

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM GEOGRAFIA  
MAYCON JORGE ULISSES SARAIVA FARINHA**

**SOBRE AÇÕES AMBIENTAIS E SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS NO ESTADO DE  
MATO GROSSO DO SUL E NA REGIÃO CENTRO-OESTE BRASILEIRA  
MEDIANTE USO DE TÉCNICAS ESTATÍSTICAS**

**DOURADOS-MS  
2022**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM GEOGRAFIA  
MAYCON JORGE ULISSES SARAIVA FARINHA**

**SOBRE AÇÕES AMBIENTAIS E SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS NO ESTADO DE  
MATO GROSSO DO SUL E NA REGIÃO CENTRO-OESTE BRASILEIRA  
MEDIANTE USO DE TÉCNICAS ESTATÍSTICAS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Geografia, da Faculdade de Ciências Humanas, da Universidade Federal da Grande Dourados, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. André Geraldo Berezuk

**DOURADOS-MS  
2022**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

F226s Farinha, Maycon Jorge Ulisses Saraiva

Sobre ações ambientais e serviços ecossistêmicos no Estado de Mato Grosso do Sul e na região Centro-Oeste brasileira mediante uso de técnicas estatísticas [recurso eletrônico] / Maycon Jorge Ulisses Saraiva Farinha. -- 2022.

Arquivo em formato pdf.

Orientador: André Geraldo Berezuk.

Tese (Doutorado em Geografia)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2021.

Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:

<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. áreas verdes urbanas. 2. usos da terra. 3. vegetação natural. I. Berezuk, André Geraldo. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Ativar o Windows

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

**SOBRE AÇÕES AMBIENTAIS E SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS NO ESTADO DE  
MATO GROSSO DO SUL E NA REGIÃO CENTRO-OESTE BRASILEIRA  
MEDIANTE USO DE TÉCNICAS ESTATÍSTICAS**

**BANCA EXAMINADORA**

**Presidente**

Prof. Dr. André Geraldo Berezuk (orientador)

**1° Examinador**

Vitor Matheus Bacani

**2° Examinador**

Clandio Favarini Ruviaro

**3° Examinador**

Adelsom Soares Filho

**4° Examinador**

Camila Riboli Rampazzo

A minha família e todos que acreditam na necessidade  
da conservação e preservação ambiental.

## AGRADECIMENTOS

*A construção de um trabalho acadêmico não é realizada sozinha, muitas pessoas direta ou indiretamente, envolvem-se enquanto um estudo é colocado em prática e por isso nada mais importante do que agradecer, por poder vivenciar este momento e no caso, protagoniza-lo! De toda forma, independente do momento, eu procuro agradecer, pois isso me fortalece ...*

*Agradeço a Deus pelas possibilidades e experiências vividas...*

*Agradeço a família que possuo, por ser meu alicerce...*

*Agradeço por ter encontrado uma companheira leal e que tem se dedicado comigo a pesquisa acadêmica e assim, temos colhidos os frutos desta dedicação...*

*Agradeço pelas decisões tomadas, pois foram elas que me trouxeram até aqui...*

*Agradeço aos meus amigos, pelo companheirismo, em diferentes momentos da vida...*

*Agradeço por todos os meus professores, desde a Educação Básica até o Doutorado, pois foram através dos seus ensinamentos que realizo leituras sobre os fatos ocorridos... Neste contexto, agradeço em especial ao meu orientador, por acreditar que era possível, e por ser paciente e estar sempre disposto a dialogar comigo...*

*Agradeço a banca, que se dispôs a ler o trabalho e realizar contribuições para aperfeiçoamento do mesmo...*

*Agradeço a secretária do programa de Pós-Graduação, pela presteza utilizada no atendimento aos pós-graduandos....*

*Agradeço ao povo brasileiro pela contribuição econômica, via impostos, que mantém as Universidades Públicas...*

*Agradeço a todos que participaram deste processo, cedendo informações, dando apoio, incentivando a continuidade do trabalho, enfim...*

*Como dito anteriormente, um estudo acadêmico não é realizado sozinho, por mais que as vezes pareça solitário, assim não seria possível encerrar esta etapa, sem a compreensão, ajuda e solidariedade de muitas pessoas!*

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Constituição Federal do Brasil – 1988.

FARINHA, M.J.U S. **Sobre ações ambientais e serviços ecossistêmicos no Estado de Mato Grosso do Sul e na Região Centro-Oeste brasileira mediante uso de técnicas estatísticas.** 2021. Tese (Doutorado) – Universidade Federal da Grande Dourados. 2021.

## RESUMO

A tese buscou analisar as ações ambientais, contemplando os serviços ecossistêmicos, no contexto sul-mato-grossense, com ênfase na área urbana dos municípios. Para isso, adotou-se com maior frequência o uso de métodos quantitativos para análise dos dados coletados, e quando possível, também se fez uso de análises qualitativas, conforme os dados disponíveis. Os estudos realizados nesta tese, tiveram como pergunta norteadora, -Como se organizam e repercutem as ações ambientais no Estado do Mato Grosso do Sul? A busca por esta resposta, contemplou diferentes escalas geográficas, conforme a característica do estudo realizado. Bem como diferentes métodos, bibliográficos, como a revisão integrativa para obter informações sobre o estado da arte referente ao assunto, quantitativo como análise fatorial para a criação de índice, shift-share para o uso da terra e valoração ambiental e qualitativo, para compreensão de informações sobre os municípios e sua organização ambiental. Pode-se observar que está consolidada na literatura a informação referente a necessidade humana quanto a presença de áreas verdes no espaço urbano. Tal medida contribui com a saúde física e mental das pessoas e auxiliam as mesmas no cotidiano, melhorando a qualidade de vida. Contudo, a disponibilidade de áreas verdes, está associada ao uso da terra, ao qual, no caso de Mato Grosso do Sul, pode-se identificar que as políticas ambientais, tem contribuído para que existam ações públicas e privadas, que são significativas para a conservação das características naturais do estado. Por outro lado, existe a necessidade de avanços, quanto a conscientização da população do estado, referente a importância das áreas verdes urbanas. Observou-se ainda que a gestão pública municipal, é essencial para a criação e manutenção das áreas verdes. Desta forma, acredita-se que a iniciativa pública de valorização das áreas verdes e os serviços ecossistêmicos gerados nestes locais podem beneficiar a manutenção e existência destas áreas, principalmente em locais em que o uso da terra é concorrido, como as áreas urbanas.

**Palavras-chave:** áreas verdes urbanas; usos da terra; vegetação natural.

## ABSTRACT

The thesis sought to analyze environmental actions, contemplating ecosystem services, in the Mato Grosso do Sul context, with emphasis on the urban area of the municipalities. For this, the use of quantitative methods to analyze the collected data was more frequently adopted, and when possible, qualitative analysis was also used, according to the available data. The studies carried out in this thesis had as a guiding question, -How are environmental actions organized and reflected in the State of Mato Grosso do Sul? The search for this answer contemplated different geographic scales, according to the characteristics of the study carried out. As well as different bibliographic methods, such as integrative review to obtain information on the state of the art on the subject, quantitative as factor analysis for index creation, shift-share for land use and environmental and qualitative valuation, for understanding information about the municipalities and their environmental organization. It can be seen that the information regarding human needs regarding the presence of green areas in urban space is consolidated in the literature. This measure contributes to people's physical and mental health and helps them in their daily lives, improving their quality of life. However, the availability of green areas is associated with land use, which, in the case of Mato Grosso do Sul, it can be identified that environmental policies have contributed to the existence of public and private actions, which are significant for the conservation of the natural features of the state. On the other hand, there is a need for advances, regarding the awareness of the population of the state, regarding the importance of urban green areas. It was also observed that municipal public management is essential for the creation and maintenance of green areas. In this way, it is believed that the public initiative to value green areas and the ecosystem services generated in these places can benefit the maintenance and existence of these areas, especially in places where land use is competitive, such as urban areas.

