenharia ambiental que retorne o ciclo d'água no próprio local, ou, como segunda opção, que leve as águas pluviais para um local adequado aos cuidados do poder público.
06	Priorizar a permanência nos locais onde residem atualmente aquelas famílias que já tiverem investido em estruturas permanentes, como alvenaria e concreto.
07	Em conjunto com a associação, demais comissões de moradores e lideranças e, se possível, com a universidade, fazer o levantamento e triagem das famílias necessitadas de moradia e que não possuem outros locais para serem acolhidas e priorizá-las com destinação de moradia adequada e/ou regularização das moradias que atualmente residem.

Nº	DIRETRIZES
08	Aumentar a área de absorção de águas pluviais dentro da comunidade. Priorizando soluções ambientais ecológicas e criando áreas verdes às quais a própria população tenha condições de gerir, quando dentro dos limites do bairro
09	Promover a recuperação de áreas ambientais degradadas pelo depósito de lixo e por conta do lixo, dentro e aos arredores da comunidade, promovendo inclusive o tratamento do subsolo poluído devido às camadas de lixo soterradas
10	Promover a inserção de mais papa-lixos dentro do bairro e gestão de resíduos sólidos integrada, ao ponto de que os moradores não tenham que andar distâncias grandes para descarte de seu lixo doméstico
11	Inserir os catadores e carroceiros na gestão de resíduos sólidos local, havendo uma associação entre esses e a população para a prestação de serviços desse caráter na comunidade em conjunto com caminhões de papa-lixo ou outras formas de recolhimento de resíduos sólidos que o governo distrital e seus demais órgãos forem prover
12	Gerar soluções que dinamizem, melhorem as fachadas e áreas utilizadas pelos comércios locais de bairro.
13	Abertura de ruas e becos os quais a população sinta insegurança e que possam gerar uma melhor acessibilidade para maior parte da população do bairro
14	Dinamização e diversificação dos tipos de usos em locais públicos inseguros e de pouca utilização, de forma a trazer movimentos a lazer, comércio, cultura e serviços públicos essenciais
15	Prover espaços públicos de lazer, inclusive em ruas, para que crianças possam ocupar de forma segura e saudável
16	Aprimoramento e melhoramento de espaços de práticas desportivas e de lazer para a população do bairro de Santa Luzia
17	Dar possibilidade, inclusive por meio do desenho urbano, de melhorar as condições de salubridade das casas em lotes muito pequenos, becos e pequenos condomínios
18	Trazer infraestruturas públicas, como água, esgoto, luz e pavimentação, dando preferência para infraestruturas verdes e outras que retornem e tratem no próprio local o ciclo d'água e de resíduos sólidos, levando em consideração a experiência local anterior da comunidade e em conjunto com esta
19	Criação de um parque linear ao longo do limite entre o parque nacional de Brasília e Santa Luzia, sendo este destinado a recuperação ambiental da área, provisão de espaços de lazer, usufruto de forma sustentável e, se necessário, moradias, desde que se preze pela mínima edificação e interferência no solo
20	Sistema de governança local, com autonomia e representatividade, para reivindicar frente ao governo e demais órgãos distritais, baseado não somente na associação como também em líderes de rua e demais comissões legitimamente representativas, na forma que a população definir.
21	Se tratando de realocação e provisão de novas moradias dentro e fora de Santa Luzia, dar prioridade para casas térreas, unifamiliares e de uso misto

Fonte: FIALHO, 2019

**Tabela 38** - Padrões complementares por Liza Andrade (2014) e Alexander (1977; 1979)

Nº	PADRÃO ESPACIAL
1	Tráfego calmo
2	Wetlands
3	Jardins de chuva
4	Pequenas praças de bairro para infiltração
5	Ruas compartilhadas
6	Fronteiras de bairro
7	Parque urbanos centrais para drenagem
8	Máximo de quatro andares
9	Swalles ou canais de infiltração

Fonte: Liza Andrade (2014) e Alexander (1977; 1979) apud FIALHO, 2019

### III. Sofia de Freitas Portugal

Premiado em primeiro lugar na categoria Projetos Especiais em Arquitetura e Urbanismo do 1º Prêmio TCC CAU/DF realizado em 2020, o trabalho de conclusão de curso entregue por Sofia Portugal intitulado como “O Habitar das Mulheres Poderosas - Comunidade Sustentável e Solidária” teve como objetivo principal projetar de forma coletiva e sociotécnica as habitações das Mulheres Poderosas, grupo de acolhimento feminino e empreendedorismo social de Santa Luzia. As propostas de habitações e de micro urbanismo local foram produzidas de acordo com os desejos das integrantes e com os padrões espaciais segundo Alexander (1977) e Andrade (2014), considerando o contexto de comunidades saudáveis e emergentes e o direito à cidade e à moradia, os padrões espaciais identificados por Portugal (2020) a partir da inserção na comunidade e da perspectiva desses na análise urbana, foram compilados na (Tabela 39).

**Tabela 39** - Padrões espaciais identificados por Sofia Portugal

DIMENSÃO ECONÔMICA		
PADRÃO ESPACIAL	PROBLEMA/CONTEXTO	RECOMENDAÇÃO
<b>Entroncamento em T<sup>1</sup></b>	<b>“Acidentes são bem mais frequentes em cruzamentos, do que em conexões em “T”. Em vias de dupla direção, que se cruzam, existem muito mais pontos passíveis de colisão (5 vezes mais) do que conexões em T”<sup>2</sup></b>	“Evitar cruzamentos bidirecionais, no mesmo plano, dando preferência a encontros em “T” e a ângulos retos” <sup>2</sup>
<b>Entroncamento em Y para gerar espaços públicos*</b>	Esse tipo de <b>entroncamento cria espaços residuais com potencialidade para ser um espaço público qualificado</b> , além disso, na área de intervenção, o entroncamento em Y dá origem às ruas principais do bairro	Qualificar os espaços residuais, delimitar espaço de permanência e passagem e utilizá-los como ponto de encontro ou praças pequenas.
<b>Lojas de comércio local</b>	<b>“Lojas muito grandes, ou com proprietários ausentes, não são interessantes para o bairro.</b> Explica que as grandes cadeias de lojas tendem a ser impessoais, prejudicam o comércio menor e não melhoram as condições das comunidades” <sup>2</sup>	“Crie oportunidade para a instalação de pequenas lojas de propriedade particular, com proprietários presentes, recuperando o caráter pessoal nas relações” <sup>2</sup>
<b>Melhor aproveitamento do solo de casas térreas*</b>	Percebe-se a predominância de casas térreas por causa do sistema construtivo das residências ainda ser informal, não possibilitando a ampliação vertical. Apesar disso, a densidade não é baixa devido às pequenas dimensões das maiorias dos lotes	Aumentar o aproveitamento do solo nos lotes, e adensar áreas que podem vir a ser regularizadas
<b>Ruas compartilhadas</b>	“A largura das vias locais para comportar veículos, transportes públicos, ciclovias e pedestres aumenta sua área de impermeabilização. O desenho de ruas compartilhadas visa à utilização integrada dos espaços públicos entre os veículos, pedestres e bicicletas. O objetivo do espaço compartilhado é uma melhoria da segurança rodoviária. Ele promove a negociação de áreas comuns com velocidades adequadas” <sup>2</sup>	“Projete ruas locais estreitas e com- partilhadas com canteiros pluviais ou jardins de chuva e árvores ou trincheiras de infiltração em áreas mais densas. Evitar o desnível entre a calçada e via com um piso único, de preferência utilizando um piso permeável.” <sup>2</sup>
<b>Pavimentação permeável*</b>	As ruas não são pavimentadas e se encontram na terra. Essa condição faz com que haja muita poeira na época da seca, e com	Aplicar pavimentação permeável para que se promova a reposição do lençol freático ao mesmo



	que a água fique empoçada, criando verdadeiros lamaçais	tempo que melhora a condição de vida dos moradores
DIMENSÃO SOCIAL		
PADRÃO ESPACIAL	PROBLEMA/CONTEXTO	RECOMENDAÇÃO
<b>Caminhos que favoreçam a permanência</b> <sup>1</sup>	"As ruas devem servir à permanência e não apenas à circulação. Nas cidades tradicionais, as ruas eram espaços públicos importantes para convivência, enquanto, <b>nas cidades modernas, as ruas têm sua função reduzida à passagem</b> " <sup>2</sup>	"Desenvolva ruas que favoreçam a permanência, a convivência, oferecendo espaços/recantos para interação social" <sup>2</sup>
<b>Pequenas praças públicas</b>	" <b>A rígida separação entre áreas residenciais e não residenciais</b> , de forma geral, <b>prejudica a segunda, pois esta não possui a vitalidade natural das áreas residenciais</b> " <sup>2</sup>	"Intercale moradias com espaços públicos urbanos" <sup>2</sup>
<b>Espaços comunitários*</b>	Os espaços comunitários são pontos de reunião e confraternização entre os vizinhos. Também são locais importantes para a articulação dos moradores e tomada de decisões. <b>Em Santa Luzia não existe um espaço dos moradores</b> para as atividades deles próprios	É preciso que se destine um local para um espaço comunitário, que caiba um bom número de pessoas para melhorar a articulação e comunicação dos moradores.
<b>Adequação de Becos*</b>	<b>Lotes são subdivididos entre várias famílias</b> , cria-se "mini condomínios", que os moradores chamam de becos	Estabelecer uma divisão condizente com a quantidade de moradores de um lote, garantindo moradias dignas
<b>Comercio na Centralidade*</b>	O centro de Santa Luzia é onde se encontram as principais ruas de acesso ao interior do bairro. Tais ruas também são as que mais têm cruzamentos e por onde passa mais pessoas.	Por causa da centralidade, a região favorece o comércio, as atividades de lazer e as moradias.
DIMENSÃO AMBIENTAL		
PADRÃO ESPACIAL	PROBLEMA/CONTEXTO	RECOMENDAÇÃO
<b>Infraestrutura verde para drenagem*</b>	Caminho que água ou esgoto faz na rua, criando um caminho linear (às vezes formando poças) no espaço público e dificultando a salubridade e locomoção no espaço.	Utilizar métodos de infraestrutura verde para canalizar e infiltrar a água, ao mesmo tempo que prevê o saneamento para as residências que despejam esgoto na rua.
<b>Sombreamento arbóreo*</b>	Nota-se que não existem árvores ou marquises para sombreamento das ruas, seja por causa da ocupação irregular de aproveitamento do espaço ou por tipologias que não favoreçam o uso de marquises	Desenvolver mecanismos de sombreamento arbóreo de forma a garantir melhor conforto ambiental ao pedestre.
<b>Iluminação pública*</b>	<b>Sem o fornecimento de iluminação urbana</b> , a população cria sua própria iluminação: cada morador ilumina sua entrada com a eletricidade puxada de casa	Desenvolver um sistema de iluminação.
<b>Coleta seletiva de lixo seco*</b>	É possível perceber que existem poucos pontos de coleta de lixo no geral, e não existe pontos para separação entre os tipos de lixo (reciclável e orgânico), o lixo é jogado de forma misturada nos Papa lixos, que não comportam o volume de resíduos	Ao definir pontos comunitários de coleta de lixo reciclável, o volume do lixo convencional diminui ao mesmo tempo que pode auxiliar catadores locais
DIMENSÃO CULTURAL/EMOCIONAL		
PADRÃO ESPACIAL	PROBLEMA/CONTEXTO	RECOMENDAÇÃO
<b>Identidade de vizinhança*</b>	Por ser uma ocupação emergente, <b>os lotes não possuem dimensões padronizadas</b> , inclusive com subdivisões (becos), e isso traz diversidade de pessoas e famílias para a comunidade	Como mosaico de subculturas <sup>1</sup> , é importante manter a identidade de vizinhança para ter unidade no conjunto do bairro
<b>Conectividade das vias*</b>	O tamanho das quadras e, conseqüentemente, do percurso das ruas influencia na quantidade de oportunidades pelo caminho, possibilidades de novas rotas e	Para que a locomoção melhore, é necessário conectar as vias ao criar mais cruzamentos. Desenhe quadras curtas, formando uma rede de usos combinados.

	encontros. Falta em Santa Luzia a conexão entre as ruas.	
<b>Placas de identificação de endereço*</b>	Santa Luzia conta com um sistema de identificação de endereço próprio criado pela associação de moradores	Aumentar a abrangência desse sistema e promover sua valorização
<b>Marcos visuais*</b>	Os marcos visuais ajudam na identificação dos lugares e circulação no bairro, podendo ser referência de uma rua, de um local especial. Eles evitam que os pedestres fiquem desorientados. Também são úteis para criar vínculos emocionais com o lugar	Identificação de marcos visuais existentes e criação de novos para que o bairro fique mais claro, tenha referências de pontos estratégicos e se valorize a identidade já presente no bairro.

<sup>1</sup>ALEXANDER et al., 1977 <sup>2</sup>ANDRADE, 2014 \*Padrões identificados a partir da inserção da comunidade.  
**Fonte:** PORTUGAL, 2020

A área de aprofundamento do estudo foi definida inicialmente pela região onde moram as principais figuras que participaram do Plano de Bairro, desenvolvido por Átila Fialho, uma área de caráter central em Santa Luzia, a qual representa a região mais antiga e mais consolidada, uma área de convívio social intenso e onde as mulheres do grupo “Mulheres Poderosas” moram (PORTUGAL, 2020). A partir de uma oficina com este importante grupo, as diretrizes urbanas para esta área foram definidas a partir dos padrões gerados e discutidas de forma participativa (Tabela 40).

**Tabela 40** – Desejos da população local representados pelo grupo (Mulheres Poderosas)

Desejos urbanísticos locais
Abrir ruelas onde existem becos
Becos maiores se tornarem predinhos
Becos menores se tornarem residências multifamiliares
Canteiros na rua
Conectar vias
Criação de farmácias e restaurantes
Drenagem canalizada com pontos de infiltração
Entroncamentos em Y
Iluminação pública baseada em energia solar
Lojas com vitrines, cadeiras e mesas em frente
Marco visual que de identifique os lugares
Melhoria do sombreamento por arborização, cobertura efêmeras e toldos nas lojas
Pavimentação de vias
Pracinhas
Ruas principais existentes se mantêm
Ruas principais mantendo as mesmas dimensões
Uso misto nas ruas principais

**Fonte:** PORTUGAL, 2020

Em outra oficina, foram apresentados dois cenários de intervenção na área urbana, um com soluções tradicionais com ruas pavimentadas com asfalto e dimensionamento seguindo as diretrizes do DF e outro com poucas intervenções que dialogam com os padrões já existentes, e, após discussões, o segundo foi escolhido pela comunidade como o melhor para o local (PORTUGAL, 2020). As diretrizes urbanísticas nessa proposta de reabilitação urbana foram definidos de forma que potencializassem as qualidades e enfrentasse as dificuldades locais (Tabela 41).

**Tabela 41** – Diretrizes urbanísticas propostas por Sofia Portugal

Nº	DIRETRIZES
1	Valetas centralizadas para drenagem urbana
2	Jardins de chuva para drenagem urbana
3	Rede tradicional de esgoto residencial
4	Iluminação noturna com energia solar
5	Resíduo reciclável destinado aos catadores e Resíduo não reciclável destinado ao Papa lixo
6	Manutenção da hierarquia viária existente
7	Vias de uso compartilhado
8	Bloco intertravado como pavimentação
9	Arborização urbana condizente com espaço disponível
10	Conectar vias
11	Espaços residuais qualificados em praças
12	Uso misto
13	Casas sobrepostas para realocação de moradores

Fonte: PORTUGAL, 2020

Nesta mesma oficina, a comunidade pôde reportar como seriam as características desejadas em suas residências, e com o auxílio da autora e partindo desse levantamento, foi realizada a assessoria técnica na idealização projetual dessas habitações (Tabela 42). O objetivo foi realizar poucas alterações das expectativas locais e proporcionar um ambiente seguro, salubre e com qualidade arquitetônica, com soluções alinhadas ao conhecimento popular e de fácil execução (PORTUGAL, 2020). Os projetos apresentaram estratégias bioclimáticas, presando a ventilação de todos os cômodos e a iluminação natural, e englobaram os seguintes parâmetros projetuais:

**Tabela 42** – Parâmetros projetuais desenvolvidos com adequação sociotécnica com o grupo da comunidade “Mulheres Poderosas”


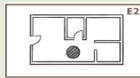
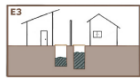


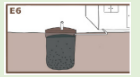
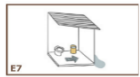

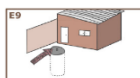
Nº	PARÂMETROS PROJETUAIS
1	Estrutura convencional viga-pilar
2	Estrutura independente das divisões dos cômodos (permite mudanças na disposição das casas)
3	Fundação de bloco estaca
4	Telhado de 1 água
5	Telha cerâmica francesa (i=25%)
6	Uso de paredes hidráulicas entre os pavimentos
7	Reutilização de materiais
8	Uso de cobogó para a permeabilidade da ventilação natural
9	Cozinha integrada com sala

Fonte: PORTUGAL, 2020



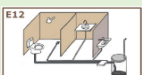
#### **IV. Guilherme Nery Lacerda**

Guilherme Nery Lacerda iniciou uma pesquisa sobre infraestruturas de saneamento e manejo de resíduos sólidos na ocupação informal Santa Luzia em 2018, como iniciação científica (Edital PIBIC 2018-2019), identificando quais eram os problemas urbanos principais na comunidade (Tabela 43).




**Tabela 43** – Problemáticas urbanísticas de Santa Luzia identificados por Guilherme Nery Lacerda

ESGOTAMENTO		
PROBLEMA	CONTEXTO	FIGURA
<b>E1</b> Fossa no ponto mais baixo ou na região de escoamento do terreno	A inserção de fossas em locais mais baixos do lote ou no percurso do corrimento das águas da chuva pelo terreno exige mais manutenção por contribuir para o seu preenchimento, além de favorecer seu transbordo principalmente no período das chuvas em lotes que alagam	
<b>E2</b> Fossa dentro da edificação	A localização de fossas, dentro de casa ou em áreas cobertas integradas a residência, pode expor os moradores ao mal cheiro e gases advindos do processo de decomposição da matéria, dificultando a manutenção da infraestrutura residencial, além de representar riscos de desmoronamento caso sua estrutura e vedação não seja adequada	
<b>E3</b> Fossas muito próximas	A construção de fossas muito próximas entre os lotes pode representar riscos de desmoronamento, podendo ser potencializado com o tempo devido à falta de manutenção, diferença no nível de dejetos e estrutura inadequada. Portanto é importante conferir o local das fossas dos vizinhos e preencher fossas que não estejam mais em uso	
<b>E4</b> Fossas ou sumidouros sem infraestrutura e com ciclos de tratamento incompletos	Fossas sem estrutura de vedação, com ciclo incompleto de tratamento e com infiltração direta dos dejetos no subsolo são um potencial risco à saúde devido ao seu potencial de contaminação do lençol freático, contaminação do próprio terreno considerando sua infiltração lateral e transbordo em alagamentos. Esta situação ainda pode favorecer o desmoronamento da vala e o surgimento de animais indesejados.	
<b>E5</b> Fossas nos espaços públicos	Devido às pequenas dimensões de alguns lotes, parte da população constroem fossas nos espaços públicos. Muitas dessas infraestruturas não contêm fechamento adequado representando risco para quem transita pelo espaço público, além de serem bastante afetadas durante as chuvas facilitando seu transbordo pelos grandes fluxos de água que ocorre por algumas ruas	
<b>E6</b> Fossas cheias de sedimentos	Algumas fossas na comunidade, por se tratar de infraestruturas provisórias, acabam enchendo muito rapidamente devido diversos fatores em sua execução e manutenção. Por conta dos custos envolvendo o esvaziamento dessas, algumas famílias por falta de condições de pagar pelo serviço acabam ficando meses com essas estruturas cheias de sedimentos, representando um foco de doenças, mau cheiro e possibilitando o seu transbordo durante as chuvas	
<b>E7</b> Ausência de encanamento nos banheiros, cozinhas e áreas de serviço	O escoamento natural das águas do banheiro devido à ausência de ralos e pias ou necessidade de coleta dos fluidos das pias da cozinha e da área de serviço contribui para a disposição de águas cinzas sobre o terreno e pode potencializar a transferência de umidade para as demais áreas da casa. A falta de encanamento nas casas, que em boa parte não são conectadas a nenhuma rede de para recepção de água, desfavorece a manutenção das relações de higiene pessoal da população.	
<b>E8</b> Fossas e sumidouros desativados	A desativação de algumas valas sanitárias sem o devido preenchimento e retirada dos fluídos pode representar um foco para a proliferação da fauna sinantrópica, além de ser um risco para os moradores devidos seus fechamentos por vezes serem frágeis.	
<b>E9</b> Fossa sem respiro em fluxos principais	O fechamento total da fossa gera acúmulo de gases pelo impedimento da troca de ar e dificulta o acompanhamento das condições da Infraestrutura e conseqüente manutenção. Sua localização em locais de intenso fluxo, além de dificultar a	


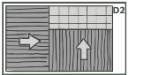


instalação de respiros ainda pode representar risco de desmoronamento devido às cargas sobre as mesmas, ou até mesmo explosões decorrentes dos gases gerados

<b>E10</b> Escoamento das águas cinzas para a rua	A disposição de águas do chuveiro, pias e de lavagem nas ruas gera fluxo e acumulação de dejetos orgânicos, causando mal cheiro e o surgimento de foco de diversas doenças. Além de desfavorecer o uso dos espaços públicos essa prática causa diversos conflitos dentro da comunidade entre as vizinhanças.	
<b>E11</b> Despejo de águas cinzas no interior dos lotes	O despejo de águas do chuveiro, pias e de lavagem sobre o lote pode gerar pontos de acúmulo de matéria orgânica e umidade, principalmente quando o solo do terreno tem pouca capacidade de drenagem. Estes locais se tornam propícios para a proliferação e atração de animais além de gerar odores podendo representar um foco para transmissão de doenças aos moradores e a vizinhança.	
<b>E12</b> Não separação de águas cinzas e negras	A disposição dos efluentes gerados em toda casa na mesma infraestrutura tende a contribuir para o seu preenchimento mais, rapidamente, aumentando a necessidade de manutenção.	

### RESÍDUOS SÓLIDOS




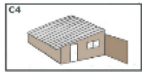


PROBLEMA	CONTEXTO	FIGURA
<b>R1</b> Acúmulo de lixo nas casas e espaços públicos	Devido à ausência de coleta de lixo na comunidade, e as grandes distâncias até os papas lixos, ocorre em algumas residências e em trechos de espaços públicos o acúmulo de resíduos que podem gerar mal cheiro e atrair animais sinantrópicos	
<b>R2</b> Animais de estimação sem donos	Existem animais pelas ruas da comunidade que devido seu estado de abandono podem transmitir doenças pelos seus dejetos ou a partir do contato direto. A falta de zoonose, limpeza urbana, e de infraestrutura de esgotamento potencializam os riscos que esses animais podem representar a saúde pública.	
<b>R3</b> Uso de materiais inapropriados nas paredes dos banheiros	Muitas residências da comunidade são construídas a partir de materiais de reuso. A utilização de madeiras processadas nas construções das paredes das áreas molhadas como cozinha e banheiro dificulta a limpeza dos ambientes devido sua porosidade que também influencia na absorção e retenção de água. Estes materiais quando molhados constantemente podem começar a se decompor e a transferir umidade para os outros ambientes, interferindo na salubridade de toda a casa.	

### DRENAGEM


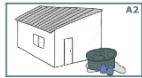


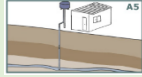
PROBLEMA	CONTEXTO	FIGURA
<b>D1</b> Drenagem das águas do telhado em direção a fossa	O caimento do telhado em direção à fossa aumenta a necessidade de sua manutenção principalmente naquelas em que a vedação não é adequada. A utilização de calhas pode ser uma boa estratégia para redirecionar esses fluxos.	
<b>D2</b> Impermeabilização de todo terreno	Devido ao tamanho reduzido dos lotes muitas famílias utilizam todo o terreno, construindo calçamento e impermeabilizando mesmo áreas sem cobertura. Neste caso as águas da chuva são direcionadas totalmente para as ruas que não terão capacidade de absorver essa carga hídrica contribuindo para o aumento das inundações e dos grandes fluxos de água pela comunidade.	
<b>D3</b> Alagamento de casas e ruas	Durante o período das chuvas muitas casas são invadidas pela água chegando a alturas de até 60cm de alagamento provocando perdas materiais e prejudicando as estruturas frágeis das edificações.	
<b>D4</b> Recepção das águas da chuva das áreas mais altas da bacia hidrográfica	A ausência de infraestruturas e planos de drenagem para a Cidade Estrutural e o seu alto nível de impermeabilização do solo pela forma de ocupação urbana gera o direcionamento a partir de sua topografia, de grandes fluxos de água da chuva para a comunidade de Santa Luzia e para o Parque Nacional de Brasília.	

### CONFORTO TÉRMICO

PROBLEMA	CONTEXTO	FIGURA
----------	----------	--------

<b>C1</b> Ausência de janelas nos ambientes	Devido a proporção dos lotes muitos ambientes nas casas da comunidade não contêm abertura para o exterior. Esta característica é desfavorável à saúde coletiva principalmente nas áreas molhadas como banheiros e cozinhas e nos ambientes de muita permanência como quartos e salas, uma vez que a ventilação e insolação natural são fundamentais para melhorar as condições sanitárias dos ambientes.	
<b>C2</b> Convívio com a lama e a poeira	Durante a época de seca devido à falta de pavimentação a poeira suspensa dificulta a manutenção dos ambientes e utensílios pessoais e ainda gera diversos transtornos respiratórios à população. Já durante a época de chuvas a locomoção da comunidade é dificultada devido a grande quantidade de lama acumulada nas ruas.	
<b>C3</b> Casas de madeira com pequena elevação do solo	A construção de casas de madeira com pequenas elevações do solo pode dificultar o isolamento da área interna, favorecendo o trânsito de roedores e outros animais por debaixo da edificação. A ocorrência de frestas no piso ou nas paredes pode ser suficiente para a entrada desses animais para dentro das edificações, representando riscos à saúde dos moradores.	
<b>C4</b> Telhados baixos	Residências com telhados baixos (menos de 2,2 m nos pontos mais baixos) não favorecem a circulação e renovação do ar, podendo tornar os ambientes mais úmidos e quentes.	
<b>C5</b> Falta de iluminação noturna dos espaços públicos	Devido à falta de iluminação das ruas no período noturno, alguns moradores instalam luzes na frente de suas residências como forma de diminuir a escuridão, mas esse fator não garante uma boa iluminação dos espaços.	
<b>C6</b> Frestas nas paredes	Devido a utilização de placas de madeira de diversos tipos na construção de algumas casas. Em alguns casos ocorrem frestas permitindo a passagem de poeira, chuva e outros fatores externos indesejados.	

### RECEPÇÃO DE ÁGUA




PROBLEMA	CONTEXTO	FIGURA
<b>A1</b> Falta água na infraestrutura hídrica da comunidade	Mesmo as famílias com acesso a rede de encanamento de água têm passado grandes períodos sem acesso ao recurso. Contribuindo para o agravamento e fragilização de todas as relações sanitárias e logo representando um ataque a vida de toda comunidade principalmente em, meio a uma crise sanitária mundial como a do COVID-19.	
<b>A2</b> Reservatório de água ao nível do chão	A utilização de reservatórios ao nível do chão está relacionada principalmente a falta de recebimento de água encanada na comunidade. Além de ocupar grandes espaços nos lotes, com o tempo o posicionamento da caixa d'água sobre o terreno pode começar a afundar e acumular água nas laterais devido o constante manuseio do recurso no local.	
<b>A3</b> Caixas d'água sem tampa ou vedação	A ausência de isolamento em caixas d'água pode favorecer a contaminação da água, além de se tornar um possível foco para a proliferação de mosquitos.	
<b>A4</b> Reservatórios subterrâneos de água.	Reservatórios subterrâneos de água geralmente são utilizados para recepção da água da rua. Principalmente em momentos em que a vazão da água, é muita baixa ou inexistente, estes equipamentos precisam receber mais manutenção e ter vedação eficaz visto que estão em locais abafados e propícios para a proliferação de animais indesejados	
<b>A5</b> Poços artesianos	A utilização de poço artesiano para captação de água pode ser um fator de risco para a saúde dos usuários devido à proximidade da comunidade com o antigo lixão, tal solução de acesso hídrico não é recomendada visto o potencial contaminante do chorume.	

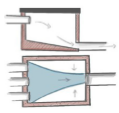

Fonte: LACERDA, 2019

Além das problemáticas, uma característica extremamente favorável para promoção de uma abordagem sustentável e ecológica no local é o fato de a comunidade ser composta por muitos catadores ou ex-catadores de resíduos sólidos, habituados a gestão de diversos resíduos, podendo gerar capacitação e empregos em relação a gestão de resíduos e educação ambiental da região (LACERDA, 2019).

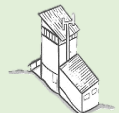



Em seu trabalho de conclusão de curso em Arquitetura e Urbanismo, intitulado "TeRRRitório Cíclico – Saneamento Ecológico, Educação Ambiental, Economia Solidária e Governança Territorial a partir de Ecoafetividades da Comunidade de Santa Luzia – DF" Lacerda (2020) buscou dar continuidade ao trabalho de iniciação científica e às pesquisas realizadas por Átila Fialho e Sofia Portugal citados a cima, gerando estratégias de eco saneamento e economia local de forma participativa com a comunidade de Santa Luzia, almejando promover saúde comunitária, melhoria na qualidade de vida, e fortalecimento das redes solidárias da região. Lacerda apresentou os resultados em um microplano de gestão comunitária composto por padrões espaciais/ parâmetros projetuais categorizados em: Águas Cinzas; Águas Escuras; e Gestão de Resíduos Sólidos (Tabela 44).

**Tabela 44** – Padrões espaciais/ Parâmetros projetuais propostos no microplano de Gestão Comunitária para Santa Luzia elaborados por Guilherme Nery Lacerda (2020)


ÁGUAS CINZAS			
PADRÃO ESPACIAL	RELAÇÃO	RECOMENDAÇÃO	FIGURA
<b>Círculo de Bananeiras</b>	E6, E7, E10, E11, E.3	Essa estratégia de tratamento de águas cinzas também pode ser utilizada para tratamento de águas com urina. Representa uma infraestrutura possível de ser aplicada pela comunidade de Santa Luzia por ter processos de construção e manejo simplificados, de baixo custo e com demanda intermediária de espaço físico para sua inserção.	
<b>Tanques de biofiltração</b>	E6, E7, E10, E11, E12, E.3, C2, C5, D3, D4	Alternativa para tratamento de águas cinzas que realiza a passagem da água por uma série de camadas envolvendo materiais diversos, com a presença de microrganismos que vão consumir a carga orgânica, como também terá parte da sua carga orgânica absorvida pelo metabolismo das plantas que são dispostas sobre a superfícies dos tanques. Esta técnica seria facilmente aplicada ao contexto de Santa Luzia por permitir ser inserida conforme a disposição de área do local. Portanto pode conter percursos maiores que permitirão um melhor tratamento dos efluentes caso seja possível.	
<b>Valas de infiltração</b>	E6, E7, E10, E11, E.3, C2, C5, D3, D4	Esta técnica é utilizada para pós-tratamento e disposição no solo de efluentes já advindos de sistemas de tratamento como os tanques de filtração. Consiste em um sistema simplificado cuja operação favorece a infiltração dos efluentes no solo de forma a evitar sua disposição sobre o terreno principalmente em locais sem a presença de demais vegetações que poderiam receber essa carga hídrica. Esta técnica exige pouco investimento e demanda pouca área para sua implementação. Sendo indicada para recepção final dos efluentes de outras técnicas de tratamento de águas cinzas em casos em que não se mantenha cultivo de outras plantas	

<b>Caixa de passagem para esgoto</b>	E6, E7, E10, E11, E., C2, C5, D3, D4	Este equipamento básico de esgotamento é utilizado para unir os efluentes advindos de diferentes fontes a partir da recepção de seus encanamentos e direcionamento para uma única saída, sua inserção favorece a manutenção das encanações por simplificar as conexões entre estas. Este equipamento demanda pouca área para inserção e baixos custos de construção. Sua construção poderia ser realizada localmente a partir de moldes com aplicação de concreto nas mini-indústrias de pré-moldados presentes em Santa Luzia	
<b>Caixa de gordura</b>	E6, E7, E10, E11, E12, E.3, C2, C5, D3, D4	A inserção de caixas de gordura nos sistemas residenciais de esgotamento, principalmente para recebimento dos efluentes da pia da cozinha possibilita a separação de gorduras, graxas e óleos de forma a favorecer os processos de tratamento.	