**Keywords:** urban green areas; land uses; natural vegetation.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	<b>12</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>16</b>
<b>ARTIGO 1 - ÁREAS VERDES NO ESPAÇO URBANO E A PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS.....</b>	<b>20</b>
<b>1. Introdução.....</b>	<b>20</b>
1.1. Tomada de decisão no uso da terra.....	21
1.2 Áreas Verdes Urbanas.....	23
<b>2. Método.....</b>	<b>25</b>
<b>3. Serviços Ecológicos nas Áreas Verde Urbanas dos Municípios.....</b>	<b>26</b>
3.1 Análise bibliométrica dos resultados.....	26
3.2 Evidências identificadas na literatura.....	29
<b>4. Considerações Finais.....</b>	<b>35</b>
<b>5. Referências.....</b>	<b>36</b>
<b>ARTIGO 2 – DINÂMICA ESPAÇO-TEMPORAL DO USO DA TERRA EM MATO GROSSO DO SUL ENTRE 1988 A 2018 E PAGAMENTOS POR SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS.....</b>	<b>45</b>
<b>1. Introdução.....</b>	<b>45</b>
<b>2. Uso da terra e as relações com as políticas públicas.....</b>	<b>47</b>
<b>3. Materiais e Método.....</b>	<b>49</b>
3.1 Coleta e análise de dados de uso da terra.....	49
3.1.1 Modelo <i>Shift-Share</i> .....	49
3.1.2 Uso da terra e sua relação com Políticas Públicas Ambientais.....	51
<b>4. Resultados e Discussão.....</b>	<b>54</b>
<b>5. Considerações Finais.....</b>	<b>67</b>
<b>6. Referências.....</b>	<b>68</b>
<b>ARTIGO 3 –AÇÕES PÚBLICAS AMBIENTAIS DA REGIÃO CENTRO-OESTE DO BRASIL – ANÁLISE A PARTIR DO USO DE MÉTODOS MISTOS.....</b>	<b>76</b>
<b>1. Introdução.....</b>	<b>76</b>
<b>2. Ações públicas em prol da conservação ambiental urbana.....</b>	<b>78</b>
<b>3. Materiais e Método.....</b>	<b>80</b>
3.1 Local da Pesquisa.....	81
3.2 Definições dos indicadores.....	82
3.3 Análise Estatística.....	83
3.3.1 Análise Fatorial.....	83

3.3.2 IMAPA.....	84
3.3.3 Análise de <i>Cluster</i> .....	85
3.4 Análise da organização urbana municipal e os serviços ecossistêmicos.....	85
<b>4. Resultados e Discussão.....</b>	<b>88</b>
<b>5. Considerações Finais.....</b>	<b>96</b>
<b>6. Referências.....</b>	<b>97</b>
<b>ARTIGO 4 – QUAL A PERCEPÇÃO DAS ÁREAS VERDES PARA A POPULAÇÃO RESIDENTE EM MATO GROSSO DO SUL?.....</b>	<b>102</b>
<b>1. Introdução.....</b>	<b>102</b>
<b>2. Revisão.....</b>	<b>104</b>
<b>3. Materiais e Método.....</b>	<b>105</b>
3.1 Características iniciais do estudo.....	105
3.2 Coleta e tratamento estatístico dos dados.....	106
<b>4. Resultado e Discussões.....</b>	<b>108</b>
<b>5. Considerações Finais.....</b>	<b>114</b>
<b>6. Referências.....</b>	<b>114</b>
<b>ARTIGO 5 - AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS FORNECIDOS PELA INFRAESTRUTURA URBANA VERDE EM ÁREAS DE BIOMA MATA ATLÂNTICA – BRASIL.....</b>	<b>122</b>
<b>1. Introdução.....</b>	<b>122</b>
<b>3 Materiais e Método.....</b>	<b>124</b>
3.2.1 Caracterização da área de estudo.....	124
3.2.2 Cálculo do custo de oportunidade.....	126
3.2.3 Estimativa da fixação de carbono ou produtividade primária líquida.....	129
<b>4. Resultados e Discussão.....</b>	<b>132</b>
<b>5. Considerações Finais.....</b>	<b>136</b>
<b>6. Referências.....</b>	<b>137</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS GERAIS.....</b>	<b>144</b>
<b>Apêndice 1.....</b>	<b>148</b>

## INTRODUÇÃO GERAL

Áreas verdes urbanas são essenciais para as discussões relacionadas as cidades sustentáveis, tendo em vista as contribuições que estas áreas proporcionam para a qualidade da sustentabilidade ambiental urbana (PICARD; TRAN, 2021). O termo, cidades sustentáveis, está associado ao desenvolvimento sustentável, ou seja, ao atendimento das necessidades da população atual, sem o comprometimento da capacidade das futuras gerações em atender suas necessidades. A prática do desenvolvimento sustentável contempla três eixos, o econômico, o social e o ambiental. O termo foi utilizado pela primeira vez, em 1987 e desde então tem sido pauta de discussão, de modo que na atualidade, a Cúpula do Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, definiu 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Estes objetivos são destinados as áreas urbana e rural, como medida para o alcance da sustentabilidade das cidades, ou seja, buscam o desenvolvimento de cidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis (LIU et al., 2021).

Questões relacionadas a sustentabilidade das cidades são relevantes para as discussões ambientais atuais, tendo em vista que 55% da população global reside em áreas urbanas e há uma tendência de crescimento deste percentual (UNITED NATIONS, 2019). Ao qual nestes espaços, há um alto índice de consumo de recursos naturais, como apresenta Ramsar (2012), ao estimar que 75% dos recursos naturais globais, são utilizados nos espaços urbanos dos municípios. Bem como, áreas urbanas com alta concentração populacional, são responsáveis pela geração de 70% dos resíduos e emissão da grande maioria dos gases de efeito estufa (BIBRI; KROGSTIE, 2017).

Estas características negativas relacionadas as áreas urbanas, implicam em mudanças climáticas, ao qual quando relacionadas ao contexto regional, pode ser agravada, dependendo das condições individuais das regiões (LEE, 2021). Um exemplo desta questão, pode ser relacionado a área condizente aos Estados Unidos da América, os registros de suas taxas de aquecimento, são maiores do que aquela registrada como taxa global. Esta situação, indica a importância dos estudos regionais para as questões climáticas (GEORGESCU et al., 2014; GOGOI et al., 2019; ZHANG; SUN, 2019). Dentre os efeitos que as irregularidades climáticas podem provocar, está a saúde pública. O aumento do calor, pode ampliar o risco de morbidade e mortalidade das pessoas (GABRIEL; ENDLICHER, 2011; HABEEB et al., 2015; CAO et al., 2018; ZHAO et al., 2018).

Denota-se que a forma adotada de uso da terra urbano, em um determinado município pode influenciar o clima local ou regional, podendo assim, agravar o aquecimento global

(GEORGESCU et al., 2013). Desta forma, o plano de desenvolvimento dos municípios, podem dificultar ou melhorar as condições climáticas (BIERWAGEN et al., 2010). E assim, neste contexto, o planejamento adotado para a expansão espacial urbana e as áreas verdes são elementos essenciais para a determinação da temperatura regional (GEORGESCU et al., 2014; YANG et al., 2017). Áreas verdes urbanas, possibilitam que serviços ecossistêmicos sejam realizados. Estes serviços, são essenciais à sobrevivência das pessoas, pois são responsáveis pela produção de alimentos, matérias-primas, ciclagem de água e nutrientes, purificação da água, regulação do clima, controle de erosão e ainda trazem benefícios estéticos e espirituais (MEA, 2005; FIQUEPRON et al., 2013).

Estes serviços podem ser agrupados em: 1) provisão (alimentos, água, fibras, lenha, princípios ativos e recursos genéticos); 2) regulação (regulação do clima, controle de doenças, controle de enchentes e desastres naturais, purificação da água e do ar e controle da erosão); 3) culturais (espiritualidade, lazer, inspiração, educação e simbolismo) e 4) de suporte (formação de solo, produtividade primária, ciclagem de nutrientes e processos ecológicos) (MEA, 2005). Sendo estes influentes na saúde humana e no bem-estar das pessoas (DENG et al., 2013; QUINTAS-SORIANO et al., 2016). Contudo, estudos anteriores têm indicado que os serviços ecossistêmicos estão sendo degradados no decorrer do tempo (YAN et al., 2016; SONG et al., 2017) ocasionado principalmente, pela mudança no uso da terra (KERTÉSZ et al., 2019; MILHEIRAS; MACE, 2019).

Denota-se que uma rápida migração da população rural para áreas urbanas pode influenciar a redução dos serviços ecossistêmicos, bem como, a sua qualidade (KO; SON, 2018). O histórico da urbanização no Brasil, evidencia a ocorrência deste processo (DEAK; SCHIFFER, 1999; CAMARANO; ABRAMOVAY, 1999; MARTINE; MCGRANAHAN, 2010; MARCONDES et al., 2017). No Brasil, em 2010, foi identificado que aproximadamente 84% da população residia neste espaço (IBGE, 2010), ou seja, a maioria da população brasileira está presente no urbano dos municípios. Observa-se ainda, que o percentual global de residentes na área urbana deve aumentar no decorrer dos próximos anos de forma a desafiar os gestores em relação à sustentabilidade deste espaço (NIEMELÄ, 2014).

Neste contexto, pode ser observado que o desenvolvimento urbano geralmente é caracterizado pela mudança no uso da terra, a partir do desmatamento e instalação de elementos característicos da urbanização, como as construções industriais. Causando alterações nos habitats que implicam no comprometimento da biodiversidade nativa (ALBERTI; MARZLUFF, 2004; ARONSON et al., 2014). Geralmente, no processo de urbanização, devido à concentração populacional, há substituição das áreas de vegetação natural por paisagens

modificadas (KO; SON, 2018), no sentido atribuído por Dollfus (1982), ou seja, sem planejamento, ao menos do ponto de vista técnico. Contudo, a urbanização moderna indica a demanda crescente pela necessidade de áreas verdes presentes nos espaços urbanos, devido a importância destas áreas para o bem-estar dos indivíduos (TEEB, 2010; JENNINGS et al., 2016).