### ÁGUAS ESCURAS



PADRÃO ESPACIAL	RELAÇÃO	RECOMENDAÇÃO	FIGURA
<b>Banheiro seco</b>	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E8, E9, E12, A1	Técnica adequada a áreas rurais e urbanas, é uma alternativa eficiente para locais com pouca disponibilidade de água, com solos encharcados ou com recepção de grandes cargas de fluidos nos períodos chuvosos e quando existe demanda por composto orgânico para plantios. Esta técnica sanitária representa uma alternativa possível de ser utilizada pela comunidade de Santa Luzia para tratamento de fezes e urinas. Sua manutenção mesmo que contínua não demanda procedimentos complexos e o fato de a infraestrutura não misturar os resíduos com água para seu transporte facilita os processos de manejo, tratamento e formação de compostos orgânicos que passando pelos processos de compostagem controlados podem ser utilizados em sistemas de plantio, que não sejam de consumo direto.	
<b>Fossa de evapo-transpiração</b>	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E.2, D3	Este sistema é indicado para o tratamento somente das águas geradas nos sanitários, portanto sua inserção precisa estar em conjunto com outras infraestruturas que possibilitem o tratamento das águas cinzas. Se trata de um sistema fechado com base impermeabilizada, portanto não ocorre a saída de água e a matéria orgânica é decomposta sem a presença de oxigênio pela ação de micro-organismos anaeróbicos. A água neste modelo é sugada pelas plantas localizadas na superfície do tanque	
<b>Vermifiltro</b>	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, D3	Esta técnica em seu processo de tratamento de efluentes sanitários alia a degradação bacteriana com a compostagem de matéria orgânica por minhocas. Pode ser aplicada tanto para águas dos sanitários quanto para cargas menores de águas cinzas desde que não contenham produtos de limpeza químicos.	
<b>Fossa biodigestora</b>	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, D3	A Fossa Séptica Biodigestora é um sistema proposto pela Embrapa indicado para o tratamento tanto de águas cinzas como de escuras. Este sistema é composto por três caixas coletoras enterradas no solo e interligadas entre si. O efluente após passar pelos 3 recipientes deve ser encaminhado para infiltração junto a árvores frutíferas, ornamentais ou círculos de bananeiras de forma a não gerar o despejo superficial e exposto no terreno	

### GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

PADRÃO ESPACIAL	RELAÇÃO	RECOMENDAÇÃO	FIGURA
<b>Pontos de coleta de resíduos recicláveis secos</b>	C2, D4, R2, R.2, R1, E11, E10	Como forma de aumentar o reconhecimento e atuação dos catadores dentro de seus próprios territórios, reafirmando sua atuação como agentes comunitários e ambientais esta alternativa visa gerar uma maior identificação e sensibilização quanto ao serviço dos catadores podendo incluir principalmente aqueles que se encontram como	



		autônomos. A proposta trata de um método de gestão de resíduos locais com enfoque nos recicláveis.	
<b>Limpeza urbana</b>	C2, D4, R2, R.2, R1, E11, E10	Outra frente de atuação possível de ser inserida a gestão de resíduos sólidos comunitária é a limpeza urbana. As atividades decorrentes dessa demanda buscam garantir manutenção contínua aos espaços públicos de forma a garantir condições favoráveis à convivência comunitária. Este sistema poderia ser gerido a partir do incremento da atuação de cooperativas já existentes, mas também poderia ser criado cooperativas específicas para tal.	
<b>Cooperativas</b>	C2, D4, R2, R.2, R1, E10, E11	Os sistemas de cooperação favorecem e estruturam redes de economia solidária a partir de metodologias que têm como base modelos participativos e democráticos baseados nas necessidades e interesses específicos dos trabalhadores. Porém para seu funcionamento de forma sustentável é necessário o constante engajamento de seus integrantes na gestão não somente a partir de seu trabalho desenvolvido de forma mais direta, mas também por meio da sua integração a gestão.	
<b>Pontos de coleta de resíduos orgânicos ou com umidade</b>	C2, D4, R2, R.2, R1, E10, E11	Local destinado para o recolhimento dos materiais orgânicos com bombonas plásticas onde a população deposita seus resíduos orgânicos, previamente separados em suas residências, para posteriormente serem levados aos pontos de compostagem. Este local pode ser coberto a fim de melhor acomodar seus elementos e pode prever infraestrutura básica para recepção de rejeitos e recicláveis como estratégia para diminuir os trajetos para a população e para integrar a gestão, de forma a otimizar as infraestruturas.	
<b>Pátio de compostagem comunitária</b>	C2, D4, R2, R.2, R1, E10, E11	A compostagem comunitária representa uma excelente estratégia para gestão de resíduos orgânicos em escala local. A partir de sua gestão é possível gerar engajamento comunitário, capacitação, renda e educação ambiental, sendo uma ferramenta que contribui diretamente para a melhoria da saúde pública e ambiental. As estratégias de gestão podem estar articuladas a gestão dos recicláveis, rejeitos e até do esgotamento, possibilitando ao morador sua integração ao sistema comunitário ou estimulando a utilização de técnicas mais individualizadas quando for de interesse ou em casos em que não se consiga atender a toda comunidade.	
<b>Compostagem residencial em leira</b>	C2, D4, R2, R.2, R1, E10, E11	Esta estratégia representa uma boa alternativa para o tratamento em escala residencial de matéria orgânica. Consiste em uma alternativa para residências que produzem muitos orgânicos com presença de restos de carnes, derivados de laticínios e alimentos cítricos visto que a compostagem com minhocas não permite a inserção desses materiais em grande quantidade. Sua aplicação não é indicada em locais que ocorrem alagamentos. Exige uma disponibilidade de área mínima de 4m <sup>2</sup> não impermeabilizada no lote para construção e manutenção das leiras, podendo receber matéria de vizinhos que não contém espaço disponível. Esse método também exige manutenção contínua e é indicado para locais com produção mínima de 20 litros de resíduos orgânicos por semana.	
<b>Compostagem residencial em minhocários</b>	C2, D4, R2, R.2, R1, E10, E11	Esta estratégia aplicada a escala residencial representa uma boa alternativa para gestão de resíduos orgânicos contando com a ação de minhocas que aceleram o processo de decomposição da matéria. Esta técnica é indicada para a compostagem de frutas, legumes, verduras, pães e restos de comida com pouca quantidade de sal.	
<b>Enterramento de resíduos orgânicos</b>	C2, D4, R2, R.2, R1, E10, E11	O enterramento é uma forma de destinação bem simples, recomendada quando a produção de resíduos orgânicos da residência é baixa e há disponibilidade de espaço não impermeabilizado no terreno.	

<b>Descarte de rejeitos</b>	C2, D4, R2, R.2, R1, E10, E11	O recolhimento de materiais inviáveis de serem reutilizados ou reciclados, denominados rejeitos, poderia ser integrada a estrutura para recebimento dos recicláveis ou até a infraestrutura para recolhimento dos orgânicos, considerando em qualquer dos casos espaço adequado para sua recepção, acondicionamento e retirada. Tais materiais seriam recolhidos pela gestão comunitária local e levados até os papa lixos já presentes no território, portanto apenas os rejeitos seriam destinados ao aterro sanitário de forma a aproveitar ao máximo os resíduos gerados localmente.	
<b>Sistemas de plantio</b>	C2, D4, R2, R.2, R1, E10, E11	Com o aprimoramento da gestão de matéria orgânica poderia ser desenvolvido sistemas de plantio em regiões específicas da comunidade, como forma de gerar renda e fortalecer a soberania alimentar da comunidade pela disponibilização de alimentos de qualidade para venda e consumo local. Esta prática representaria uma continuidade e conexão do ciclo dos recursos.	

Fonte: LACERDA, 2020

## V. **Manuella Monção Gonçalves**

No trabalho de conclusão de curso de Arquitetura e Urbanismo intitulado "*Parque Linear Santa Luzia: Planejamento de uma Paisagem Regenerativa*", Manuela Monção Gonçalves partiu dos estudos e pesquisas já realizados no projeto de extensão "Santa Luzia Resiste", propôs um parque linear de barreira ecológica para Santa Luzia, como forma de complementar o Plano de Bairro, produzido por Átila Fialho, com um conjunto de soluções integradas, infraestrutura verde e paisagismo regenerativo, além de buscar a permanência da população no local atendendo suas necessidades.

Devido a pandemia, a interação com a comunidade local no desenvolvimento da pesquisa se deu através da Pesquisa Online Santa Luzia 2021. Em que os resultados demonstraram que os habitantes de Santa Luzia gostam de onde moram devido principalmente a solidariedade e apoio entre a vizinhança (GONÇALVES, 2021).

Entre os resultados alcançados, Gonçalves propõem um integração (Figura 71) entre um parque a ser criado na área do antigo Lixão da Estrutural, o Parque Urbano da Vila Estrutural, e um parque linear (Figura 72) que necessita ser criado na região urbana de Santa Luzia, a fim de servir como barreira ecológica dos impactos urbanos no Parque Nacional de Brasília.

**Figura 71** – Proposta de integração entre parques na RA XXV -SCIA



Fonte: GONÇALVES, 2021

**Figura 72** - Proposta de Parque Linear em Santa Luzia elaborada por Manuella Gonçalves (2021)



Fonte: GONÇALVES, 2021

Gonçalves definiu por fim diretrizes e um plano de necessidades para o parque linear. (Tabela 45).

**Tabela 45** - Diretrizes de projeto para o Parque Linear de Santa Luzia por Manuella Gonçalves

Nº	DIRETRIZES
01	Criar conexões e articulações entre as áreas de intervenção e seu entorno;
02	Requalificação de áreas degradadas e abandonadas;
03	Regeneração e reabilitação da paisagem existente;
04	Espaços multifuncionais e articulados com os sistemas de drenagem/saneamento;
05	Controle de enchentes;
06	Descontaminação do Solo;
07	Recreação e Lazer;
08	Educação Ambiental;
09	Integrar o Parque Nacional de Brasília aos novos parques;

Fonte: GONÇALVES, 2021

## **VI. *Diego Cardoso Silva***

O trabalho "Habitações sociais coletivas em Santa Luzia: um outro olhar sobre diversidade e ecologia", apresentado como trabalho de conclusão do curso de Arquitetura e Urbanismo por Diego Cardoso Silva, teve como objetivo elaborar um projeto habitacional multifamiliar para Santa Luzia a partir dos trabalhos produzidos pelo Grupo de Pesquisa "Periférico, trabalhos emergentes" e "Água e Ambiente Construído" no Projeto de Extensão "Santa Luzia Resiste".

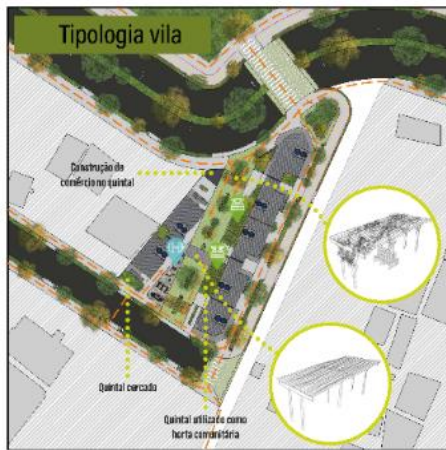
Inicialmente, o projeto seguiria a metodologia participativa com a comunidade do grupo de pesquisa, porém devido a pandemia do Covid-19 teve de ser adaptada a Pesquisa Online Santa Luzia 2021. Os resultados demonstraram a preferência da população por moradias unifamiliares e, se possível, com um espaço para comércio/serviço. (CARDOSO-SILVA, 2021)

Diego Cardoso Silva, propõe como resultado do seu trabalho 4 tipologias a serem implementadas na região, a fim de ordenar o espaço e atender a moradia da população que precisará ser desapropriada.

O projeto buscou seguir a vontade da população, para isso as áreas de intervenções foram definidas seguindo as diretrizes do Plano de Bairro de Santa Luzia, produzido por Átila Fialho em conjunto com a comunidade (Figuras 73 a 76), dando prioridade a regiões com esquinas, devido ao potencial de desenvolvimento de comércio. Além de reservar espaços para arborização, jardins de chuva e de evapotranspiração, mobiliário urbano e iluminação pública (CARDOSO-SILVA, 2021)

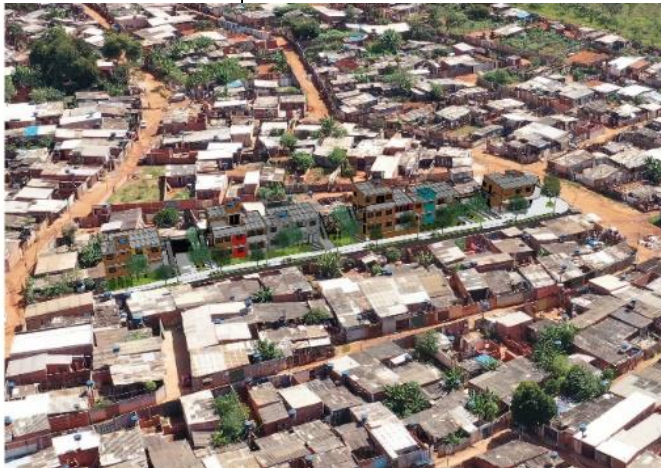
Baseado nas características dos lotes, como dimensões, se possui esquina, a relação do lote com a rua e os acessos, foram definidas quatro tipologias de edificações: sobrados (lotes menores), vila (lotes irregulares), edifícios de quatro pavimentos (lotes maiores) e composições com pátios (lotes irregulares com edifícios e pátio interno), onde nos dois últimos foram pensadas estruturas modulares combinadas em pares devido a diversidade de lotes e quantidade de acessos. (CARDOSO-SILVA, 2021)

**Figura 73** - Proposta de tipologia habitacional multifamiliar do tipo vila



Fonte: CARDOSO-SILVA, 2021

**Figura 74** - Proposta de tipologia habitacional multifamiliar do tipo sobrado



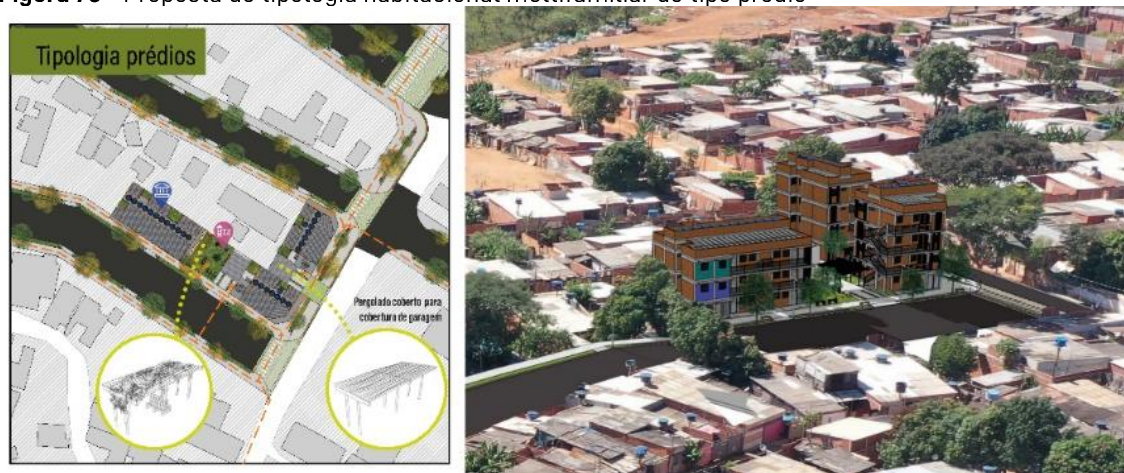
Fonte: CARDOSO-SILVA, 2021

**Figura 75** - Proposta de tipologia habitacional multifamiliar do tipo Prédios com pátio interno



Fonte: CARDOSO-SILVA, 2021

**Figura 76** - Proposta de tipologia habitacional multifamiliar do tipo prédio



Fonte: CARDOSO-SILVA, 2021

Os padrões espaciais/ parâmetros projetuais nos projetos destas tipologias foram os seguintes (Tabela 46):

**Tabela 46** - Padrões espaciais identificadas nas tipologias multifamiliares

Nº	PARÂMETROS PROJETUAIS
01	Quintal cercado
02	Quintal utilizado como horta comunitária
03	Construção de comércio no quintal
04	Marquise nos comércios das esquinas
05	Jardins de chuva ao longo da rua
06	Estrutura das tipologias em tijolo ecológico
07	Área de lazer entre as edificações
08	Utilização de fossa bananeira nos quintais
09	Mobiliários com materiais recicláveis (pergolados com vegetação, painéis de palet com vasos de garrafas pet, bancos de blocos de concreto e madeira, bancos de palet e parquinhos infantis)
10	Ambiente de encontros ocasionais
11	Estrutura e vedação aparente nas tipologias
12	Reutilização de madeira para brises móveis nas fachadas das edificações
13	Área de lazer adaptável nas edificações
14	Jardim suspenso nas fachadas das edificações
15	Captação de energia com placas fotovoltaicas

Fonte: CARDOSO-SILVA, 2021

### 5.3. ANÁLISE DIMENSIONAL DO ECOSISTEMA URBANO DE SANTA LUZIA

A análise realizada a seguir, parte do princípio de compreensão de que um ecossistema urbano é uma espécie de organismo complexo, o qual só pode ser existente, caso contenha, no mínimo, a composição das três primeiras dimensões de um ecossistema urbano.

Esse ecossistema urbano se estabelece, portanto, em níveis. Em um primeiro nível, ele é o resultado sistêmico da relação entre os seus componentes materiais (Dimensão física) que utilizam recursos para se interagirem (Dimensão de recursos), e seu corpo é ordenado por uma regra/ norma/ modelo de interação (Dimensão

organizacional) essas três primeiras dimensões são essenciais para que um aglomerado de componentes possa efetivamente ser considerado como um sistema, pois seus elementos materiais precisam de forças de ligação que obedeçam certas leis, ou modelos, para então constituírem um ecossistema em si.

Em um segundo nível o ecossistema urbano precisa ser direcionado e regido, por outras 3 dimensões, essas dimensões são: (Dimensão cultural) representada por uma pessoa ou instituição a qual atuará na formação comportamental da comunidade humana, buscando uma adequação do modo de vida às limitações e oportunidades existentes no ambiente, de modo que seus componentes possam compreender e auxiliar no equilíbrio desse ecossistema; (Dimensão administrativa) é representada por uma pessoa ou instituição responsável por direcionar as decisões dentro do ecossistema, cumprindo uma espécie de poder executivo, capaz de manter a formação sistêmica e direcioná-la a execução de um projeto de equilíbrio ecossistêmico; (Dimensão de adequação), essa dimensão é composta por uma pessoa ou instituição, que teria por função a observação e o direcionamento de equilíbrio entre o ecossistema urbano e o sistema superior ao qual esse está integrado, de maneira a adequar o ecossistema as demandas e necessidades do sistema superior, como também por inteirar o sistema superior e atuar para o suprimento das demandas do ecossistema urbano.