Apresentado rapidamente esta contextualização, convém indicar área de estudo da tese. Este estudo será realizado no âmbito da região Centro-Oeste brasileira, com ênfase no estado de Mato Grosso do Sul. Em relação a população do estado, identificou-se que em 2010, 85,6% residia em área urbana (PNUD, 2013). Além disso, o estado possui uma grande biodiversidade, expressa em seus três biomas (Mata Atlântica, Cerrado e Pantanal) contudo, aproximadamente 58,5% de seu território é ocupado por usos da terra antrópicos, como pastagem, agricultura, floresta plantada e infraestrutura urbana (MAPBIOMAS, 2020). Deve-se observar que, mesmo considerando-se o estado à área de estudo da pesquisa, houve a necessidade de utilizar diferentes escalas geográficas para o desenvolvimento do trabalho. Assim, houve momentos em que a escala utilizada, foi a região Centro-Oeste, posteriormente, o estado e suas mesorregiões e por fim, o município de Dourados. Mediante os apontamentos realizados no decorrer da introdução, questiona-se: Como se organizam e repercutem as ações ambientais no Estado do Mato Grosso do Sul? Por ações ambientais compreende-se como toda atividade pública ou privada que possibilite a preservação ou a conservação de áreas verdes.

Com relação aos objetivos deste estudo, define-se como objetivo geral, analisar as ações ambientais, contemplando os serviços ecossistêmicos, no contexto sul-mato-grossense, com ênfase na área urbana dos municípios. Em consonância, os objetivos específicos definidos foram, i- realizar uma revisão integrativa da literatura sobre as áreas verdes urbanas e a prestação de serviços ecossistêmicos; ii- investigar a dinâmica, espaço temporal do uso da terra das mesorregiões de Mato Grosso do Sul e estimar a implementação de ações públicas e privadas de políticas ambientais desenvolvidas nos municípios visando o escopo dos serviços ecossistêmicos; iii- elaborar o Índice Municipal de Ações Pública Ambiental, para a região Centro-Oeste e verificar dentre os municípios com os melhores resultados a inclusão de serviços ecossistêmicos na organização da área urbana; iv- identificar a percepção que as pessoas possuem sobre as áreas verdes e a prestação de serviços ecossistêmicos em Mato Grosso do Sul e v- calcular o custo de oportunidade da manutenção de áreas verdes urbanas, a partir da valoração dos serviços ecossistêmicos.

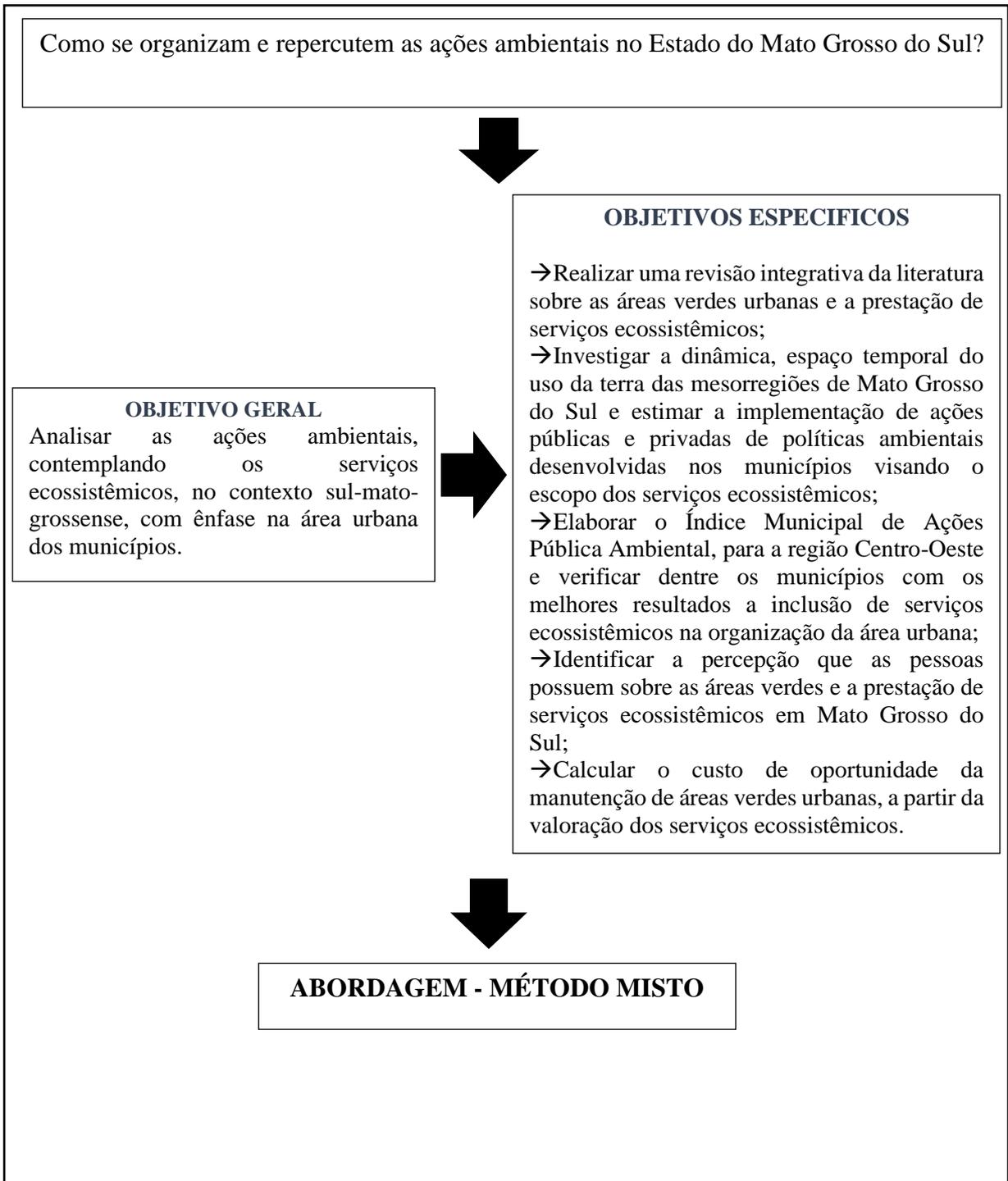
Cada um destes objetivos específicos, foram desenvolvidos em um artigo/capítulo da tese. Iniciando com a investigação referente as publicações disponíveis, em bases

internacionais, sobre áreas verdes urbanas e a prestação de serviços ecossistêmicos. Pode-se observar que de modo geral, há um consenso sobre a importância das áreas verdes em relação a saúde humana, física e mental e a necessidade de ações públicas em prol ao planejamento urbano, de forma a oportunizar acesso igualitário para as pessoas, as áreas verdes. Considerando a importância das mudanças em relação ao uso da terra, referente ao contexto apresentado, analisou-se estas transformações no período de 1988 a 2018. Bem como, ações públicas e privadas originadas em políticas ambientais realizadas nos municípios de Mato Grosso do Sul. Denota-se que o estabelecimento da existência de reservar legais nas propriedades rurais, têm um papel significativo na conservação dos biomas.

Referindo-se a importância da gestão urbana para as áreas verdes (criação e manutenção), abordou-se no terceiro artigo/capítulo as ações públicas ambientais, a partir da elaboração do Índice Municipal de Ações Públicas Ambientais, para a região Centro-Oeste. Esta região é composta por diferentes biomas, considerando-se este fato, optou-se por conhecer suas características. Principalmente, tendo em vista a importância das análises regionais para estudos que tenham relação com as questões climáticas, como apresentado. Ao qual, foi observado que os planos diretores dos municípios, podem ser aperfeiçoados em relação a inserção dos serviços ecossistêmicos, em seu planejamento.

Também foram identificadas a percepção que as pessoas possuem sobre as áreas verdes e a prestação de serviços ecossistêmico, para isso, fez-se uso da coleta de dados primários, mesmo em período de pandemia. O uso de recursos tecnológicos, foi um facilitador e possibilitou que as diferentes regiões do estado fossem contempladas, neste estudo. Dentre os resultados identificados, pode-se observar que a percepção das mulheres participantes do estudo, foram diferentes daquela relatada pelos homens. O fato foi identificado anteriormente em outras pesquisas, ao qual, consideram que as mulheres são mais sensíveis a questões relacionadas a natureza. O último objetivo específico foi contemplado, a partir da realização de uma valoração ambiental, considerando a possibilidade da criação de um corredor ecológico urbano. Denota-se que a valoração ambiental, está inserida no contexto da economia ambiental, ao qual, possibilita que mercados hipotéticos sejam criados, com a finalidade de oferecer informações econômicas, para que auxiliem as pessoas a compreender a importância dos recursos naturais.

Na sequência segue a estrutura da tese (Figura 1):

**Figura 1:** Estrutura Síntese da Tese

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2020).