Em um último nível existe a Dimensão de União, ela não é composta por um ser ou instituição, ela se trata de um ideal de equilíbrio ecosférico, e através dessa unidade de propósito, todo o ecossistema urbano se unifica, permitindo que esse se manifeste como um sistema vivo.

### **5.3.1. Dimensão Física**

Os componentes físicos materiais de Santa Luzia, foram expostos no inventário ecológico urbano e se trata da comunidade humana, da fauna, da flora, do seus componentes físicos naturais e dos seus componentes físicos antropizados.

Resumindo superficialmente seus componentes, temos uma população humana com baixo nível de escolaridade, extremamente carente de recursos básicos para a manutenção da vida, mas que atua de maneira solidária entre seus semelhantes, característica de extrema importância ao se objetivar a estabilização de sistemas.

A fauna pode ser dividida em relação a sua interação com o ambiente urbano, onde teremos então uma fauna silvestre que vem sofrendo com perda de habitats e

efeitos urbanos, uma fauna adaptada, que vive em ecossistemas verdes, mas frequentemente vão á áreas urbanas para obter algum recurso, e essa fauna deve ser potencializada, para que atue no controle biológico da fauna sinantrópica das áreas urbanas, ou seja a fauna que tem como habitat os espaços urbanos, e por não terem muitos predadores acabam se tornando pragas, disseminando doenças e desequilíbrios. Além dessas temos a fauna antropizada, que se trata dos animais de comum criação humana, esses devem ser compreendidos como uma extensão humana, mas em casos de abandono, como casos de cães e gatos sem donos, esses se tornam fauna sinantrópica, e a população humana tem o dever de controlar a propagação desses.

A flora apresenta alto potencial de atração a fauna adaptada, a qual auxiliará no equilíbrio trófico da fauna urbana, desse modo, sua ampliação em número com o plantio de espécies nativas e que já ocorram na região deve ser priorizado, sendo que nas áreas urbanas a escolha de espécies alimentícias e frutíferas é uma boa estratégia, pois promoverá uma maior interação entre a comunidade humana com a flora.

O ambiente físico natural se apresenta com bastante degradações, derivadas do lixo da estrutural como também da atuação humana despreparada para lidar com questões ecológicas.

O ambiente físico construído se mostra precário, e demanda urgente requalificação a fim de que esse possa atuar de maneira harmônica com o ambiente físico natural e com os outros componentes do ecossistema urbano.

### **5.3.2. Dimensão de Recursos**

Os recursos de um ecossistema são basicamente representados por cinco símbolos que facilitam sua compreensão e memorização (Terra, Água, Ar, Fogo e Éter/vida), ou seja, são: o solo fértil, os corpos hídricos, a composição atmosférica, a radiação solar, e os seres vivos do seu meio (humanos, fauna e flora), esses são em última instância, os recursos que promovem a vida de um ecossistema urbano, e a sucessão de seus usos promovera a ligação necessária para unir um ecossistema.

O solo de Santa Luzia, em algumas partes se mostra contaminado, mas com a atuação de insetos e plantas, essas áreas contaminadas podem ser recuperadas, aumentando a quantidade desse recurso no ecossistema.

Os corpos hídricos superficiais da microbacia (a qual comporta uma pré disposição a um ecossistema natural), estão acessíveis apenas a fauna silvestre, e se



encontram relativamente distantes da comunidade humana, existem também os corpos hídricos subterrâneos, os quais se mostram contaminados pelo chorume do lixo, impedindo sua utilização, outra possível fonte seria a captação hídrica pluvial, a qual se mostra com potencial para sustentar parte da demanda hídrica do ecossistema, mas não a demanda total, necessitando assim que se receba parte desse recurso de outros ecossistemas.

A composição atmosférica se apresenta estável apesar de estar sendo sucessivamente abalada com a emissão de gases que alteram sua composição, desse modo, a diminuição de emissões de gases não naturais deve ser objetivada. Entretanto, a forma de ocupação sobre o solo da área urbana em Santa Luzia, em que suas ruas se apresentam descobertas e sujeitas a suspensão de poeira com correntes de vento, atrapalha a vida da comunidade humana, portanto seu recobrimento de maneira a deixá-lo ainda permeável é uma estratégia interessante de equilíbrio.

A radiação solar, de maneira geral ainda é pouco utilizada pela comunidade humana local, desse modo suas edificações precisam ser planejadas a fim de que esse recurso se torne mais útil, como também devem ser objetivadas a transformação desse recurso em energia elétrica para ser utilizada na região.

Os recursos vivos da região também podem ser intensificados em uso, para promover uma maior resiliência do ecossistema urbano, isso significa, intensificar a produção alimentar de base vegetal, como também avaliar a criação de animais para consumo, desde que esses sejam respeitados no processo, como iguais detentores de direitos a qualidade de vida, como qualquer outro componente ecossistêmico.

### **5.3.3. Dimensão Organizacional**

Retornando a uma perspectiva metafísica, se compreende que um sistema vivo se equilibra através da interação, simbólica e funcional, entre (Terra, água, ar, fogo e vida). Isso em termos operacionais repercute nas funções dos subsistemas que compõem um sistema vivo, ou seja, nas organelas de uma célula, nos órgãos e sistemas de um corpo humano, nos tecidos de uma planta etc.

Essas funções são:

- I.** Terra – Coagular, sustentar e proteger
- II.** Água – Solubilizar, distribuir e excrementar
- III.** Ar – Sublimar, energizar e criar
- IV.** Fogo – Aquecer, transformar e crescer
- V.** Vida – Unir, estabelecer ciclos e entrelaçar as funções

Retratando tais funções em organizações/instituições de atuação humana, uma possibilidade de equilíbrio e definição de um corpo ecossistêmico, seria através da elaboração de "cooperativas" que atuem na execução dessas funções, para que funcionem como órgãos de um ecossistema urbano.

Assim uma possibilidade de operação dessas organizações poderia se dar em:

- I. Instituição responsável pela intensificação da flora e da produção alimentar.
- II. Instituição responsável por gerenciar recursos, como os alimentares produzidos, os resíduos sólidos, os recursos financeiros, os materiais construtivos que possam ser adquiridos etc.
- III. Instituição responsável por realizar construções físicas e criações de bens de consumo.
- IV. Instituição responsável pela comercialização de produtos que venham a ser produzidos.
- V. Instituição responsável por administrar os recursos humanos que serão empregados em cada uma das instituições anteriores, os quais darão horas de força de trabalho e receberão os benefícios gerados por todas as outras instituições.

Desse modo essas 5 instituições operariam em conjunto, de modo a estabelecer um grande vínculo entre seus integrantes, e assim promoverem um sistema cooperativo de trocas que definiriam o corpo ecossistêmico em si, como os componentes que formam essas trocas.

Na comunidade de Santa Luzia, já existem muitas formas de apoio mútuo, como o projeto EducAmar, uma associação de moradores sem fins lucrativos que assiste crianças, adolescentes e suas respectivas famílias, atendendo uma média de 120 famílias. Caracterizando esses apoios como uma forma rudimentar de um corpo ecossistêmico.

A objetivação e ordenação dessas instituições poderiam ampliar tais relações entre a comunidade, e essa se tornar mais forte e independente.

#### **5.3.4. Dimensão Cultural**

A dimensão cultural, trata de como se dá a influência de pessoas, organizações ou veículos de comunicação, no comportamento da população, dessa forma, segundo Maricato (2015), as ocupações informais no Brasil, são normalmente guiadas por duas forças, a organização para militar (milícias) e as igrejas evangélicas/ pentecostais.

Tais forças se tornam peças essenciais para o sucesso ou não do desenvolvimento de um ecossistema urbano em tais áreas. Dessa forma, a comunidade interessada no desenvolvimento de um ecossistema urbano, deverá procurar tais forças e solicitar seu apoio na empreitada.

Ainda associado a essa dimensão, após um aceite popular, deverá surgir uma pessoa ou instituição responsável por promover uma formação ecológica urbana a todos os componentes humanos do ecossistema urbano, a fim de que tal período formativo intensifique laços, como também seja capaz de prosperar o ensino e o aprendizado de modos de vida coerentes com a realidade local.

Dessa forma a cultura local será desenvolvida e o equilíbrio do ecossistema se intensificará.

#### **5.3.5. Dimensão Administrativa**

A dimensão administrativa se refere principalmente a representação de pessoas ou organizações que realizam decisões executivas, administrativas e projetuais dentro do ecossistema urbano.

Em Santa Luzia tal função é exercida pela associação de moradores, a qual é presidida pelo morador Lindomar, e vice presidida pelo morador Joabe.

Essa dimensão não deve ter o poder centralizado em si, mas deve principalmente ser a representação na execução de decisões no intuito de proteger o ecossistema urbano, e efetivar os planos e projetos para o seu desenvolvimento.

#### **5.3.6. Dimensão de Adequação**

Essa dimensão em Santa Luzia é bastante representada pela assistência técnica e de atuação política desenvolvida pela professora Liza Andrade, como forma de estabelecer um elo entre o ecossistema urbano e os sistemas superiores ao qual esse faz parte.

Tal dimensão deve contar com pessoas que atuem tanto no ecossistema urbano como em um sistema superior, de modo a auxiliar a adequação do ecossistema, como também a respaldar as carências e demandas do ecossistema urbano em decisões políticas de hierarquia mais elevada.

#### **5.3.7. Dimensão de União**

Essa dimensão é a mais difícil a ser conquistada, ela se trata de uma identificação interna com um propósito comum do ecossistema urbano, tal propósito poderia variar de local para local, mas os componentes ecossistêmicos em todos os níveis deveriam conhecer e se identificar com esse propósito, dessa maneira, todos teriam compartilhados dentro de si, algo que os une, de um modo a unificar o corpo ecossistêmico.

Em Santa Luzia, um propósito de resistência e fixação no lugar une várias pessoas da comunidade de maneira a já permitir a existência de um ecossistema urbano frágil e ainda em desequilíbrio.

#### **5.4. DIRETRIZES PARA O EQUILÍBRIO ECOSISTÊMICO DO ECOSISTEMA URBANO DA OCUPAÇÃO INFORMAL SANTA LUZIA**

##### **5.4.1. DIRETRIZES FÍSICAS**

- I. Levar a conhecimento da população geral de Santa Luzia o conceito e como poderia ser implantado um ecossistema urbano;
- II. Realizar limpeza urbana para coletar acúmulos de resíduos espalhados pelo polígono de Santa Luzia, e destiná-los aos cuidados do Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal;
- III. Realizar o plantio de 10700 mudas arbóreas (para composição de 20% da área do polígono urbano de Santa Luzia) sendo elas: 600 mudas de (*Annona crassiflora* - Araticum , *Hancornia speciosa* - Mangaba, *Blepharocalyx salicifolius* - Maria-Preteinha, *Campomanesia adamantium* - Gabiroba) 500 mudas de (*Schefflera macrocarpa* - Mandiocão-do-cerrado, *Styrax camporum* - laranjinha-do-campo, *Vochysia tucanorum* - Pau-de-tucano, *Couepia grandiflora* - Fruta-de-ema, *Enterolobium gummiferum* - Timburido-cerrado, *Aegiphila verticillata* - Fruta-de-papagaio, *Erythroxylum suberosum* - Mercurio-do-campo) e 400 mudas de (*Anacardium occidentale* - Cajueiro, *Genipa americana* - Jenipapo, *Caryocar brasiliense* - Pequi, *Byrsonima coccolobifolia* - Murici, *Eugenia dysenterica* - Cagaita, *Pterogyne nitens* - Amendoim-bravo, *Strychnos pseudoquina* - Quina-do-cerrado, *Brosimum gaudichaudii* - Mama-cadela , *Anacardium humile* - Cajuí, *Hymenaea stigonocarpa* - Jatobá-do-cerrado, *Salacia crassifolia* - Bacupari, *Byrsonima verbascifolia* - Muricizão);
- IV. Implementar o projeto de parque linear com bacias de infiltração de águas pluviais, hortas urbanas, viveiros para animais, espaço comunitário para

reuniões e conferências de bairro, playgrounds, espaços de lazer, espaços esportivos etc. (Gonçalves, 2021);

- V.** Considerar o diâmetro da copa da árvore adulta no momento do plantio para se definir a melhor posição da árvore de modo a não atrapalhar futuros usos;
- VI.** Dar preferência a árvores de grande porte (*Hymenaea stigonocarpa* – Jatoba do Cerrado; *Pterogyne nitens* – Amendoim Bravo, entre outras) no plantio em calçadas;
- VII.** As espécies em calçadas, onde houver posteamento com fiação aérea, devem ser de pequeno ou grande porte, evitando-se, portanto, as de médio porte;
- VIII.** Em calçadas plantar uma árvore a cada 9 metros aproximadamente, mantendo uma distância mínima de 5m das esquinas e dos postes;
- IX.** O plantio arbóreo nas áreas edificadas (ecossistemas cinzas) não deve densificar mais que 160 arvores por ha;
- X.** Implementar mobiliário urbano sombreado pelo bairro, em locais que tenham espaço para isso, principalmente nas calçadas das vias arteriais;
- XI.** Promover sombreamento arbóreo nas calçadas das vias arteriais;
- XII.** Promover integração entre parques da SCIA;
- XIII.** Criar pequenas áreas de preservação espalhadas no espaço urbano como pomares (ecossistemas verdes);
- XIV.** Realizar os plantios no começo das chuvas de primavera, ou no máximo no início do verão;
- XV.** Criar hotéis de insetos em ecossistemas verdes;
- XVI.** Criar pracinhas e playgrounds permeados de frutíferas em espaços vagos na malha urbana;
- XVII.** Transformar vãos dos entroncamentos em Y em áreas comerciais ou espaços públicos como pracinhas;
- XVIII.** Ressaltar a importância da preservação da fauna silvestre;
- XIX.** Criar campanhas de não-abate a morcegos;
- XX.** Criar um plano de controle da fauna oportunista urbana (fauna sinantrópica);
- XXI.** Realizar constantes campanhas de castração dos animais de estimação, assim como os animais antropizados de rua;
- XXII.** Implementar a iluminação pública em todas as vias utilizando energia solar a ser gerada por painéis fotovoltaicos do bairro;

- XXIII.** Transformar os becos em ruas;
- XXIV.** Pavimentar primeiramente as vias arteriais, seguidas das coletoras e por último as locais, todas com pavimentação permeável para o sistema de drenagem urbana ecológica;
- XXV.** Em vias coletoras e locais as ruas devem ser compartilhadas sem separação de calçada;
- XXVI.** Transformar ruas muito estreitas em vias exclusivas de pedestres;
- XXVII.** Criar jardins de chuva em ruas paralelas as curvas de nível;
- XXVIII.** Em vias perpendiculares as curvas de nível criar valas hídras condutoras de água até bacias de infiltração no parque linear;
- XXIX.** Manter o solo urbano o mais permeável possível;
- XXX.** Distribuir esculturas elaboradas pelos próprios moradores nos espaços públicos como praças e rotatórias, a fim de criar marcos visuais;
- XXXI.** Distribuir a rede de água a toda a comunidade;
- XXXII.** Distribuir rede de esgoto para toda a comunidade;
- XXXIII.** Separar em todas as residências as águas cinzas das águas negras;
- XXXIV.** Implementar caixa de gordura em todas as residências;
- XXXV.** Ter em cada quadra um espaço para tratamento ecológico de águas cinzas e para o correto armazenamento de resíduos separados em: rejeitos, recicláveis e orgânicos;
- XXXVI.** Intensificar opções de comércio no centro com farmácias e restaurantes, requalificando as habitações precárias desses locais;
- XXXVII.** Manter pontos de significado simbólico e histórico para a população;
- XXXVIII.** Transformar a quadra do protótipo da CODHAB em quadra institucional;
- XXXIX.** Realocar populações que vivem em lotes menores que 100 m<sup>2</sup>, nas tipologias edilícias desenvolvidas por (Cardoso-silva, 2021);
- XL.** Os prédios que vierem a ser construídos devem possuir no máximo 4 andares;
- XLI.** Edificar construções com estruturas independentes dos cômodos, permitindo assim seu rearranjo interno;
- XLII.** Utilizar tijolo ecológico e técnicas de bioconstruções em todas as novas edificações;

**XLIII.** Novas edificações devem apresentar telhados de uma água para facilitar a coleta de água pluvial

#### **5.4.2. DIRETRIZES DE RECURSOS**

- I.** Criar um grupo de pessoas interessadas em implementar um ecossistema urbano em Santa Luzia;
- II.** Realizar compostagem e vermicompostagem dos resíduos orgânicos do bairro em áreas próximas as hortas urbanas;
- III.** Beneficiar resíduos recicláveis para utilizá-los como matéria prima para novas construções e artesanatos;
- IV.** Realizar coleta de água pluvial em todas as novas edificações que vierem a ser construídas, assim como implementar essa técnica no máximo de edificações que possibilitem a sua implementação
- V.** Realizar pesquisas sobre o uso de fungos, associados as áreas de tratamento biológico de águas cinzas, para auxiliarem uma biorremediação dos metais pesados derivados do chorume do lixão da estrutural;
- VI.** Realizar pesquisas para a viabilização da implantação de painéis fotovoltaicos de geração de energia solar para subsidiar o consumo energético da comunidade;
- VII.** Criar viveiros de criação animal para suprimento de parte da demanda alimentícia da comunidade.

#### **5.4.3. DIRETRIZES ORGANIZACIONAIS**

- I.** O grupo de pessoas interessadas em criar o ecossistema urbano de Santa Luzia, deverão criar um ecossistema urbano institucional, com sede organizacional em algum ponto de partida, para se discutir e planejar a implementação de um ecossistema urbano;
- II.** O grupo de pessoas interessadas em criar o ecossistema urbano de Santa Luzia, deverão seguir as diretrizes apresentadas na (seção 5.5.3);
- III.** O grupo de pessoas interessadas em criar o ecossistema urbano de Santa Luzia, deverão implementá-lo de maneira calma, sem esperar associações diretas da população;
- IV.** As organizações sem fins lucrativos presentes em Santa Luzia, poderão auxiliar no processo organizacional e na vinculação de membros a instituição do ecossistema urbano de Santa Luzia.

#### **5.4.4. DIRETRIZES CULTURAIS**

- I. O grupo de pessoas interessadas em criar o ecossistema urbano de Santa Luzia, deverão de alguma maneira receber o apoio das organizações de influência cultural, como das igrejas pentecostais, e de possíveis milícias locais, de modo a conseguir auxílio na formação ecossistêmica, do ecossistema urbano de Santa Luzia
- II. O grupo de pessoas interessadas em criar o ecossistema urbano de Santa Luzia, deverão seguir as diretrizes apresentadas na (seção 5.5.4);

#### **5.4.5. DIRETRIZES ADMINISTRATIVAS**

- I. O grupo de pessoas interessadas em criar o ecossistema urbano de Santa Luzia, deverá eleger uma pessoa ou um pequeno sistema de pessoas, considerados como os mais confiantes e capacitados em conhecimentos sobre ecossistemas urbanos, para estabelecer o corpo administrativo do ecossistema urbano, o qual se tornará responsável por todo o auxílio que conseguirem angariar, como também será responsável em implementar um ecossistema urbano institucional em Santa Luzia;
- II. O corpo administrativo do ecossistema urbano de Santa Luzia deverá seguir as diretrizes apresentadas na (seção 5.5.5)

#### **5.4.6. DIRETRIZES DE ADEQUAÇÃO**

- I. O corpo administrativo institucional do ecossistema urbano de Santa Luzia, deverá listar e definir (após a aceitação do cargo) pessoas que atuem politicamente com os sistemas de hierarquia superior aos quais o espaço e os componentes do ecossistema estão contidos, e estejam dispostos a lutar para a efetivação do ecossistema urbano de Santa Luzia, formando assim o corpo de adequação.
- II. O corpo de adequação do ecossistema urbano de Santa Luzia deverá seguir as diretrizes apresentadas na (seção 5.5.6)

#### **5.4.7. DIRETRIZES DE UNIÃO**

- I. A constituição do ecossistema urbano de Santa Luzia deverá se identificar com um propósito, um ideal ou uma concepção, que sejam suficientes para



manter o vínculo, a dedicação e o foco das pessoas que venham a se constituir como membros institucionais do ecossistema urbano.

- II. O ecossistema urbano necessitará que tais definições vinculem conceitos de equilíbrio ecossistêmico, assim como a concepção de se desenvolverem a um ponto em que sejam capazes de auxiliar os ecossistemas a sua volta.
- III. O núcleo político do ecossistema urbano de Santa Luzia deverá seguir as diretrizes apresentadas na (seção 5.5.7)

## **5.5. DIRETRIZES PARA O DESENVOLVIMENTO DO ECOSISTEMAS URBANOS EM ÁREAS DE OCUPAÇÕES INFORMAIS**

### **5.5.1. DIRETRIZES FÍSICAS**

- I. A constituição física de um ecossistema urbano se dá pelo arranjo fluido de seus componentes, sendo eles: (Solo, corpos hídricos, composição atmosférica, radiação solar, flora, fauna e comunidade humana, sendo que esse último é capaz de modificar as estruturas de parte dos componentes, criando então variações como, pavimentação e modelagem do solo, encanamentos, emissão de gases que alterem o equilíbrio da composição atmosférica, produzir energia solar através de painéis fotovoltaicos, cultivar vegetações, criar animais e gerenciar humanos)
- II. No tocante a sua organização do espaço físico urbano, esse deverá se constituir de modo a sempre promover uma melhor qualidade de vida a todos os componentes ecossistêmicos, se baseando na concepção de que o ponto máximo de equilíbrio resultaria em uma correta e ordenada distribuição dos recursos locais, não produzindo impactos negativos, nem ambientais, nem sociais, nem econômicos, nem culturais.
- III. O principal ator no desenvolvimento e implementação de um ecossistema urbano é a comunidade humana, portanto, essa deve ser minimamente conhecedora dos conceitos e modos de um ecossistema urbano, para que assim possa efetivamente, edificar e dar vida a um organismo complexo como um ecossistema urbano.
- IV. Seu desenvolvimento urbano deve buscar atuar nas dimensões morfológicas do processo de urbanização desenvolvida pelo grupo Dimensões Morfológicas do Processo de Urbanização – DIMPU (funcionais, bioclimáticas, econômicas, sociológicas, de identidade e orientabilidade, afetivos, simbólicos e estéticos bem como éticos e ecológicos), de modo

que possibilite a ocorrência de ordem e bem-estar das pessoas que irão compor a parte urbana do ecossistema urbano.

### **5.5.2. DIRETRIZES DE RECURSOS**

- I. As diretrizes vinculadas aos recursos ecossistêmicos de um ecossistema urbano, se baseiam na concepção de que os recursos mínimos necessários para manutenção da vida dos componentes ecossistêmicos, são os próprios componentes ecossistêmicos, ou seja, seu solo, seus corpos hídricos, sua composição atmosférica, a radiação solar que esse ecossistema recebe, e os seres vivos que o tomam por habitat, integrando assim os componentes do ambiente físico natural, sendo eles a flora, a fauna e a comunidade humana.
- II. A harmonização ecossistêmica se dá através da vinculação entre todos os componentes ecossistêmicos urbanos, objetivando que o descarte ou excesso de um componente ecossistêmico auxilie na demanda ou falta de outro componente ecossistêmico.
- III. Uma maneira de fortificar tais ligações, é por meio da utilização dos próprios componentes ecossistêmicos como os recursos principais de manutenção da vida da comunidade humana, da fauna e da flora. Isso reflete em ações como: a implementação de infraestruturas verdes para drenagem urbana; o plantio de parte da alimentação da comunidade humana e da fauna; uso dos resíduos como matérias primas potenciais etc.
- IV. A medida que os recursos de um ecossistema urbano não são capazes de sanar as demandas dos seres vivos desse ecossistema, será necessário então uma troca com outro ecossistema, de modo a buscar estabelecer um ciclo aberto, mas que se auto alimente sempre que assim o conseguir.

### **5.5.3. DIRETRIZES ORGANIZACIONAIS**

- I. Criar um ecossistema urbano institucional, com sede organizacional para discutir e planejar a implementação de um ecossistema urbano, como uma ONG;
- II. Criar instituições/cooperativas que funcionem como “órgãos” de um ecossistema urbano, devendo exercer atividades laborais que integrem os componentes ecossistêmicos com os recursos desse ecossistema, que essencialmente são os mesmos (comunidade humana, fauna, flora,

radiação solar, composição atmosférica, corpos hídricos, e solo bioproductivo).

- III. Criar uma instituição/cooperativa responsável pela intensificação dos cuidados com a flora urbana (como plantios, podas etc.) e pela produção alimentar que auxilie na segurança alimentar do ecossistema urbano, de forma a trazer qualidade de vida a todos seus componentes.
- IV. Criar uma instituição/cooperativa responsável por gerenciar e compartilhar de maneira justa os recursos que entram ou são gerados no corpo ecossistêmico urbano institucional, de maneira completa, considerando os alimentares produzidos, os resíduos sólidos, os recursos financeiros arrecadados institucionalmente, os materiais construtivos que possam ser adquiridos etc.
- V. Criar uma instituição/cooperativa responsável por realizar construções de edificações vernaculares ou de métodos de bioconstrução, de maneira a atender a demanda de qualidade habitacional dos membros do ecossistema urbano, como também responsável pela criação de bens de consumo, como artesanatos, moveis, peças artísticas etc.
- VI. Criar uma instituição/cooperativa responsável pela comercialização de produtos que venham a ser produzidos pelo ecossistema urbano, como possíveis legumes excedentes do auxílio alimentar dos membros ecossistêmicos, como animais que estejam disponíveis para comercialização, como artesanatos ou obras artísticas locais produzidas pelo ecossistema urbano etc.
- VII. Criar uma instituição/cooperativa responsável por desenvolver normas institucionais que deveram ser analisadas e aceitas pelo núcleo político do ecossistema urbano, além de administrar os recursos humanos que serão empregados em cada uma das instituições anteriores, sendo ainda responsável pela contratação ou apoio técnico de algum servidor externo ao ecossistema urbano, de maneira que os membros trabalhadores do ecossistema urbano darão horas de força de trabalho e receberão os benefícios gerados por todo o corpo do ecossistema urbano.

#### **5.5.4. DIRETRIZES CULTURAIS**

- I. Identificar as influências culturais que ocorrem no modo de viver, nas crenças, nos gostos, nos valores, nos conhecimentos, mais comuns entre a comunidade humana do ecossistema urbano;
- II. Definir uma pessoa ou criar um sistema de pessoas, que se responsabilizem em promover uma educação necessária e desejável aos membros do ecossistema urbano, realizando atividades superiores ao clássico modo de ensino curricular, transmitindo conhecimentos necessários para direcionar o comportamento do ecossistema urbano ao lidar com desafios, e interações com outros ecossistemas, sejam eles verdes, cinzas ou quaisquer outras cores que possam vir a surgir como uma interação sistêmica.
- III. Se vincular (através da aceitação do apoio) aos influenciadores do modo comum de se viver na comunidade, de modo que esses influenciadores auxiliem no desenvolvimento educacional, conceitual, técnico e prático da adequação ecossistêmica, levando alfabetização ecológica e sistêmica aos membros do corpo institucional ecossistêmico.
- IV. Criar eventos, feiras, comemorações e maneiras de interação lúdica e recreativa, para intensificar os laços entre os membros do ecossistema urbano e constituir um núcleo de fraternidade.
- V. A pessoa ou sistema de pessoas que representam o corpo de atuação cultural, pertencerão ao núcleo político de decisões finais do ecossistema urbano, composto por 3 "cadeiras" (Cultural, Administrativa e de Adequação)

#### **5.5.5. DIRETRIZES ADMINISTRATIVAS**

- I. Definir uma pessoa ou sistema de pessoas responsáveis por planejar e executar ações de efeito prático do ecossistema urbano, de modo administrativo geral, como uma espécie de corpo diretor do ecossistema urbano, se responsabilizando de modo integral em exercer as tarefas necessárias para a operação total do ecossistema urbano;
- II. Realizar planejamentos estratégicos, para a promoção do equilíbrio ecossistêmico, como também da sua melhoria contínua em levar a melhor qualidade de vida aos componentes do ecossistema urbano;

- III. Fazer frequentemente um levantamento de informações sobre o que afeta a qualidade de vida, de modo harmônico, de todos os componentes do ecossistema urbano;
- IV. A pessoa ou sistema de pessoas deverão se dedicar exclusivamente para exercer esse cargo, caracterizando então uma necessidade, dentro da capacidade do ecossistema urbano, de promover recursos de modo a permitir uma vida similar entre o corpo administrativo e os membros do ecossistema urbano, este suprimento de recursos poderá ser em salários, equiparáveis a média de renda dos membros do ecossistema urbano, ou através do suprimento dos recursos necessários para a manutenção da vida na residência, ou nas residências do corpo administrativo, sem ascensões econômicas, ou de posses.
- V. O corpo administrativo deverá, no período de atuação em tal posição, realizar uma formação em conhecimentos, conceitos e operações administrativas, sistêmicas, ecológicas, políticas, e morais, através de cursos ou processos formativos de modo a ser capaz de comprovar sua evolução no domínio desses aspectos, a todo o ecossistema urbano.
- VI. As decisões finais do ecossistema urbano serão sempre votadas no núcleo político do ecossistema urbano composto por 3 "cadeiras" (Cultural, Administrativa e de Adequação)

#### **5.5.6. DIRETRIZES DE ADEQUAÇÃO**

- I. Definir uma pessoa ou sistema de pessoas responsáveis por estabelecer ligações efetivas e operacionais entre o ecossistema urbano e os sistemas superiores ao qual esse sistema faz parte, como o corpo político federal, estadual, municipal ou distrital, como também aos comitês de bacias hidrográficas ao qual esse ecossistema urbano pertence, de modo que esse corpo de adequação seja capaz de auxiliar no equilíbrio das demandas dos sistemas superiores, como também na representação das fragilidades e carências dos ecossistemas urbanos, promovendo assim uma adequação funcional desse ecossistema urbano com o meio a que este está introduzido.
- II. O corpo de adequação faz parte da composição do núcleo político do ecossistema urbano, que é composto por 3 "cadeiras" (Cultural, Administrativa e de Adequação).

- III. O núcleo político deverá sempre estar em comunicação direta, de modo a serem capazes de darem respostas unificadas e rápidas sobre as decisões do ecossistema urbano.
- IV. Esse núcleo será o responsável por promulgar as normas, regras e leis criadas pelo conjunto de instituições do corpo organizacional.
- V. A pessoa ou sistema de pessoas, deverá objetivar uma evolução do ecossistema urbano, de modo que esse consiga ser mais atuante no auxílio das demandas dos sistemas de hierarquia superior ao qual esse está inserido.

#### **5.5.7. DIRETRIZES DE UNIÃO**

- I. Auxiliar o equilíbrio do ecossistêmico da ecosfera.
- II. Todo o corpo institucional do ecossistema urbano, deverá de maneira criteriosa, observar os valores e ideais que unem todo o ecossistema urbano;
- III. Criar um lema do ecossistema urbano, assim como um propósito, de modo que tais informações sejam suficientemente capazes de unificar todo o corpo ecossistêmico;

#### **5.6. APLICAÇÕES EXTERNAS DOS RESULTADOS DA PESQUISA**

Podem ser destacados como resultados externos do processo de pesquisa, dois artigos e duas participações em eventos públicos que apresentaram resultados parciais.

O primeiro artigo publicado na revista Paranoá e intitulado "ECOSSISTEMA URBANO DA OCUPAÇÃO SANTA LUZIA: Análise dos impactos por técnicas de geoprocessamento e proposição de Soluções baseadas na Natureza" questiona o impacto ambiental efetivo da ocupação informal Santa Luzia na área da microbacia hidrográfica e considera que com adequações ecossistêmicas, a ocupação informal é capaz de recuperar aspectos degradados e manter seu direito à moradia digna no local.

O segundo artigo publicado na revista UniCEUB Revista da Arquitetura: cidade e habitação, intitulado "OCUPAÇÕES INFORMAIS E DIREITO À ÁGUA NO CONTEXTO DA COVID-19: Análise das vulnerabilidades hídricas nas bacias hidrográficas do DF em uma visão ecossistêmica da Saúde" se liga a abrangência de todas as ocupações informais do Distrito Federal e ressalta a importância da regularização e do

suprimento hídrico e sanitário a nível emergencial em ocupações informais para promover uma saúde pública geral.

O autor da dissertação, participou de uma Audiência Pública realizada na Câmara Legislativa do Distrito Federal no dia 05 de dezembro de 2019, onde foram apresentados aos parlamentares, o posicionamento da população local, o projeto de realocação da população apresentado pela CODHAB e as propostas ecossistêmicas desenvolvidas pela série de trabalhos que tem sido elaborados pelo projeto de extensão Santa Luzia Resiste.

No dia 16 de novembro de 2020, foi realizada uma reunião pública dirigida pela Câmara Legislativa do Distrito Federal e intitulada "Santa Luzia Resiste: A luta pelos direitos à cidade, à água e ao saneamento", onde o autor da dissertação ressaltou divergências legais que recaem sobre Santa Luzia, partindo da Ação Civil Pública do Ministério Público Federal de maio de 2015 destinadas aos órgãos TERRACAP, IBRAM e DER/DF.

Espera-se que a dissertação possa ser utilizada por atores de luta pelo direito a moradia em áreas de ocupações informais, a fim de auxiliar na ordenação ecossistêmica dessas regiões.