Denota-se que esta tese parte da necessidade existente da compreensão da relação da sociedade com a natureza. Ao qual os indivíduos participantes desta sociedade, promovem mudanças significativas ao ambiente natural, por meio de ações relacionadas as questões econômicas, sociais, culturais e políticas (GONÇALVES, 1998). Desta forma, a natureza, de modo geral, de forma direta ou indireta, tem se tornado cada vez mais antropizada,

distinguindo-se de suas características identificadas no passado e devido a isto, tem-se como resultado os desafios relacionados as questões ambientais (BERTRAND, 2007). Observa-se ainda, que no passado a sociedade instalava-se em lugares com poucas transformações na natureza, na atualidade a natureza está presente em lugares ao qual as características artificiais são mais frequentes, modificando assim, sua dinâmica (SANTOS, 1999).

## REFERÊNCIAS

ALBERTI, M.; MARZLUFF, J.M. Ecological resilience in urban ecosystems: linking urban patterns to human and ecological functions. **Urban Ecosystems**, 7(3), 241-265, 2004.

ARONSON, M.F.J.; SORTE, F.A.; NILON, C.H.; KATTI, M.; GODDARD, M.A.; LEPCZYK, M.A.; WINTER, M. A global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key anthropogenic drivers. **Proceedings of the Royal Society**, 281, 2014.

BERTRAND, C. **Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades**. Org.: Messias Modesto dos Passos. Maringá: Ed. Massoni, 2007.

BIBRI, S.E.; KROGSTIE, J. Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review. **Sustainable Cities and Society**, 31, 183–212, 2017.

BIERWAGEN, B.G.; THEOBALD, D.M.; PYKE, C.R.; CHOATE, A.; GROTH, P.; THOMAS, J.V.; MOREFIELD, P. National housing and impervious surface scenarios for integrated climate impact assessments. **Proc. Natl. Acad. Sci.** 107(49), 20887–20892, 2010.

CAMARANO, A.A.; ABRAMOVAY, R. Êxodo rural, envelhecimento e masculinização no Brasil: Panorama dos últimos 50 Anos. **IPEA**, 1-28, 1999.

CAO, Q.; YU, D.; GEORGESCU, M.; WU, J.; WANG, W. Impacts of future urban expansion on summer climate and heat-related human health in eastern China. **Environ. Int.** 112, 134–146, 2018.

DEÁK, C.; SCHIFFER, S.R. Prefácio – O processo de urbanização no Brasil: falas e façanhas. In: DEÁK, C.; SCHIFFER, S.R. **O processo de urbanização no Brasil**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1999, 9-18.

DENG, X.; LI, Z.; HUANG, J.; SHI, Q.; LI, Y. A revisit to the impacts of land use changes on the human wellbeing via altering the ecosystem provisioning services **Adv. Meteorol.** 1-9, 2013.

DOLLFUS, O. **O espaço geográfico**. Tradução técnica de Heloysa de Lima Dantas. 4. ed. São Paulo: Difel, 1982.

FIQUEPRON, J.; GARCIA, S.; STENGER, A. Land use impact on water quality: valuing forest services in terms of the water supply sector. **J. Environ. Manag.**, 126, 113–121, 2013.

GABRIEL, K.M.A.; ENDLICHER, W.R. Urban and rural mortality rates during heat waves in Berlin and Brandenburg, Germany. **Environ. Pollut.** 159, 2044–2050, 2019.

GEORGESCU, M.; MOUSTAOU, M.; MAHALOV, A.; DUDHIA, J. Summer-time climate impacts of projected megapolitan expansion in Arizona. **Nat. Clim. Chang.** 3 (1), 37–41, 2013.

GEORGESCU, M.; MOREFIELD, P.E.; BIERWAGEN, B.G.; WEAVER, C.P. Urban adaptation can roll back warming of emerging megapolitan regions. **Proc. Natl. Acad. Sci.**, 111(8), 2909–2914, 2014.

GOGOI, P.P.; VINOJ, V.; SWAIN, D.; ROBERTS, G.; DASH, J.; TRIPATHY, S. Land use and land cover change effect on surface temperature over Eastern India. **Sci. Rep.** 9(1), 1–10, 2019.

GONÇALVES, C. W. P. **Os (Des)caminhos do Meio Ambiente**. 6ª edição. São Paulo: Contexto, 1998.

HABEEB, D.; VARGO, J.; STONE, B. Rising heat wave trends in large US cities. **Nat. Hazards** 76, 1651–1665, 2015.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico**. 2010. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/series-temporais/series-temporais/>. Acesso em: out. 2020.

JENNINGS, V.; LARSON, L.; YUN, J. Advancing sustainability through urban green space: Cultural ecosystem services, equity, and social determinants of health. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 13(2), 2016.

KO, H.; SON, Y. Perceptions of cultural ecosystem services in urban green spaces: A case study in Gwacheon, Republic of Korea. **Ecological Indicators**, v.91, 299-306, 2018.

LEE, C. Quantifying effects of spatiotemporal changes of urban and green areas on regional climate change: South Korean cities from the 1980s to the 2010s. **Urban Forestry & Urban Greening** 64, 1-13, 2021.

LIU, J.; KONG, Y.; LI, S.; WU, J. Sustainability assessment of port cities with a hybrid model-empirical evidence from China. **Sustainable Cities and Society**, 75, 2021.

MAPBIOMAS. **Estatísticas de Cobertura**. 2020. Disponível em: <https://plataforma.mapbiomas.org/>. Acesso em out. 2020.

MARCONDES, N.A.V.; CHAMON, E.M.Q.O.; DE CASTRO, M.A.C.D. Impasse entre o Processo de Urbanização no Brasil e a População em Situação de Rua: uma Análise Crítica. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, 18(1), 1-11, 2017.

MARTINE, G.; MCGRANAHAN, G. A transição urbana brasileira: trajetória, dificuldades e lições aprendidas. In: BAENINGER, R. **População e Cidades**: subsídios para o planejamento e para as políticas sociais. Campinas: Núcleo de Estudos de População-Nepo/Unicamp; Brasília: UNFPA, 2010, 11-24.

MEA- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and human wellbeing: synthesis**. Island Press, Washington DC. 2005.

MILHEIRAS, S.G.; MACE, G.M. Assessing ecosystem service provision in a tropical region with high forest cover: Spatial overlap and the impact of land use change in Amapa, Brazil. **Ecol. Indic.** 99, 12–18, 2019.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo; Razão e Emoção**. 3ª ed. São Paulo: Hucitec, 1999.

NIEMELÄ, J. Ecology of urban green spaces: The way forward in answering major research questions. **Landscape and Urban Planning**, 125, 298–303, 2014.

PICARD, P.M.; TRAN, T.T.H. Small urban green areas. **Journal of Environmental Economics and Management**, 106, 2021.

PNUD. **Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil**. 2013. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/>. Acesso em: mai. 2020.

QUINTAS-SORIANO, C.; CASTRO, A.J.; CASTRO, H.; GARCIA-LLORENTE, M. Impacts of land use change on ecosystem services and implications for human well-being in Spanish drylands. **Land Use Policy**, 54, 534–548, 2016.

RAMSAR. **Background and context to the development of principles and guidance for the planning and management of urban and peri-urban wetlands**. Bucharest, 2012.

TEEB - The economics of ecosystems and biodiversity. **Ecological and economic foundations**. London: Earthscan. 2010.

UNITED NATIONS. **World Urbanization Prospects. World Urbanization Prospects: The 2018 Revision (ST/ESA/SER.A/420)**, 2019.

YANG, J.; SUN, J.; GE, Q.; LI, X. Assessing the impacts of urbanization-associated green space on urban land surface temperature: a case study of Dalian, China. **Urban For. Urban Green**. 22, 1–10, 2017.

ZHANG, Y.; SUN, L. Spatial-temporal impacts of urban land use land cover on land surface temperature: case studies of two Canadian urban areas. **Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinf.** 75, 171–181, 2019.

ZHAO, L.; OPPENHEIMER, M.; ZHU, Q.; BALDWIN, J.W.; EBI, K.L.; BOU-ZEID, E., et al. Interactions between urban heat islands and heat waves. **Environ. Res. Lett.** 13, 2018.

## ARTIGO 1 - ÁREAS VERDES NO ESPAÇO URBANO E A PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

**Resumo:** o processo de urbanização é realizado pela mudança no uso da terra, ou seja, pela interação do homem com a natureza, de forma que é comum que haja a perda do verde nas cidades. Contudo, tem-se percebido a necessidade e a importância do verde nas áreas urbanas para que se tenha qualidade na oferta de serviços ecossistêmicos. Estes serviços favorecem a qualidade de vida e o bem-estar humano das pessoas que residem no espaço urbano. De forma que estão sendo incentivadas as práticas de soluções baseadas na natureza, como forma de inovação para o planejamento urbano e para que os problemas nas cidades sejam superados. Foi proposto a realização de revisão integrativa sobre as áreas verdes urbanas e a prestação de serviços ecossistêmicos, no período de 2009 a 2019. O método utilizado é o proposto por Fink (2010). Dentre os resultados observa-se que há um crescente interesse pelo tema de pesquisa. Há reconhecimento da importância das áreas verdes para as necessidades populacionais, no que se remete a saúde humana física e mental e a necessidade de ações públicas em prol ao planejamento urbano envolvendo a questão. De forma a proporcionar acesso igualitário nas áreas existentes e ou naquelas que serão criadas.

**Palavras-Chave:** uso da terra; planejamento urbano; vegetação e bem-estar urbano.

### 1. Introdução

A mudança no uso da terra é considerada um dos cinco principais fatores que causam perda da biodiversidade (WRI, 2005) e, neste contexto, observa-se que, dentre as contribuições para as alterações no uso da terra, está o crescimento urbano que tende a ser acelerado nas próximas décadas, podendo assim, aumentar esta problemática (SETO et al., 2012; ELMQVIST, 2013). Para que o processo de uso da terra urbana se expanda é necessário, na maioria das vezes, realizar a substituição das áreas verdes naturais por áreas com uso antrópico, e agrava-se a questão ao ser identificado que a mesma acontece de forma desordenada, principalmente em países em desenvolvimento (LIU et al., 2018).

Como os usos da terra urbana geralmente estão relacionados a materiais que possuem alta capacidade de estocagem de calor (ALVES et al., 2019), esta substituição resulta na alteração do microclima local e regional, causando, para a população o denominado desconforto térmico (LIU et al., 2018), dentre outras questões. Desta forma, o processo de urbanização, considerado uma questão complexa, implica na necessidade da implementação de políticas que auxiliem a identificar e planejar o uso adequado da terra, de forma a reduzir a ameaça que sua expansão possa significar às áreas de vegetação e, conseqüentemente, à biodiversidade local e regional (HALLEUX et al., 2012).

Áreas de vegetação no contexto urbano também são conhecidas como áreas verdes. Descritas geralmente, como o total de área ocupada com espaços verdes, como jardins públicos

e privados, áreas esportivas, cemitérios, parques e horticultura urbana, terrenos sem construções, entre outras (HAQ, 2011; KABISCH et al., 2016). Um conceito mais elaborado e restritivo por estar relacionado a áreas públicas é o proposto por Contesse et al. (2018) ao qual considera que as áreas verdes são bens públicos, mantidos pelos órgãos públicos, constituídos por bolsões de natureza, de acesso gratuito a todos os residentes para lazer e recreação dos cidadãos.

De fato, áreas verdes urbanas auxiliam a melhorar o bem-estar das pessoas, elas podem ser constituídas por diferentes tamanhos, cobertura vegetal, qualidade ambiental e conseqüentemente a prestação de serviços ecossistêmicos (WOLCH et al., 2014). Depreende-se que a literatura tem reconhecido a biodiversidade como um dos principais elementos que auxiliam um ecossistema a prover seus serviços (MACE et al., 2012), bem como a redução da biodiversidade tem influenciado negativamente a prestação, não apenas de serviços específicos, mas de seu conjunto (CARDINALE et al., 2012; DUFFY, et al., 2017).

No mais, deve-se destacar que há dependência da existência humana em relação à prestação destes serviços (DAILY; DASGUPTA, 2001), tendo em vista, que a humanidade depende de um meio ambiente saudável e com recursos naturais, disponíveis para uso (COSTANZA; DALY, 1992). Assim, os serviços ecossistêmicos podem ser definidos como os benefícios que as pessoas obtêm da natureza (MAE, 2005), mas, por outro lado, são os indivíduos que auxiliam na organização de estruturas que podem ampliar ou reduzir a prestação destes serviços (HAINES-YOUNG; POTSCHIN, 2010). Pois, são as ações antropogênicas que determinam como são definidas as mudanças no uso da terra e a conservação de áreas verdes (FEDELE et al., 2017). Desta maneira, as ações públicas permeiam o contexto, pois podem favorecer a proteção ambiental via conservação da biodiversidade que contribui com o bem-estar humano (MACE, 2014), ocorrendo a criação de um ciclo entre a conservação dos ecossistemas e este bem-estar (DÍAZ et al., 2015).

Desta forma, as ações públicas governamentais, conforme suas decisões, podem influenciar o fluxo de serviços oferecidos pelo meio ambiente às pessoas (MACE, 2014), contudo, verifica-se que existe a necessidade de avanços nas políticas públicas ambientais, para que as ações públicas contribuam efetivamente com esta questão (COSTANZA et al., 2017). Mediante este contexto, este capítulo se propõe a realizar uma revisão integrativa da literatura sobre as áreas verdes urbanas e a prestação de serviços ecossistêmicos.

### **1.1. Tomada de decisão no uso da terra**

O uso e as mudanças no uso da terra, são definidos a partir da interação entre aqueles que tomam decisões e as questões políticas, econômicas, tecnológicas, culturais e ambientais relacionadas a uma localidade (HERSPERGER et al., 2010). Desta forma, a ação pública define a maneira como a terra será utilizada, sendo que esta ação significa o agir governamental para intervir na sociedade e determinar a alocação e a distribuição de terras. Essa intervenção pode ser alterada no decorrer dos anos, conforme diferentes fatores, dentre eles o econômico, social e ambiental, oriundo das reivindicações realizadas pela sociedade em relação ao assunto (HARTMANN; SPIT, 2015). Assim, o uso da terra em alguma medida está relacionado à ação humana e, conseqüentemente, à ação daqueles que detêm maior poder de decisão (HERSPERGER et al., 2010).

Em relação ao espaço urbano, este assunto é abordado a partir do zoneamento, uso e ocupação do solo, ao qual tende a ser mais dinâmica a organização deste uso, quando comparado ao espaço rural. A concentração e aumento populacional implicam na necessidade de existir dinamicidade na definição do uso deste recurso natural (SETO et al., 2012).

Denota-se que o homem, ao interagir com a natureza e ao transformá-la, propicia a formação de uma segunda natureza, ao qual sua configuração inclui elementos artificiais (SANTOS, 2006), sendo que estas transformações estão relacionadas ao modo de produção, bem como à tecnologia disponível no momento. O conflito, neste contexto, remete-se ao fato de que as pessoas estão cada vez mais próximas dos elementos artificiais e distantes do natural. Com isso há a criação de desequilíbrio na interação do homem com o seu meio (SANTOS, 1988). Este resultado pode ser caracterizado pela necessidade contemporânea em discutir as questões ambientais que estão relacionadas às dinâmicas sociais (SUERTEGARAY; NUNES, 2001). Um exemplo desta questão configura-se através dos resultados relacionados às mudanças no uso da terra, realizadas sem planejamento. A ação pode afetar diretamente os serviços ecossistêmicos de provisão de uma região, ou seja, aqueles referentes à disponibilidade de alimentos condizentes com o bioma, componentes para a produção de energia vegetal, água, plantas ornamentais e medicinais (PULLANIKKATIL et al., 2016).

Além disso, a maneira que se determina o uso da terra local pode implicar em mudanças ambientais globais (MAGLIOCCA et al., 2015; VERBURG et al., 2015; NYELELE et al., 2018), devido ao processo de substituição da cobertura dos solos (NYELELE et al., 2018). Quando há substituição de coberturas lenhosas por áreas com outros usos, como agrícola ou urbana, ocorrem efeitos negativos no clima, nas reservas de carbono no solo, nos recursos hídricos e na biodiversidade (SIBANDA et al., 2016). Esses efeitos negativos são conseqüências da influência que a mudança na cobertura do solo realiza na organização do

*habitat* existente no local (LIU et al., 2008). Neste contexto, outras alterações podem ocorrer, como processos erosivos que aumentam a perda de solo, redução dos valores de evaporação e de precipitação pluviométrica (ZHANG et al., 2018).

A sustentabilidade do solo, portanto, deve estar vinculada ao planejamento do seu uso em diferentes espaços. Esse planejamento está relacionado à análise de potencialidades e de limitações, de clima e de relevo para a determinação das possíveis atividades que podem ser desenvolvidas no local, de forma a garantir a combinação do controle erosivo, da produção agrícola e da biodiversidade (CAMPOS et al., 2010; CUNHA; PINTON, 2012). Ao observar o uso do solo rural para atividades agrícolas, independentemente das condições climáticas, as práticas de manejo devem ser capazes de evitar o empobrecimento do solo por causa da retirada de nutrientes pelas colheitas, entre outras ações, como a sua compactação. Dessa maneira, o planejamento das atividades referentes ao uso do solo deve respeitar as características da região (SERRA, 2005). O mesmo deve ocorrer com o uso do solo urbano, onde a determinação de atividades sem a preocupação com as características do solo pode levar ao comprometimento de outros recursos naturais, como as águas subterrâneas (EMBRAPA, 2013).