**CONCLUSÃO**

**6**



## 6. CONCLUSÃO

A dissertação apresentou um método de ordenamento sistêmico suficiente para responder a pergunta de pesquisa que direcionou todo o projeto *"Como transformar uma ocupação informal em um ecossistema urbano equilibrado?"*, sendo esse método aplicável não apenas em ocupações informais, mas em quaisquer espaços em que tenham uma comunidade humana interessada em organizar um mosaico urbano como um ecossistema que se alinhe e equilibre com as condições, demandas e fornecimentos do meio em que estão inseridos.

A dissertação foi capaz de cumprir seus objetivos gerais e específicos, uma vez que conseguiu elaborar um inventário ecológico do ecossistema urbano da ocupação informal Santa Luzia, foi capaz de compilar as diretrizes e os padrões espaciais, dos trabalhos realizados pelo projeto de extensão Santa Luzia Resiste, e conseguiu definir as dimensões de um ecossistema urbano, resultando por fim nas diretrizes que orientam a implementação de um ecossistema urbano com capacidade de equilíbrio.

Dentre as principais dificuldades na elaboração do trabalho, o aspecto de maior dificuldade foi a abstração de princípios de um ser em princípios sistêmicos, e através desses conseguir dimensionar um ecossistema urbano, isso porque para realizar tais associações foi necessário não apenas um conhecimento aprofundado em metafísica, mas também em organizações sistêmicas, em aspectos ecológicos e ambientais de um ambiente, como também na compreensão social e cultural da comunidade humana relacionada aos ecossistemas urbanos.

Já em relação as maiores dificuldades percebidas pelo autor na implementação de um ecossistema urbano equilibrado em áreas de ocupações informais, primeiramente se destaca a dificuldade em transmissão dos conceitos e conhecimentos, para um grupo significativo de pessoas que se empenhem então em "edificar" esse organismo complexo, denominado ecossistema urbano, seguido da dificuldade em receber autorização legal para a efetivação desse desenvolvimento, o que significa, conquistar a regularização de lotes.

Espera-se que a dissertação possa ser utilizada não apenas no campo do urbanismo ecológico/ ecossistêmico, mas na compreensão da teoria geral dos sistemas, e na organização holística dos métodos a serem desenvolvidos pelo novo paradigma emergente.

Após todas as análises, discussões e proposições, conclui-se que em Santa Luzia, existe um ecossistema urbano, muito frágil e sem uma estruturação bem definida, mas que possui algum nível de representação em todas as dimensões de um

ecossistema urbano, e desse modo, apresenta alto potencial em concretizar sua organização sistêmica, como um ecossistema urbano e assim poder se equilibrar ao meio.

Estima-se que com a difícil tarefa de conseguir implementar as diretrizes para o equilíbrio de um ecossistema urbano, em especial em Santa Luzia, com tantos entraves jurídicos, políticos e orçamentários. O processo resultaria em sucessivos equilíbrios de pequenos aspectos ecossistêmicos, mas que por efeito cascata, todo o ambiente tenderia a se equilibrar, reduzindo significativamente seus impactos no meio ambiente, podendo ainda auxiliar no equilíbrio dos grandes sistemas, também por um efeito cascata.

A implementação e devida materialização formal do ecossistema urbano de Santa Luzia, deverá ser realizada de maneira gradual, sem expectativas de que a população geral possa de um dia para o outro ser capaz de realizar mudanças tão drásticas. Para facilitar o processo de implementação e desenvolvimento do ecossistema urbano, as pesquisas e instituições atuantes no local e no seu entorno, também precisam conceber como se dá o funcionamento sistêmico de um ecossistema urbano, para que sejam capazes de apoiar ou enriquecerem a proposta através dos seus pontos de vista, dados levantados e atuações políticas.

Com o equilíbrio ecossistêmico de Santa Luzia e do seu entorno, como o antigo lixão da estrutural e a vila estrutural, os quais fazem parte da microbacia hidrográfica que compõem o macro ecossistema local. Esse grande emaranhado de problemas socioeconômico ambientais do distrito federal, poderá, muito provavelmente se tornar uma referência global para situações similares, repercutindo ainda na adequação ecológica necessária em áreas de ocupações informais de modo a se caracterizar como uma possibilidade de enfrentamento das crises supracitadas na pesquisa.

A abordagem transfilosófica e transdisciplinar foram fundamentais para conceber as diretrizes e proposições aqui apresentadas, reafirmando que tal método de abordagem holística dos problemas atuais, pode apresentar soluções multisetoriais e trans escalares.

Cabe ressaltar que uma vez alcançado um equilíbrio ecossistêmico, esse nunca se manterá firme e inalterável, o equilíbrio em uma perspectiva tanto física como metafísica não é estável, esse se expressa prioritariamente como um fluido, como um surfista em pé em uma prancha surf sobre as ondas, esse só consegue esse efeito, ao se empenhar, ao saber como se faz e ao ter a coragem de realizar tal efeito de equilíbrio em um meio tão turbulento.

# REFERÊNCIAS

## REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, A. N. **O domínio dos cerrados: introdução ao conhecimento.** Revista do Serviço Público, Brasília, v. 111, n. 4, p. 41-55, 1983.
- ABREU, T. B.; FERNANDES, J. P.; MARTINS, I. **Uma análise qualitativa e quantitativa da produção científica sobre CTS (ciência, tecnologia e sociedade) em periódicos da área de ensino de ciências no Brasil.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. Anais... Florianópolis: ABRAPEC, 2009.
- ACKERMAN, J. **Oásis urbano.** national Geographic, n. 79, p. 78-95, 2006.
- ACSELRAD, Henry. **Ambientalização das lutas sociais – O caso do movimento por justiça ambiental.** Estudos Avançados 24 (68), Rio de Janeiro, 2010, p.103-119.
- ALEXANDER, Chistopher. ISHIKAWA, Sara; SILVERSTEIN, Murray; JACOBSON, Max; FIKSDAHL-KING, Ingrid; ANGEL, Shlomo. **A Pattern Language: towns, buildings, construction.** New York: Oxford University Press, 1977.
- ALEXANDER, Christopher; ISHIKAWA, Sara; SILVERSTEIN, Murray; JACOBSON, Max; FIKSDAHL-KING, Ingrid; ANGEL, Shlomo. **Uma Linguagem de Padrões.** 2013
- ANA - Agência Nacional de Águas. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2017: relatório pleno** / Agência Nacional de Águas. -- Brasília: ANA, 2017.
- ANDRADE, H. V. de. **Mapeamento das políticas públicas estaduais de adaptação das cidades às mudanças climáticas no Brasil.** Revista Geografia Acadêmica. V 11 n.2. 2017
- ANDRADE, L. M. S DE. 2014. **Conexão dos padrões espaciais dos ecossistemas urbanos: a construção de um método transdisciplinar para o processo de desenho urbano sensível à água no nível da comunidade e no nível da paisagem.** 6 de junho de 2014. 544 fls. Tese de doutorado PPG FAU/UnB.
- ANDRADE, L. M. S de; LEMOS, N. da S.; LOUREIRO, V. T., MONTEIRO, M. E. **ADEQUAÇÃO SOCIOTÉCNICA PARA PROJETOS DE URBANISMO PARTICIPATIVO DO GRUPO DE PESQUISA E EXTENSÃO PERIFÉRICO: Táticas urbanas como tecnologia social, dimensões da sustentabilidade, padrões espaciais e de acontecimentos e construção de cenários.** In: Anais do XVIII ENANPUR, Natal, 2019.
- ANDRADE, L. M. S. **Direito à cidade sustentável: a relação das remoções e a questão ambiental.** 30 DIAS PELO DIREITO À CIDADE. 2019.
- ANDRADE, L. M. S., LEMOS, N.; GUINANCIO, C. e PEIXOTO, E. **Avaliação da Sustentabilidade e Qualidade da Forma Urbana dos Empreendimentos do PMCMV: Empreendimentos Jardins Mangueiral no DF e Residencial Bethel em Goiás.** XVI ENAMPUR. Belo Horizonte, 2015.

- ANDRADE, L. M. S.; LEMOS, N. S.; LOUREIRO, V. R. T.; COSTA, A. S. B. N. **Urbanismo participativo na produção do espaço em Brasília como forma de resistência: o caso do processo de regularização fundiária da ocupação Dorothy Stang.** Revista Indisciplinar, Belo Horizonte, v. 4, n. 1, p. 108-137, set. 2018.
- ANDRADE, Liza Maria Souza de. **Periférico, trabalhos emergentes: participação social na elaboração de projetos de arquitetura e urbanismo nos TFGs da FAU/UnB.** XVII Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. São Paulo, 2017.
- ANDRADE, Liza Maria Souza, LEMOS, Natalia da Silva. **Qualidade de projeto urbanístico: sustentabilidade e qualidade da forma urbana.** In: AMORIM, C. N. D. et al. Avaliação da qualidade da habitação de interesse social: projetos arquitetônicos e urbanístico e qualidade urbanística. Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, UnB, 2015.
- ARANTES, Pedro Fiori. **O lugar da arquitetura num 'Planeta de favelas'** In: Opúsculo 11, 2008.
- ARAÚJO, R. F. **Os grupos de pesquisa em ciência, tecnologia e sociedade no Brasil.** Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Sociedade, São Carlos, v. 1, n. 1, p. 81-97, 2009
- ARCHER, Margaret S. **Realist Social Theory. The Morphogenetic Approach,** Cambridge, Cambridge University Press, 1995.
- AULER, D.; BAZZO, W. A. **Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro.** Ciência & Educação, v. 7, n. 1, 2001, p.1-13.
- AULER, D.; FENALTI, V. S.; DALMOLIN, A. M. T. **Abordagem temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS.** Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia, Florianópolis, v. 2, n. 1, p. 67-84, 2009
- AVALIAÇÃO ECOSSISTÊMICA DO MILÊNIO (A.M.). **Ecosistemas e o bem-estar humano – Estrutura para uma avaliação.** Relatório do Grupo de Trabalho da Estrutura Conceitual da Avaliação Ecosistêmica do Milênio. São Paulo: Editora do SENAC São Paulo. 2005.
- AVELINE, C. C. **A VIDA SECRETA DA NATUREZA: Uma Iniciação à Ecologia Profunda,** Editora BODIGAYA, ed. 3, 2007.
- AVELINE, C. C. **APONTANDO PARA O FUTURO: Responsabilidade Ética e Preservação Ambiental no Século XXI.** Editora FEEU. 1996
- AVELINE, C. C. **INFORMAÇÃO SOLIDÁRIA: A comunicação social como prática de uma nova ética.** Ed. Da FURB. Blumenau - Santa Catarina. 2013
- AVELINE, C. C. **O Dhammapada,** Tradução de Carlos Cardoso Aveline. The Aquarian Theosophist, 2016
- AVELINE, C. C. **Uma Chave para Compreender a Filosofia Esotérica.** The Aquarian Theosophist, 2016

- BALDEZ, M. **Solo urbano, reforma urbana, propostas para a Constituinte**. Rio de Janeiro, 1986.
- BALLENILLA, F. **El practicum em la formación inicial del profesorado de ciencias de enseñanza secundaria: estudio de caso**. 2003. Tese (Doutorado) – Universidad de Sevilla, Sevilla, 2003.
- BALLENILLA, F. **La teoría sistémica y el análisis de la práctica docente. Investigación en la Escuela**, n. 52, p. 5-18, 2004.
- BAND, L. E.; CADENASSO, M.; GRIMMOND, C. S. B.; GROVE, M; PICKETT, S. T. A. **Heterogeneity in Urban Ecosystems: Patterns and Process**. Ecosystem Function in Heterogeneous Landscapes Springer Science. p: 257-278. 2005.
- BATES, H. W. **O naturalista do rio Amazonas**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1944.
- BATESON, G. **Steps to an ecology of mind: Collected essays in anthropology, psychiatry, evolution, and epistemology**. Chicago: University of Chicago Press. 533 p. 1972.
- BATTAUS, D. M. **Cidades em crise: conflitos de interesses no território urbano**. Ed RUA nº. 22. Volume 1, p. 201-205 – ISSN 1413-2109 – 2016.
- BAZZO, W.A. **Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2010
- BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. **Ecologia de Indivíduos a Ecosistemas**. Porto Alegre: Artmed, 4. ed, 2007.
- BERRY, B. J. L., & KASARDA, J. D. **Contemporary urban ecology**. New York: Macmillan Publishing. 1977
- BERTALANFFY, L. V. **General System Theory: Foundations, Development, Applications**. GEORGE BRAZILLER. New York, 1968.
- BERTALANFFY, L. V. **Teoria Geral dos Sistemas**. Petrópolis: Vozes, 1977.
- BLANCHET, G.; LEBEGUE, L.; FOUREST, S.; LATRY, C.; POREZ-NADAL, F.; LACHERADE, S.; THIEBAUT, C. **Pleiades-HR innovative techniques for radiometric image quality commissioning**. In: XXII ISPRS Congress, 2012, Melbourne, Austrália. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. 2012;
- BLAVATSKY, H. P. **A Voz do Silêncio**. Tradução de Carlos Cardoso Aveline. The Aquarian Theosophist, 2011.
- BLAVATSKY, H. P. **Isis Unveiled: A Master-Key to the Mysteries of Ancient and Modern Science and Theology**. New York, NY: J.W. Bouton. 1877.
- BLAVATSKY, H. P. **The secret doctrine: the synthesis of science, religion and philosophy**. London : Theosophical Publishing Company , 1888.

BOOGERD, F. C.; BRUGGEMAN, F. J.; RICHARDSON, R. C.; STEPHAN, A.; WESTERHOFF, H. V. **Emergence and its place in nature: a case study of biochemical networks**. Synthese 145: 131-164, 2005.

BOTELHO, M. L. **Favelização Mundial**. In: Territórios Transversais Resistência Urbana em Movimento. Ano 7, nº11, vol. 2, 2015.

BRAAT, L., TEN BRINK P. **"Cost of Policy Inaction (COPI): The Case of not Meeting the 2010 Biodiversity Target"**. Comissão Europeia: Bruxelas.2008

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. **Levantamento do Estado da Arte na temática Cidades Sustentáveis**. Liza Maria Souza de Andrade. Consultoria especializada, no âmbito do projeto BRA/OEA/08/001, 2011.

BRASIL. **Decreto nº 241**, de 29 de novembro de 1961. Cria o Parque Nacional de Brasília, no Distrito Federal, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 nov. 1961. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/historicos/dcm/dcm241.htm#:~:text=DECRETO%20No%20241%2C%20DE%2029%20DE%20NOVEMBRO%20DE%201961.&text=Cria%20o%20Parque%20Nacional%20de,CONSIDERANDO%20que%20o%20art.](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/historicos/dcm/dcm241.htm#:~:text=DECRETO%20No%20241%2C%20DE%2029%20DE%20NOVEMBRO%20DE%201961.&text=Cria%20o%20Parque%20Nacional%20de,CONSIDERANDO%20que%20o%20art.)> Acesso em: 07 fev. 2020.

BRASIL. **Lei Complementar nº 948**, de 16 de janeiro de 2019. Aprova a Lei de Uso e Ocupação do Solo do Distrito Federal - LUOS nos termos dos arts. 316 e 318 da Lei Orgânica do Distrito Federal e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 139, n. 12-A, p. 1-109, 17 jan. 2019.

BRASIL. **Lei nº 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 02 ago. 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/Lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Lei/l12305.htm)> Acesso em: 06 fev. 2020

BRASIL. **Lei nº 9.985**, de 19 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 jul. 2000. p. 07 Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm)> Acesso em: 06 fev. 2020

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano de Manejo das Áreas de Proteção da Vila Estrutural**. Greentec Tecnologia Ambiental, dezembro de 2012. Disponível em: <[http://www.ibram.df.gov.br/wp-content/uploads/2019/05/Plano\\_de\\_Manejo\\_ARIE\\_Estrutural-2.pdf](http://www.ibram.df.gov.br/wp-content/uploads/2019/05/Plano_de_Manejo_ARIE_Estrutural-2.pdf)> Acesso em: 07 fev. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano de Manejo do Parque Nacional de Brasília**. Editora ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 1998. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/PARNA%20Brasilia.pdf>> Acesso em: 07 fev. 2020.

- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Sustentabilidade urbana: impactos do desenvolvimento econômico e suas consequências sobre o processo de urbanização em países emergentes: textos para discussões da Rio + 20: volume 3, habitação social e sustentabilidade** / Tarcisio Nunes..., [et al]. Organizadores: Brasília: MMA, 2015.
- BRASIL. Secretaria de Fazenda, Planejamento, Orçamento e Gestão. **Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios 2018 - SCIA/Estrutural**. Companhia de Planejamento do Distrito Federal – CODEPLAN, Brasília, 2019.
- CADENASSO M.L., PICKETT S.T.A. Three Tides: **The Development and State of Urban Ecological Science**. In: PICKETT S.T.A., CADENASSO M.L., MCGRATH Brian. **Resilience in Ecology and Urban Design. Linking Theory and Practice for Sustainable Cities**. Springer Science. New York, 2013.
- CAMARGO, Luís Henrique Ramos de Camargo. **A Geoestratégia da Natureza. A Geografia da complexidade e a resistência à possível mudança do padrão ambiental planetário**. Rio de Janeiro: Bertrand, 2012.
- CAMPOS, J.E.G., FREITAS-SILVA, F.H., 1998. **Hidrogeologia do Distrito Federal**. In: Inventário Hidrogeológico e dos Recursos Hídricos Superficiais do Distrito Federal. IEMA / SEMATEC / UnB, Brasília, pp.1-85 (Vol. IV- Relatório Técnico).
- CAPDEVILA, J.; ZARLENGA, M. I. **Smart city or smart citizens? The Barcelona case**. Journal of Strategy and Management, v. 8, n. 3, p. 266-282, 2015.
- CAPRA, F. **A Teia da Vida: Uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. Tradução: Newton Roberval Eichenberg. 1. ed. São Paulo: Cultrix, 2012.
- CAPRA, F. **O Ponto de Mutação: A ciência, a sociedade e a cultura emergente**. Tradução: Álvaro Cabral. 25. ed. São Paulo: Cultrix, p. 432, 2012.
- CAPRA, F. **O Tao da Física: Uma análise dos paralelos entre a física moderna e o misticismo oriental**. Tradução: José Fernandes Dias. 28. ed. São Paulo: Cultrix, 376 p. 2011.
- CAPRA, F. **O Tao da Física: Uma exploração dos paralelos entre a física moderna e o misticismo oriental**. Tradução: Maria José Quelhas Dias & José Carlos Almeida. Editorial Presença, 1989.
- CARO, P. **Ciclo de conferências o futuro do futuro**. Jornal Público, 2001
- CARSON, R. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Melhoramentos, 1962.
- CARVALHO, J. W. L. T.; OLIVEIRA, F. A. **Impermeabilização e uso do solo urbano: estudo de caso na microbacia córrego do aviário** – Curitiba/PR. Revista Geonorte, v. 10, p. 357-363, 2014.
- CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999. v. 1.



- CAVALCANTI, M. M. **Aplicação de métodos geoeletricos no delineamento da pluma de contaminação nos limites do Aterro Controlado do Jockey Clube de Brasília-DF.** Dissertação de Mestrado, Brasília, 2013.
- CAVALCANTI, M.M., BORGES, W.L., STOLLBERG, R., ROCHA, M.P., CUNHA, L.S., SEIMETZ, E.X., NOGUEIRA, P.V., OLIVERA E SOUSA, F.R.F.R. (2014). **Levantamento Geofísico (Eletrorresistividade) nos imites do Aterro Controlado do Jokey Clube, Vila Estrutural, Brasília – DF.** Revista Geociências - UNESP, 2014, Vol. 2, São Paulo, p. 298-313.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração.** São Paulo : Makron Books, 1993.
- CIRUGEDA, S. MINUJIN, M. PERJOVSCHI, D. SALCEDO, D. **Diseño Social Urbano: Ecosistema Urbano.** Revista Artecontexto. Espanha. 2010 p. 27-35
- CLEMENTS, Frederic E. **Plant succession: an analysis of the development of vegetation.** Washington: Carnegie Institution of Washington, 1916.
- CLEMENTS, Frederic E. **The Relict Method in Dynamic Ecology.** Jour. of Ecology XXII: 39-68. 1934
- CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso futuro comum.** 2a ed. Tradução de Our common future. 1a ed. 1988. Rio de Janeiro, Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.
- CODEPLAN. **Índice de Vulnerabilidade Social – IVS.** Observatório Territorial, Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação -SEDUH. 2020.
- CODEPLAN. **Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios – PDAD.** Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação -SEDUH. 2018.
- COHEN-SHACHAM, E. et al. **Nature-based solutions to address global societal challenges.** IUCN, Gland, Switzerland, v. 97, 114 p, 2016.
- COLLINS, M. **Luz no Caminho.** Tradução de Carlos Cardoso Aveline. The Aquarian Theosophist, 2014.
- CREMONEZ, F. E.; CREMONEZ, P. A.; FEROLDI, M.; CAMARGO, M. P.; KLAJN, F. F.; FEIDEN A. **Avaliação de impacto ambiental: metodologias aplicadas no Brasil - REMOA** - v.13, n.5, dez. 2014, p.3821-3830
- CRUVINEL, V. R. N., MACHADO, G. C., MARQUES, C.P, ARAÚJO, W.N. **O fim do maior lixão da América Latina: inclusão sócio produtiva e cuidado com a saúde dos catadores de materiais recicláveis.** Repositório de casos sobre o Big Push para a Sustentabilidade no Brasil. CEPAL. 2020
- CUNHA, S.B.; GUERRA, A.J.T. **Avaliação e perícia ambiental.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.
- DARWIN, C. **A origem das espécies.** São Paulo: Folha de São Paulo, 2010. Originalmente publicado em 1859.

- DASTON, L.; GALISON, P. **Objectivity**. New York: Zone Books, 2007.
- DAVIS, Mike. **Planeta Favela**. São Paulo: Bomtempo, 2006.
- DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. **O que é a filosofia?** São Paulo: Editora 34, 1991.
- DEMO, P. **Pobreza política**. Papers. São Paulo, Fundação Konrad Adenauer-Stiftung, 1993.
- DIAS, G. F. **Pegada Ecológica e Sustentabilidade Humana**. São Paulo: Gaia, 2002.
- DISTRITO FEDERAL. **Decreto nº 37.130**, de 19 de fevereiro de 2016. Aprova o Plano de Intervenção para encerramento das atividades irregulares no Aterro Controlado do Jóquei elaborado pelo Grupo de Trabalho instituído pelo Decreto nº 36.437, de 02 de abril de 2015, e institui Subgrupos de Trabalho para acompanharem a execução das ações estabelecidas no Plano de Intervenção e dá outras providências. Diário Oficial do Distrito Federal, Brasília, DF, 19 fev. 2016. Disponível em: < [http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/6bd31e5d6b364191870a9fdc505bd313/exec\\_dec\\_37130\\_2016.html](http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/6bd31e5d6b364191870a9fdc505bd313/exec_dec_37130_2016.html)> Acesso em: 06 fev. 2020.
- DISTRITO FEDERAL. **Decreto nº 28.081**, de 29 de junho de 2007. Dispõe sobre a criação da Área de Interesse Ecológico do Córrego Cabeceira do Valo e da Área de Relevante Interesse Ecológico da Vila Estrutural, situadas na Região Administrativa do Setor Complementar de Indústria e Abastecimento – SCIA – RA XXV. Diário Oficial do Distrito Federal, Brasília, DF, 29 jun. 2007. Disponível em: < <http://www.scia.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2016/07/DECRETO-N%C2%BA-28.081-DE-29-DE-JUNHO-DE-2007.pdf>> Acesso em: 06 fev. 2020.
- DISTRITO FEDERAL. **Lei Complementar nº 3.315**, de 27 de janeiro de 2004. Cria a Região Administrativa e as Subadministrações Regionais que especifica, e dá outras providências Diário Oficial do Distrito Federal, Brasília, DF, 27 jan. 2004. Disponível em: < [http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/51257/Lei\\_3315\\_27\\_01\\_2004.html](http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/51257/Lei_3315_27_01_2004.html)> Acesso em: 06 fev. 2020.
- DISTRITO FEDERAL. **Lei Complementar nº 530**, de 20 de janeiro de 2002. Declara Zona Habitacional de Interesse Social e Público – ZHISP, o parcelamento de solo urbano denominado Vila Estrutural, localizado na Região Administrativa do Guará. Diário Oficial do Distrito Federal, Brasília, DF, 20 jan. 2002. Disponível em: < [http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/52357/Lei\\_Complementar\\_530\\_20\\_01\\_2002.html](http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/52357/Lei_Complementar_530_20_01_2002.html)> Acesso em: 06 fev. 2020.
- DISTRITO FEDERAL. **Lei Complementar nº 715**, de 24 de janeiro de 2006. Cria a Zona Especial de Interesse Social – ZEIS, denominada Vila Estrutural. Diário Oficial do Distrito Federal, Brasília, DF, 24 jan. 2006. Disponível em: < <http://www.scia.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2016/07/LEI-COMPLEMENTAR-N%C2%BA-715-DE-24-DE-JANEIRO-DE-2006.pdf>> Acesso em: 06 fev. 2020

DISTRITO FEDERAL. **Lei complementar nº 803**, de 25 de abril de 2009. Aprova a revisão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal — PDOT e dá outras providências. Diário Oficial do Distrito Federal, Brasília, DF, 25 abr. 2009. Disponível em: <[http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/60298/Lei\\_Complementar\\_803\\_25\\_04\\_2009.html](http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/60298/Lei_Complementar_803_25_04_2009.html)> Acesso em: 07 fev. 2020.

DISTRITO FEDERAL. **Lei nº 742**, de 28 de julho de 1994. Define os limites, funções e sistema de gestão da Reserva da Biosfera do Cerrado do Distrito Federal e dá outras providências. Diário Oficial do Distrito Federal, Brasília, DF, 28 jul. 1994. Disponível em: <[http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/48701/Lei\\_742\\_28\\_07\\_1994.html](http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/48701/Lei_742_28_07_1994.html)> Acesso em: 07 fev. 2020.

DROUIN, J. M. **Reinventar a natureza: a ecologia e sua história**. Tradução por Armando Pereira da Silva. Lisboa: Instituto Piaget, 1991

EARTH EXPLORER. **Imagens Landsat-8**. Disponível em: <<http://earthexplorer.usgs.gov/>>.

EARTH EXPLORER. **SRTM**. 2019. Disponível em: <<http://earthexplorer.usgs.gov/>>.

EGERTON, F. N. **History of Ecological Sciences, Part 54: Succession, Community, and Continuum**. Bulletin of the Ecological Society of America, v. 96. pp. 426 – 474. 2017

EHRlich, P. R.; EHRlich, A. H. Extinction: the causes and consequences of the disappearance of species. Ballantine Books, 1981

EITEN, G. **Vegetação do Cerrado** In: PINTO, M. N. (Ed.). Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas. 2. ed. Brasília: UnB: SEMATEC, 1994.

EMBRAPA. Missão Pleiades. Disponível em: <[https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/sat/conteudo/missao\\_pleiades.html](https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/sat/conteudo/missao_pleiades.html)>. 2013. Acesso em: 06 de jun. de 2021.

ENGELBERG, J.; BOYARSKY, L.L. The noncybernetic nature of ecosystems. The American Naturalist, v. 114, p. 317-24, 1979.

EUROPEAN COMMISSION - EC. Towards an **EU Research and Innovation Policy Agenda for Nature-based Solutions & Re-naturing Cities: Final Report of the Horizon 2020** Expert Group on Nature-based Solutions and Re-naturing Cities'. 2015

FARIA, Nathália de Mello. **ANÁLISE DA VENTILAÇÃO URBANA NO PLANO PILOTO DE BRASÍLIA: UM ESTUDO DE CASO DAS QUADRAS 500 DO SETOR SUDOESTE**. Dissertação de Mestrado. PPGFAU-UnB, 2021.

FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade na formação de professores. Ideação, v. 10, n. 1, p. 93-104, 2008.

FERREIRA, R. S. Henry Walter Bates: **um viajante naturalista na Amazônia e o processo de transferência da informação**. *Ciência da informação*, v. 33, n. 2, p. 67-75, 2004.

- FEYERABEND, P. A Ciência em uma sociedade livre. Tradução: Vera Joscelyne. 1. ed. São Paulo: Editora UNESP, 2011. 288 p.
- FLANAGAN, W. G. **Contemporary urban sociology**. Cambridge: Cambridge University Press. 1993.
- FLORES, J. M. **Totalidade existencial e mundo como totalidade: O conceito de Totalidade na Ontologia de Martin Heidegger**. Dissertação de mestrado PPGF – UFMS, Santa Maria, 2009.
- FORMAN, R. T. T. M. GODRON. Landscape ecology. John Wiley & Sons, New York. 1986.
- FOUCAULT, M. **Microfísica do Poder**. Tradução: Roberto Machado. 28. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2018.
- FRAGA, R. G.; SAYAGO D. A. V. **Soluções baseadas na Natureza: uma revisão sobre o conceito**. Soluções baseadas na Natureza para cidades sustentáveis. Brasília-DF, v. 25, n. 50, p. 67-82, 2020
- FREDERICKS, K. **A definition of ecology and some thoughts about basic concepts**. **Ecology** 39:154-159. 1958.
- FREIRE, Paulo. **Extensão ou Comunicação?** Tradução de Rosisca Darcy de Oliveira 8ª edição, 1985 (1ª edição, 1969).
- GFN - Global Footprint Network. **Data Package 2018 Edition**. National Footprint Accounts 2018.
- GOITIA, F. C. **Breve história do urbanismo**. Editorial Presença. 9ª ed. 1996
- GOLLEY, F. B. **A history of the ecosystem concept in ecology**. More than the sum of parts. New Haven: Yale University Press, 1993.
- GOTTDIENER, M., & HUTCHISON, R. **The new urban sociology**. Boulder, CO, USA: Westview Press. 2010.
- GRIMM N.B., BAKER L.J., HOPE D. **An Ecosystem Approach to Understanding Cities: Familiar Foundations and Uncharted Frontiers**. In: Understanding Urban Ecosystems. Springer, New York, NY. 2003.
- GRIMM, N. B., FAETH, S. H., GOLUBIEWSKI, N. E., REDMAN, C. L., WU, J., BAI, X., ET AL. . **Global change and the ecology of cities**. Science, 319, 756–760. 2008
- GROSS, M. **When ecology and sociology meet: The contributions of Edward A. Ross**. Journal of the History of the Behavioral Sciences, 38, 27–42. 2002.
- GUATTARI, F. **Les trois écologies**. Galilée, Paris, 1989
- GUATTARI, F. NADAUD, S. **Qu'est-ce que l'écophilosophie?** Nouvelles Éditions Lignes Paris. 2019.
- GUIDOTTI, T. L. **Health and Sustainability: An Introduction**. Oxford Scholarship. 2015.

- HAECKEL, E. H. **Generelle Morphologie der Organismen** allgemeine Grundzuge der organischen Formen-Wissenschaft, mechanisch begründet durch die von Charles Darwin reformirte Descendenz-Theorie von Ernst Haeckel: v.2. Verlag von Georg Reimer, 1866.
- HAMILL, Neil. **The Syncretic Role of Maharishi Vedic Science and Vedic Architecture in Ecological Urbanism**. Institute of Vedic City Planning. 2012.
- HARTMANN, A. M. **Wen-tzu A Compreensão dos Mistérios Ensinamentos de Lao-tzu**, Tradução de Carlos Cardoso Aveline, Editora Teosófica, Brasília, 2002.
- HAUPT, J. P. O. **Metodologia para avaliação do potencial de produção de poluição difusa: estudo de caso da bacia do rio Jundiá**. 2009. 126 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária. São Paulo, 2009.
- HAWLEY, A. H. **Human ecology: A theory of community structure**. New York: Ronald Press. 1950.
- HERZOG, C. P. **Cidades Para Todos - (re)aprendendo a Conviver Com a Natureza**. Rio de Janeiro: Editora MAUAD, 2013.
- HOLLAND, J. H. **Adaptation in Natural and Artificial Systems: An introductory analysis with applications to biology, control, and artificial intelligence**, [S.1.]: MIT Press, 1975
- HOLLINGSHEAD, A. B. **Human ecology and human society**. Ecological Monographs, 10, 354–366. 1940.
- HULT, R. **Blekinges Vegetation: ett bidrag till Vaitformationernas Utvecklingshistorie. Med-delanden af Societas Fauna et Flora Fennica** 12:161–262. 1885.
- HUXLEY, T. H. **Evidence as to man's place in nature**. [Ann Arbor]: University of Michigan Press, 1863
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010: Aglomerados subnormais - informações territoriais**. Notas Técnicas. Rio de Janeiro: IBGE, 2010
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Resolução nº 01 de 25 de fev. de 2005**. 2005
- IBRAM - Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal. **Plano de Manejo da Área de Relevante Interesse Ecológico da Vila Estrutural**. 2010
- IBRAM - Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal. **Plano de Manejo do Parque Urbano da Vila Estrutural**. 2017
- ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano de Manejo do Parque Nacional de Brasília**. 1998.
- INSTITUTO CIDADANIA. **Projeto moradia**. São Paulo, Instituto Cidadania, 2000.