Por outro lado, as ações públicas de conservação, como o caso das áreas verdes são consideradas um importante aspecto para a sustentabilidade das cidades, pois elas ampliam a biodiversidade urbana, atuam como agentes redutoras de poluição e ruídos, bem como, melhoram as condições do microclima local (BOWLER et al., 2010; FAEHNLE et al., 2014). E, além disso, contribuem com a recreação e o relaxamento dos indivíduos (JENNINGS et al., 2016), cujos atributos influenciam diretamente a qualidade de vida das pessoas (BYRNE; WOLCH, 2009).

Assim, as ações públicas devem incluir, nas discussões referentes ao uso da terra, a sustentabilidade da utilização deste recurso no espaço urbano ou rural, tendo em vista que o mesmo é um importante fator para as questões econômicas, desenvolvimento regional e bem-estar humano (SPALDING, 2017; MERTZ; MERENS, 2017; WANG et al., 2018). Identificar as características do solo antes de utilizá-lo é uma importante ação a ser realizada, por gestores e usuários deste recurso natural, pois, ao criar uma seletividade de uso da terra compatível com suas características, está se evitando ou reduzindo a degradação do recurso (CAMPOS et al., 2010; CUNHA; PINTON, 2012).

## **1.2 Áreas Verdes Urbanas**

A população mundial nos próximos 36 anos deve aumentar em 3 bilhões de pessoas, concentradas principalmente nas áreas urbanas (ONU, 2015). A urbanização, para ser realizada, modifica os ecossistemas naturais, devido à mudança no uso da terra e ao consumo de energia (LI; GONG, 2016). Estas transformações do espaço causam consequências negativas à qualidade de vida das pessoas. Por exemplo, em cidades tropicais, um fenômeno identificado são as ilhas de calor urbano, ou seja, o aumento da temperatura nas áreas urbanas se comparado ao ambiente rural do local (TZAVALI et al., 2015). A rápida urbanização que vem ocorrendo em países em desenvolvimento nos últimos anos, sem planejamento que considere as questões da sustentabilidade do ambiente, tem exposto as áreas urbanas de forma a torná-las vulneráveis às mudanças do clima (HATUKA; SAARONI, 2013; GIRIDHARAN; EMMANUEL, 2018). Assim, há uma correlação entre a configuração espacial e as condições climáticas das cidades que precisam ser compreendidas (GOLANY, 1996), implicando na necessidade de planejar o espaço nas localidades referente aos ambientes construídos, necessário para a redução dos impactos envolvidos no processo de urbanização (LI; GONG, 2016). Esta demanda deve ser uma preocupação de pesquisadores tradicionais como os geógrafos, bem como de planejadores e gestores públicos (DAWSON, 2007).

Para contribuir com a sustentabilidade das áreas urbanas, os espaços verdes possibilitam que a paisagem natural permaneça no ambiente modificado (ZAVADSKAS et al., 2019), sendo estas áreas essenciais para os indivíduos de qualquer idade (WANG; ZHAO, 2017), pois trazem diferentes benefícios a saúde como: 1) aumento da interação social (BLANCK et al., 2012; ROOT et al., 2017); 2) redução da fadiga mental e irritabilidade (CHIESURA, 2004); 3) incentivam as atividades físicas; 4) reduz a poluição do ar (MARKEVYCH et al., 2017); 5) realizam isolamento acústico em relação às vias de tráfego e 6) auxiliam na formação da paisagem cênica devido à questão estética das plantas (MORANCHO, 2003), contribuindo assim para melhorias na saúde mental e geral das pessoas (RUIJSBROEK et al., 2017; TOMAO et al., 2018).

Desta maneira, as áreas verdes precisam ser acessíveis à população para que os indivíduos possam utilizá-las e obterem seus benefícios, auxiliando na garantia da saúde e bem-estar para os residentes nas áreas urbanas (PIRNAT; HLADNIK, 2019). Podem ser considerados indicadores da qualidade ambiental, para os gestores públicos, a acessibilidade e a usabilidade destas áreas, tendo em vista que as mesmas são elementos da infraestrutura verde das cidades e que promovem a realização de serviços ecossistêmicos (QUATRINI et al., 2019).

Há um desafio em equilibrar a criação e manutenção destas áreas e o desenvolvimento urbano (KABISCH; HAASE, 2014), pois, se considerada a perspectiva econômica tradicional,

esses serviços prestados pelas áreas verdes que beneficiam a população, não possuem um mercado de comercialização. E conseqüentemente, não possuem preço e, com isso, muitas vezes, deixam de ser considerados nas análises de custo-benefício de políticas públicas referentes ao planejamento urbano (MORANCHO, 2003). Contudo, soluções baseadas na natureza como as áreas verdes urbanas são consideradas inovações que tendem a aumentar a qualidade dos ambientes urbanos, resiliência local e promoção de estilos de vida sustentáveis (WHO, 2017). Esta relação entre estas áreas e a saúde e o bem-estar das pessoas, precisam ser cada vez mais relacionadas, para que os gestores públicos incorporem ao seu planejamento e gestão a criação e manutenção destas áreas, como parte do desenvolvimento urbano das cidades (FORS et al., 2015; RAYMOND et al., 2017).

## 2. Método

Esta revisão da literatura referente aos estudos das áreas verdes urbanas segue as orientações realizadas por Fink (2010) para a realização de revisões integrativas, ao qual utiliza sete etapas a serem desenvolvidas para que a revisão seja realizada. Estas etapas são: 1) Seleção de um tema de pesquisa; 2) Seleção de bases de dados bibliográficos; 3) Escolha dos termos de pesquisa; 4) Triagem a partir de critérios práticos; 5) Triagem a partir de critérios metodológicos; 6) Desenvolvimento da revisão e 7) Sintetização dos resultados.

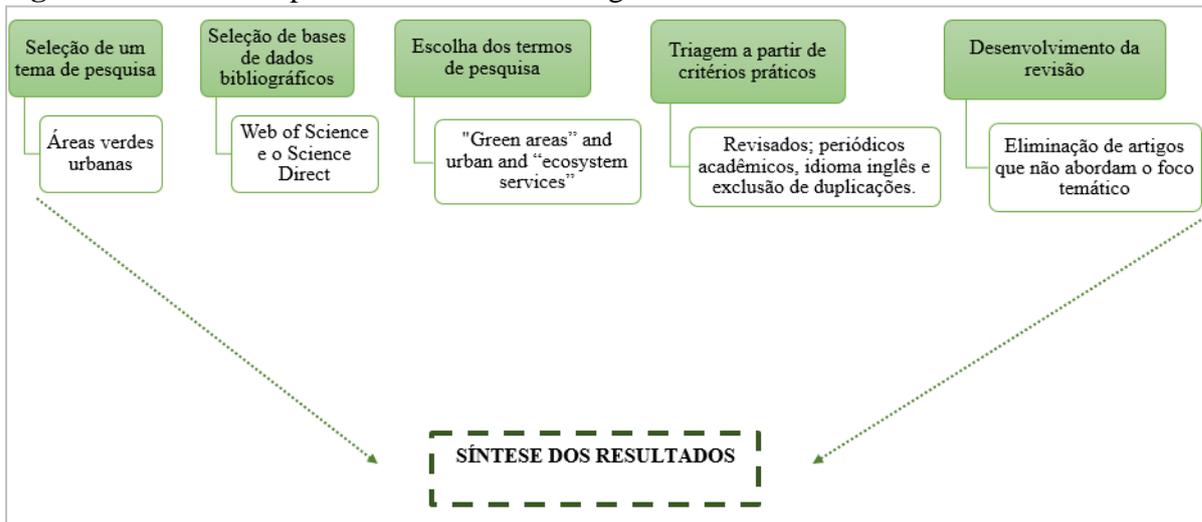
Após a primeira etapa, ou seja, a seleção do tema de pesquisa, definiu-se o uso das bases de dados, que são o *Web of Science* e o *Science Direct*. Para a pesquisa, portanto, foram selecionados descritores, indicados no Quadro 1, que auxiliaram a identificar a produção científica relacionada ao assunto. No que se refere aos critérios práticos, optou-se pela triagem de artigos escritos em língua inglesa, com determinação temporal entre Janeiro de 2009 e Junho de 2019. Os critérios metodológicos, utilizados para a triagem, foram definidos considerando apenas as publicações revisadas por pares e disponibilizadas em periódicos acadêmicos.

**Quadro 1:** Seleção dos arquivos utilizados

Descritores	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4
“Green areas” and urban and “ecosystem services”	110	104	67	29
<p><b>Etapa 1:</b> pesquisa total de artigos nas bases de dados;  <b>Etapa 2:</b> publicados no período pré-estabelecido;  <b>Etapa 3:</b> seleção de artigos conforme critérios: revisados por pares, publicados em periódicos acadêmicos, idioma inglês, exclusão de duplicações.  <b>Etapa 4:</b> Eliminação de artigos que não abordam o foco temático.</p>				

Esta seleção possibilitou a análise de 29 artigos publicados no período, ao qual se referem às áreas verdes urbanas e aos serviços ecossistêmicos produzidos nestas áreas. A síntese dos procedimentos metodológicos pode ser verificada na Figura 1.

**Figura 1:** Síntese dos procedimentos metodológicos



### 3. Serviços Ecossistêmicos nas Áreas Verde Urbanas dos Municípios

#### 3.1 Análise bibliométrica dos resultados

O total de artigos analisados remete-se a organização temporal explícita na Tabela 1. Os resultados indicam que a produção do conhecimento relacionado à temática vem sendo ampliado com o passar dos anos, tendo em vista o aumento percentual. Este pode ser um indicativo de que haja um aumento no interesse de pesquisadores em investigar o assunto. O aumento do interesse pode estar relacionado à necessidade de uma melhor compreensão referente à organização do espaço urbano. Destaca-se o ano de 2018 como aquele com maior número de publicações.

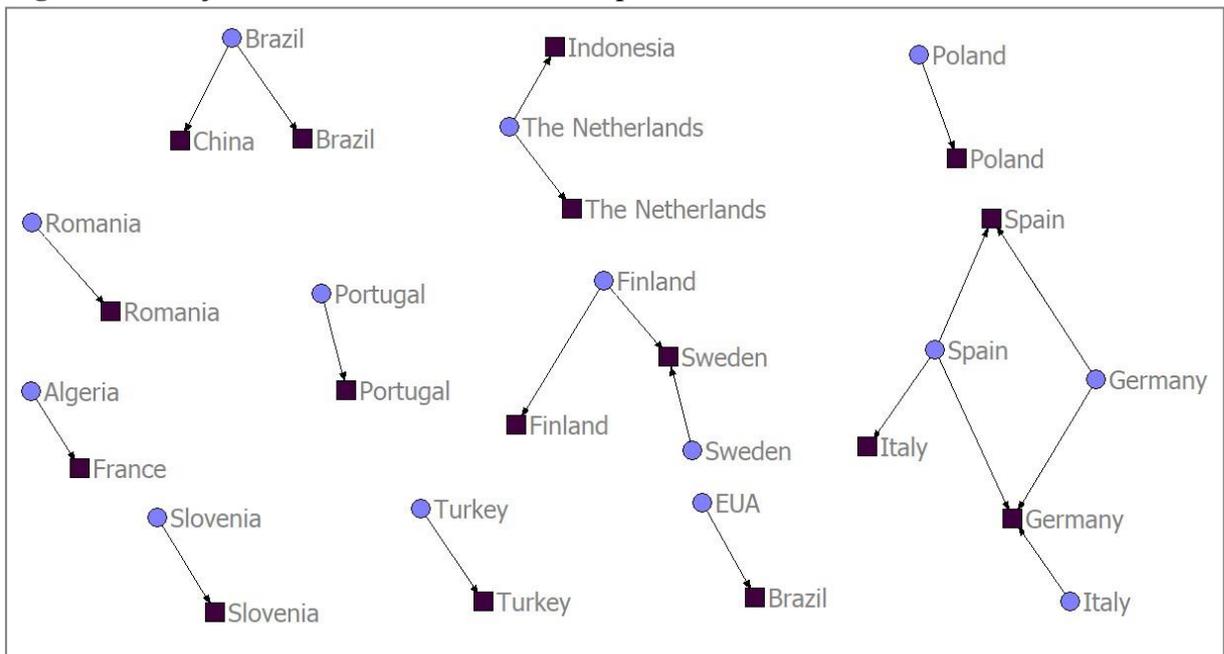
**Tabela 1:** Distribuição temporal de artigos publicados no período investigado.

Ano da publicação	Quantidade de artigos	Percentual (%)
2019	6	21
2018	12	42
2017	2	7
2016	3	11
2015	2	7
2014	1	3
2013	1	3

2010	1	3
2009	1	3

Em relação às revistas que realizaram estas publicações, foi identificado um total de 19. Este valor pode indicar a diversidade de revistas interessadas no assunto, sendo a revista com maior número de publicações a *Urban Forestry & Urban Greening*. Esta revista publicou 4 artigos no período de análise. Também foi identificado o local em que estes trabalhos foram produzidos, através do país do primeiro autor de cada texto. De forma geral, os autores em sua maioria, estão localizados na Europa – 90% da produção. Também faz parte do contexto, o continente americano e africano. A Figura 2 indica a relação dos países ao qual se localiza os autores de cada texto publicado, ou seja, ela demonstra a interação entre países na produção científica. Sendo que o país do primeiro autor está em azul e os demais em roxo, relações repetidas não foram consideradas para a elaboração da figura.

**Figura 2:** Relação entre os autores conforme o país



Outra questão percebida, na leitura dos artigos, é que estes possuem característica quantitativa na investigação do problema – 83% da produção, pois tendem a apresentar uma pesquisa aplicada, com uso de ferramentais estatísticos e, em muitos casos, utilizando as geotecnologias. Outras produções referem-se à abordagem mista – 14% da produção, ou seja, o uso do quantitativo e qualitativo em uma mesma pesquisa. E ainda uma das produções utilizou o qualitativo como abordagem do problema. Revelando, desta forma, que as pesquisas de



**Tabela 2:** Autoria dos artigos

<b>Autoria</b>	<b>Frequência</b>	<b>Percentual (%)</b>
Um autor	1	3
Dois autores	6	21
Três autores	6	21
Quatro autores	5	17
Cinco autores	6	21
Seis autores	1	3
> Seis autores	4	14

### 3.2 Evidências identificadas na literatura

Ao se tratar das áreas verdes no espaço urbano, considerando os serviços ecossistêmicos, deve-se considerar a provisão de serviços que beneficie a saúde humana e o bem-estar da população local (PIRNAT, HLADNIK, 2019; SALATA et al., 2017; SZUMACHER; PABJANEK, 2017). Para isso, a organização do espaço urbano deve ser estratégica para gerar acessibilidade dessas áreas aos moradores e visitantes, reduzindo as desigualdades verdes<sup>1</sup> (PIRNAT, HLADNIK, 2019; GRAÇA et al., 2018b). Ao se realizar o planejamento das cidades, deve se considerar que o verde urbano precisa ser multifuncional, tendo em vista as diferentes necessidades que a população possui (BATTISTI et al., 2019; BELMEZITI et al., 2018). A multifuncionalidade do espaço verde torna-se ainda mais necessária, quando se leva em consideração que sua criação pode ser um desafio (BELMEZITI et al., 2018), tendo em vista que no espaço urbano a terra é escassa e cara e áreas verdes ocupam grandes extensões de terra (BELMEZITI et al., 2018). Necessita-se, portanto, haver uma decisão assertiva dos planejadores em relação à criação para a redução dos conflitos de interesses existentes no uso da terra (BELMEZITI et al., 2018; ANDERSSON-SKÖLD et al., 2018; BORGSTRÖM, 2009). Desta forma, a diversidade de serviços ecossistêmicos, que podem ser gerados no decorrer do ciclo de existência da vegetação, pode ser incluída no planejamento urbano, porém, levando em consideração o conhecimento de seu potencial alergênico para a população (BATTISTI et al., 2019) e ainda a segurança da área, principalmente para idosos (GRAÇA et al., 2018a).

Para ser possível realizar o planejamento local urbano, há necessidade de estarem organizados alguns fatores que, caso não planejados, podem impedir este processo, tais como: 1) a existência da legalidade da propriedade da terra; 2) a criação e execução de legislações para

<sup>1</sup> Desigualdade verde corresponde à falta de distribuição das áreas verdes nas diferentes localidades da área urbana de um município, criando desigualdade de acesso da população a área verde criada.

gestão e ou planejamento urbano; 3) a existência de recursos destinados a manutenção e expansão das áreas verdes; e 4) o planejamento da expansão da malha urbana, conforme o aumento populacional, reduzindo as áreas de invasão periféricas que geralmente ocorrem em áreas vegetadas (DE CARVALHO; SZLAFSZTEIN, 2019). Deve ser levado em consideração, neste contexto, que existem áreas desocupadas no espaço urbano atual, que, ao serem utilizadas, poderiam contribuir com a sustentabilidade urbana, tendo em vista que podem evitar o processo de expansão do uso da terra (GAVRILIDIS et al., 2019). Além disso, identificar e compartilhar com a população o valor dos serviços ecossistêmicos existentes nas áreas de vegetação pode contribuir com a conservação das áreas (PEDERSEN et al., 2019).

A criação de espaços verdes nas cidades não pode ser uma ação executada sem a definição de um delineamento para a área, sendo que há como estabelecer critérios para definir quais serviços ecossistêmicos deseja-se oferecer e, ainda, aperfeiçoar estes serviços, dependendo da vegetação inserida e do manejo praticado (BELMEZITI et al., 2018; DEPIETRI et al. 2013). A identificação da vegetação mais adequada às características climáticas do local é uma importante ação para a manutenção das áreas verdes (GRAÇA et al., 2018a; MOSER et al., 2015; LEHMANN et al., 2014). No mais, convém ressaltar que a ação da população local pode dificultar ou impulsionar a geração de serviços ecossistêmicos, sendo, por isso, necessária a conscientização das pessoas sobre o assunto (GRAÇA et al., 2018b). Mesmo porque a densidade da vegetação e a densidade da cidade ao redor da área verde podem ser fatores determinantes para a biodiversidade existente (PINHO et al., 2016).