- JENSEN, J.R. **Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres.** São José dos Campos: Parêntese, 2009. 604 p.
- JOHNSON, Christopher. **What are emergent properties and how do they affect the engineering of complex systems?** Reliability Engineering and system safety 91: 1475-1481, 2006.
- JONES, Stephen. **Organizing relations and emergence.** Pp. 418-422, in: STANDISH, ABASS, BEDAU. (eds.). Artificial Life VIII. Cambridge, MA: MIT Press, 2002.
- JUDGE, W. Q. **Aforismos de Ioga, de Patañjali O Tratado Clássico de Raja Ioga.** Tradução de Carlos Cardoso Aveline. The Aquarian Theosophist, 2009.
- KATO, D. S. **O conceito de ecossistema na produção acadêmica brasileira em educação ambiental: construção de significados e sentidos.** 250f. 2014. Tese (Doutorado em Educação Escolar) – Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2014.
- KELLER, D. R.; GOLLEY, F. B. **The philosophy of ecology. From science to synthesis.** Athens/London: The University of Georgia Press, 2000.
- KOIDE, S.; BERNARDES, Ricardo Silveira. **Contaminação do lençol freático sob a área do aterro do Jockey Club,** Distrito Federal. In: X Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 1998, São Paulo, 1998. v. 1. p. 1-11.
- KUHN, T. S. **A função do dogma na investigação científica.** tradução: Jorge Dias de Deus. Curitiba, UFPR. SCHLA, 65p. 2012.
- KUHN, T. S. **The structure of scientific revolutions.** University of Chicago Press, Chicago. Chicago, Illinois, USA 1963.
- KUHN, Thomas S.; **A Estrutura das Revoluções Científicas** 12º ed., São Paulo: Perspectiva, p. 13, 1991.
- LABHAB. **Parâmetros para urbanização de favelas.** São Paulo, LABHAB/FAU-USP/Finep/CEF, 2000.
- LACERDA, Guilherme Nery. **SANTA LUZIA SENSÍVEL À ÁGUA: padrões espaciais de infraestrutura ecológica de esgotamento e gestão de resíduos sólidos para a fixação sustentável do assentamento informal em território de fragilidade ambiental.** 2018
- LATOUR, B. **Jamais Fomos Modernos.** Tradução: Carlos Irineu da Costa. 3. ed. São Paulo: Editora 34, 2013. 152 p.
- LEFF, E. **Racionalidade ambiental: a reapropriação social da natureza.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.
- LENOIR, J; ANDRADE, L. M. S.; REZENDE, V. S. **Ocupações informais e direito à água no contexto da COVID-19: análise das vulnerabilidades hídricas nas bacias hidrográficas do DF em uma visão ecossistêmica da saúde.** Revista de Arquitetura: Cidade e Habitação. Habitação no Terceiro Milênio. V1. 12p. 2021

- LIDGARD, S.; NYHART, L. K. Biological individuality: **Integrating scientific, philosophical, and historical perspectives**. Chicago: University of Chicago Press, 2017. 400 p.
- LIKENS G.E., F.H. BORMANN. **Biogeochemistry of a forested ecosystem**, 2nd ed. New York: Springer-Verlag. 1995.
- LIMA, N. W.; NASCIMENTO, M. M. **Terapias Integrativas: Uma Disputa Epistemológica e Política**. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, XVII, 2018, Campos do Jordão. Atas... Campos do Jordão: SBF, 2018.
- LINDEMAN, R. L. **The trophic-dynamic aspect of ecology**. Ecology 23 (4): 399-418, 1942.
- LOVELOCK, J E.; MARGULIS, L. **Atmospheric homeostasis by and for the biosphere: the gaia hypothesis**, Tellus, 26:1-2, 2-10, 1974.
- MAFFESOLI, M. **Après la modernité? La logique de la domination; La violence totalitaire; La conquête du présent**. Paris: CNRS éditions, 2008.
- MAFFESOLI, M. **Saturação: Pequeno tratado de ecosofia**. São Paulo: Iluminuras, 2010
- MAFFESOLI, M. **Tribalismo postmoderne**. Sociétés, v. 112, n. 2, p. 7-16, 2011.
- MARICATO, E. **A produção capitalista da casa (e da cidade) no Brasil industrial**. São Paulo, Alfa-Ômega, 1979
- MARICATO, E. **Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana**. Petrópolis, Vozes, 2001
- MARICATO, E. **Metrópole de São Paulo, entre o arcaico e a pós-modernidade**. Em SOUZA, M. A. de et alii. **Metrópole e globalização**. São Paulo, Cedesp, 1999
- MARICATO, E. **Metrópole, legislação e desigualdade**. ESTUDOS AVANÇADOS 17 (48), 2003
- MARICATO, E. **Para Entender a Crise Urbana**. São Paulo: Expressão Popular, 112p. 2015.
- MARTINS, C.R.; LEITE, L.L.; HARIODASSAN, M. **Recuperação de uma área degradada pela mineração de cascalho com uso de gramíneas nativas**. Revista Árvore, v.25, n.2, p. 157-166, 2001.
- MAYR, Ernst. **O desenvolvimento do pensamento biológico: diversidade, evolução e herança**. Tradução Ivo Martinazzo. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1998.
- MCHARG, I. **Design with nature: Garden City NY**. Published for the American Museum of Natural History Press, 1969, 25th anniversary edition, John Wiley & Sons, 1992.
- MCINTYRE, N. E. **Urban ecology: Definitions and goals**. In I. Douglas, D. Goode, M. Houck, & R. Wang (Eds.), **The Routledge handbook of urban ecology** (pp. 7-16). 2011. London: Routledge.

- MEA – Millennium Ecosystem Assessment. **Relatório-Síntese da Avaliação Ecosistêmica do Milênio**. Minuta Final. 2005
- MEADOWS, D. H. et al. **Limits to growth**. New York: New American Librarian, 1972.
- MEZALIRA, S. M. **Enfoque CTS no ensino de ciências naturais a partir de publicações em eventos científicos no Brasil**. 2008. 116 f. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2008
- MIRANDA, Julia Cristina Bueno; ANDRADE, Liza Maria Souza de. **Análise comparativa segundo as dimensões da sustentabilidade entre a ocupação das Chácaras Santa Luzia e a proposta para habitação social do governo**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO ONLINE DE GESTÃO URBANA, 2, 2018.
- MONZONI, M. **Soluções baseadas na Natureza**. FGV EAESP. Fundação Grupo Boticário, P220N. Revista 22. 2017.
- MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2005
- MORIN, Edgar. **Cultura de massas no século XX: o espírito do tempo**. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1977
- MOSTAFAVI, M. **Por que um urbanismo ecológico? Por que agora?** In: MOSTAFAVI, M.; DOHERTY, G. *Urbanismo Ecológico*. 1ª ed. português. Suíça: Editora Gustavo Gili, p. 12-51, 2014.
- MUNETON-ORREGO, J. F., **Vila Estrutural: Uma Abordagem Sobre Ocupação E A Produção Do Espaço**. Dissertação De Mestrado, Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. UnB. 2013
- NAESS, A. *Ecology, Community and Lifestyle: Outline of an Ecosophy*. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1998.
- NAESS, A. **The shallow and deep, long range ecology movements: a summary**, *Inquiry* (Oslo), V 16: pp 95-100 Naess. *Deep Ecology*. 1973
- NASSAUER, J. I., & RASKIN, J. **Urban vacancy and land use legacies: A frontier for urban ecological research, design, and planning**. *Landscape and Urban Planning*, 125, 245–253. 2014.
- NDOSSI, M.I.; AVDAN, U. **Application of Open-Source Coding Technologies in the Production of Land Surface Temperature (LST) Maps from Landsat: A PyQGIS Plugin**. *Remote Sensing*. n. 8, p. 413, 2016.
- NEDER, Ricardo Toledo. **CTS – Ciência Tecnologia Sociedade e a produção do conhecimento na sociedade**. Brasília, Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina – UnB/Capes- Escola de Altos Estudos. Caderno Primeiro Versão. Serie 1. Construção Social da Tecnologia. Número 4, 2013.



- NEDER, Ricardo Toledo. **Interacionismo sociotécnico e cultura de resistência em políticas de incubação de cooperativas populares: sete dimensões estratégicas em ITCP como agência, como indicadores de avaliação** Encontro Nordeste de Incubadoras de Economia Solidária. IN: "Democracia e economia solidária: impasses e oportunidades". Juazeiro do Norte – Universidade Federal do Cariri, 2016.
- NELSON, M., PECHURKIN, N. S, ALLEN, JP, SOMOVA, LA, GITELSON, JI. **Sistemas ecológicos fechados, suporte à vida espacial e biosferas.** In: Wang, LK, ed. Manual de engenharia ambiental, Volume 10: Biotecnologia ambiental. Humana Press, Nova Iorque. 2009.
- NICOLESCU, B. **O Manifesto da Transdisciplinaridade.** Tradução de Lucia Pereira de Souza. Editora Triom, São Paulo, 1999.
- NILON, C. H.; BERKOWITZ, A. R.; HOLLWEG, K. S. **Introduction: ecosystem understanding is a key to understanding cities.** In: BERKOWITZ, A. R.; NILON, C. H.; HOLLWEG, K. S. (Orgs.). Understanding Urban Ecosystems: a new frontier for science and education. New York: Springer, 2003, p. 1-13.
- NORBERG-SCHULZ, Christian. **Genius loci. Towards a phenomenology of architecture.** Londres, Academy Editions, 1980.
- NOVAES PINTO, M. **Caracterização geomorfológica do Distrito Federal.** In: Novaes Pinto, M. (org). Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas. Brasília. Editora UnB. 2a ed. p. 285-320. 1994.
- NUNES-NETO, N. F.; CARMO, R. S.; EL-HANNI, C. N. **O conceito de função na ecologia contemporânea.** Rev. Filos., Aurora, Curitiba, v. 25, n. 36, p. 43-73, 2013.
- NUNOMURA, Eduardo. **MUMBAI – A Realidade de Dharavi.** Revista Megacidades. São Paulo. 2008
- O'NEIL, R. V., DEANGELIS, D. L., WAIDE, J. B. & ALLEN, T. F. H. **A hierarchical concept of ecosystems.** Princeton University Press, New Jersey. 1986.
- ODUM, E. P. e BARRETT, G. W. **Fundamentos de Ecologia.** São Paulo: Thomson Learning, 2007
- ODUM, Eugene P. **Ecologia.** Trad. Christopher J. Tribe. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1988.
- ODUM, H. T. **Systems ecology: An introduction.** New York: Wiley. 1983.
- OLIVEIRA, F.C.; MOURA, H.J.T. **Uso das metodologias de avaliação de impacto ambiental em estudos realizados no Ceará.** Pretexto 10(4): 79-98, 2009.
- OLIVEIRA, I. R. de; MILIOLI, G. **Sustentabilidade Urbana & Ecossistema: relações entre a sociedade, do desenvolvimento e o meio ambiente nos municípios.** Curitiba: Editora Juruá, 2014.

- ONU – Organização das Nações Unidas - Population Division. **2018 Revision of World Urbanization Prospects**. UN DESA - Department of Economic and Social Affairs, United Nations. New York: New York University, 2018.
- ONU – Organização das Nações Unidas. **Declaração Final da Conferência das Nações Unidas Sobre Desenvolvimento Sustentável**, RIO + 20, United Nations Conference on Sustainable Development. 2012.
- OSORIO SILVA, L. **Terras devolutas e latifúndio**. Campinas, Unicamp, 1996.
- PERUCCHI, Gabriel. **Chácara Santa Luzia sensível à água: padrões espaciais de infraestrutura ecológica para a fixação mais sustentável do assentamento informal da Cidade Estrutural**. 2018
- PETRY, A. C.; PELICICE, F.M.; BELLINI, L.M. (org.). **Ecólogos e suas histórias: um olhar sobre a construção das ideias ecológicas**. Maringá: Eduem, 2010.
- PICKETT, S. T. A., CADENASSO, M. L., GROVE, J. M., NILON, C. H., POUYAT, R. V., ZIPPERER, W. C., et al. (2001). **Urban ecological systems: Linking terrestrial ecological, physical and socioeconomic components of metropolitan areas**. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, 32, 127–157.
- PIGOZZO, D.; LIMA, W. N.; NASCIMENTO, M. M. **A filosofia sistêmica de Fritjof Capra: Um olhar ecológico para a Física e para o Ensino de Física**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física. V. 36 n. 3. 2019
- PINHEIRO N. A. M., SILVEIRA, R. M. C. F., BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio**. Ciência & Educação, v. 13, n. 1, 2007, p. 71-84.
- POKAZANYEVA, Anna, **MIND WITHIN MATTER: SCIENCE, THE OCCULT, AND THE (META)PHYSICS OF ETHER AND AKASHA**. Zygon Vol.51 (2), p.318-346 [Periódico revisado por pares]. 2016.
- PRAIA, J.; CACHAPUZ, A. **Ciência-tecnologia-sociedade: um compromisso ético**. Revista CTS, v. 2, n. 6, p. 173-194, 2005.
- QGIS Development Team. **QGIS 3.16 - Hannover**, 2020. Disponível Em: <<http://Qgis.Org/Downloads/>>.
- REZENDE, V. S.; ANDRADE, L. M. S.; RODRIGUES, S. E.; PEREIRA, I. P. P.; LEMOS, N. S. **O ecossistema urbano da ocupação Santa Luzia: análise dos impactos por técnicas de geoprocessamento e proposição de soluções baseadas na natureza**. In: Paranoá: cadernos de arquitetura e urbanismo, n. 26, p. 219-240, 28 maio 2020.
- RIBEIRO, J. F.; SANO, S. M.; MACÊDO, J.; SILVA, J. A. **Os principais tipos fitofisionômicos da região dos Cerrados**. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1983. 28 p. (Embrapa-CPAC. Boletim de Pesquisa, 21).

- ROLDÃO, Cristina. **REGULARIDADES E EMERGÊNCIA: Notas sobre a explicação sociológica a partir de uma pesquisa não extensiva.** CIES e-Working Papers, Lisboa, Portugal, 2010.
- RUEDA, Salvador. **Un nuevo urbanismo para abordar los retos de la sociedad actual.** Neutra: revista del Colegio Oficial de Arquitectos de Andalucía Occidental, ISSN 1138-1507, N.º. 15, págs. 30-37, 2007.
- SALTHE, Stanley. **Evolving hierarchical systems: their structure and representation.** New York: Columbia University Press, 1985.
- SANCHEZ, L.A. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos.** São Paulo: Oficina do Textos, 2008.
- SANTOS, B. S. **Notas sobre a história jurídico-social de Pasárgada.** Em SOUZA Jr., J. G. (org.). Introdução crítica ao direito. Brasília, UnB, 1993.
- SANTOS, B. S.; MENESES, M. P. **Epistemologias do Sul.** São Paulo: Cortez, 2009.
- SANTOS, W. L. P. dos. **Aspectos sócio científicos em aulas de química.** Belo Horizonte: UFMG/FaE, 2002.
- SEBUSIANI, H. R. V.; BETTINE, S. C. **Metodologia de análise do uso e ocupação do solo em microbacia urbana.** Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, v. 7, p. 256-285, 2011.
- SHAPIN, S.; SCHAFFER, S. **Leviathan, and the Air-Pump.** Princeton: Princeton University Press, 1985.
- SILVA, D. M. **A ecosofia de Michel Maffesoli e suas implicações tecnocomunicacionais.** O imaginário e o cotidiano em contextos midiáticos: um diálogo com a obra de Michel Maffesoli. v. 13 n. 2. 2019.
- SINNETT, A. P. **Cartas dos Mahatmas Para A. P. Sinnett,** Tradução de Carlos Cardoso Aveline, Editora Teosófica, Brasília, 2001.
- SJORS, H. **Remarks on ecosystems.** Svensk Botanisk Tidskrift 49:155-169. 1955
- SØRENSEN, T. **Some ecosystematical characteristics determined by Raunkiaer's circling method.** Nordiska (19. skandinaviska) naturforskarmötet i elsingfors 474-475. 1936.
- SPIRN, Anne. **Ecological urbanism: A framework for the design of resilient cities.** Massachusetts, EUA. Dezembro 2011.
- STONE, L.; DAYAN, T.; SIMBERLOFF, D. **Community-level assembly patterns unmasked: the importance of species' differing geographical ranges.** American Naturalist 148:997-1015, 1996.
- TANSLEY, A. G. **The use and abuse of vegetational concepts and terms.** Ecology, v. 16. n. 3. p. 284-307, p.300. 1935.

- TERRADAS, J.; FRANQUESA, T.; PARÉS, M.; CHAPARRO, L. **Ecología urbana: considerar una ciudad como um ecosistema ayuda a entender su funcionamiento y resulta esencial para diseñar estrategias de futuro y vigilar su desarrollo.** Investigación Ciencia, p. 52-60, 2011.
- TJDFT, Tribunal de Justiça do Distrito Federal e dos Territórios. **Ação Civil Pública - Sentença**, Processo 2015.01.1.057244-4, p.1, 2017
- UNFPA. (2007) **State of World Population 2007: Unleashing the potential of human growth**, New York: UNFPA UNPD (UN Population Division). (2005a) Population Challenges and development goals, New York, NY: UN Population Division
- UN-HABITAT (UN Settlements Programme). **State of the Worlds Cities**, New York, NY: UN Settlements Programme University, Vlodrop, The Netherlands. 2006.
- VAZ, C. R., FAGUNDES, A. B., PINHEIRO, N. A. M. **O surgimento da ciência, tecnologia e sociedade (CTS) na educação: uma revisão.** Anais. In: Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 1, Curitiba. p. 98-116. 2009
- VENETOULIS, J., TALBERTH, J., **Refining the ecological footprint.** Environment, Development and Sustainability 10(4), 441-469, 2008.
- WILSON, F. D. **Urban ecology: Urbanization and systems of cities.** Annual Reviews Sociology, 10, 283-307. 1984.
- WU, J. **Urban ecology, and sustainability: The state-of-the-science and future directions.** Elsevier. Landscape and Urban Planning, 125, 209-221. 2014
- WWF-BRASIL. **A Pegada Ecológica de Campo Grande.** Global Footprint Network. 2012
- WWPA. **Relatório Mundial das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2018: Soluções baseadas na natureza para a gestão da água - Resumo Executivo.** [S.l.], p. 12. 2018.