Deve-se considerar ainda a necessidade da existência de equilíbrio entre a oferta ou fluxo de serviços ecossistêmicos e a demanda dos mesmos. As políticas públicas, em prol desta questão podem, através de suas ações, favorecerem a existência deste equilíbrio, sendo que diferentes ações públicas podem ser realizadas em relação ao contexto, de modo que: 1) um conjunto de ações pode implicar no êxito deste equilíbrio; 2) ações oriundas de atividades que limitam emissões ou fazem exigências mínimas de existências de áreas verdes urbanas; 3) ações que incentivam economicamente a conservação por meio de impostos ambientais ou pagamentos pela geração de serviços ecossistêmicos (BARÓ et al., 2016).

Denota-se que as áreas verdes urbanas podem contribuir com este equilíbrio através de diferentes maneiras, sendo que algumas situações referentes à sua localização na área urbana tornam-se mais favoráveis, se comparado a áreas localizadas em lugares remotos (RIBEIRO; RIBEIRO et al. 2016). Áreas verdes urbanas fazem parte do contexto das pessoas e, por isso, a compreensão e conscientização sobre a importância da natureza torna-se mais facilitada através da educação ambiental (RIBEIRO; RIBEIRO et al. 2016). No mais, a memória social ou

coletiva dos indivíduos locais, ao serem transmitidas para as futuras gerações, contribuem na manutenção de atividades que auxiliam na produção de serviços ecossistêmicos e que determinam o uso da terra no urbano e peri-urbano (KRZYZANIAK et al., 2018; BARTHEL et al., 2010). Neste contexto, as hortas e jardins favorecem a produção dos serviços ecossistêmicos, sendo considerados espaços de resiliência desta produção no urbano, por meio da polinização, controle de pragas, produção alimentar, entre outros (KRZYZANIAK et al., 2018; BARTHEL et al., 2010).

Há de se recordar a necessidade de valorização de pequenas áreas, como jardins privados e as hortas, pois estas tendem a ser esquecidas pelos pesquisadores para serem estudadas. Contudo, nestes lugares os serviços ecossistêmicos também são realizados e, em conjunto com outras áreas, totalizam a produção destes serviços nas cidades (HEPCAN; HEPCAN, 2018). Governos locais compreendendo esta necessidade podem incentivar os proprietários de terras privadas a criar ou manter os jardins de forma qualitativa e biodiversa, possibilitando que diferentes serviços ecossistêmicos sejam gerados nas pequenas áreas (HEPCAN; HEPCAN, 2018). Ocorre ainda que nos municípios a dicotomia existente entre o rural e o urbano precisa ser superada, principalmente quando se pensa na produção alimentar, ao qual a demanda é crescente devido ao aumento populacional no mundo (GREN; ANDERSSON, 2018). Este serviço ecossistêmico, tradicionalmente realizado no espaço rural e em maior parte consumido no espaço urbano, pode ser favorecido, através da tomada de decisão dos gestores em relação à localização das áreas verdes urbanas (GREN; ANDERSSON, 2018). Bem como, a localização de áreas de vegetação privadas, em regiões peri-urbanas, tendo em vista que animais polinizadores como, abelhas e pássaros, poderiam atuar como disseminadores de espécies vegetais desaparecidas pela expansão urbana sem planejamento ou pela produção de monoculturas na área rural (GREN; ANDERSSON, 2018).

A Tabela 3 traz informações referentes ao objetivo e os principais resultados identificados nas publicações analisadas. Pode ser percebido que as investigações se remetem a realizarem: 1) diagnósticos nas áreas verdes referentes à melhor geração de serviços ecossistêmicos; 2) uma comparação de tipos de serviços ecossistêmicos conforme sua importância, na opinião das pessoas locais e 3) sugestão de necessidade de realização de planejamento urbano incluindo as áreas verdes, considerando sua importância.

**Tabela 3:** Síntese das publicações analisadas

<b>Autor</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Principais Resultados</b>
Pirnat e Hladnik (2019)	Examinar quão bem a distribuição atual de superfícies verdes de ambas as cidades, funcionando como apoio a uma estratégia sustentável de desenvolvimento urbano.	O planejamento colaborativo entre as duas cidades aumentaria os benefícios comuns, incluindo futuras influências econômicas, sociais e inovações.
Battisti et al. (2019)	Fornecer uma descrição do status quo da área verde residencial.	Motivação para a co-criação de espaços verdes inclusivos e remunerados, cuidados por moradores e empresas do setor imobiliário.
Maheng et al. (2019)	Investigar a existência de ilhas de calor e o impacto de áreas verdes para mitigar os impactos das ilhas de calor.	As simulações numéricas do clima urbano, usando as variações do tamanho e da distribuição do espaço verde mostram que a distribuição espacial e temporal da temperatura urbana é sensível ao tamanho e à distribuição do espaço verde.
De Carvalho e Szlafsztein (2019)	Identificar a perda da vegetação urbana e relacioná-la à oferta de serviços ecossistêmicos.	Dada a acelerada perda de cobertura vegetal, com quase nenhum processo de recuperação e monitoramento de áreas verdes, a oferta de serviços ecossistêmicos em Belém – Brasil, está em declínio, assim como a qualidade do ambiente urbano.
Gavrilidis et al. (2019)	Determinar os critérios a serem considerados necessários ao planejar novos espaços verdes urbanos.	A estrutura metodológica proposta fornece uma abordagem valiosa para o planejamento de espaços verdes urbanos no contexto da expansão urbana nas cidades.
Pedersen et al. (2019)	Estabelecer, quantitativamente, a prevalência de serviços ecossistêmicos culturais fornecidos por áreas úmidas urbanas e peri-urbanas.	A identificação e a revelação de valores de serviços ecossistêmicos culturais podem aumentar o valor total atribuído a áreas de zonas úmidas urbanas e, assim, motivar a implementação de zonas úmidas, apesar dos interesses competitivos do uso da terra.
Belmeziti et al. (2018)	Descrever os componentes do espaço verde e vinculá-los a possíveis serviços urbanos.	Sugestões nas áreas investigadas sobre como melhorar os serviços urbanos sem aumentar as áreas verdes.
Almeida et al. (2018a)	Avaliar os custos e a oferta de um subgrupo de serviços ecossistêmicos de apoio e regulação em parques urbanos e examinar a importância desses serviços sob uma perspectiva ambiental /econômica.	As áreas verdes em parques urbanos fornecem serviços valiosos para o município, além disso, os parques podem ser projetados de acordo com as necessidades das áreas vizinhas.
Korpilo et al. (2018)	Investigar a orientação de que os diferentes tipos de dados e sua integração podem fornecer um planejamento espacial sustentável de paisagens multifuncionais.	Embora evitar a deterioração de áreas com alta qualidade ecológica e social seja crucial, também as áreas de menor qualidade, devem receber mais atenção na literatura e nos processos de planejamento.
Hepcan e Hepcan (2018)	Calcular três serviços ecossistêmicos reguladores: retenção de escoamento, armazenamento e sequestro de carbono.	É necessária uma abordagem integral, onde todos os tipos de áreas verdes são planejados e gerenciados de maneira sistemática, para que possam fornecer o máximo de serviços.
Gren e Anderson (2018)	Ilustrar como a perspectiva de serviços ecossistêmicos pode influenciar a forma como pensamos e planejamos a interface urbano-rural para melhor apoiar a produção	Plantas indicadas para uso em telhados estão condicionada as condições climáticas.

- de alimentos na região da cidade e atender à demanda de expansão urbana.
- Azeñas et al. (2018) Realizar um experimento de longo prazo para avaliar cinco espécies do Mediterrâneo para a implementação de telhado verde em condições de clima mediterrâneo. As espécies estudadas tiveram alto desempenho estético e consumo de água ao longo da estação chuvosa, sugerindo um potencial papel na regulação de águas pluviais relacionada à redução de escoamento superficial.
- Almeida et al. (2018b) Avaliar os custos e fornecimento de um subconjunto de apoio e regulação do serviço ecossistêmico em parques urbanos e discutir o papel e o valor desses serviços sob um ponto de vista ambiental/econômico. As áreas verdes em áreas urbanas como os parques fornecem serviços valiosos para a comunidade da cidade por meio de processos de transformação de insumos naturais renováveis que, de outra forma, seriam desperdiçados.
- Graça et al. (2018a) Investigar como os benefícios (culturais, reguladores e econômicos) e perdas/custos causados pelas árvores de rua são percebidos pelos cidadãos e influenciados por um conjunto de variáveis socioeconômicas. As pessoas na cidade do Porto - Portugal valorizavam mais benefícios ambientais (particularmente melhoria da qualidade do ar) do que os culturais.
- Krzyzaniak et al. (2018) Investigar as mudanças nas áreas de espaços verdes públicos de Szczecin, Poznan e Wroclaw nos anos de 1996-2013, e comparar os dados sobre a vegetação pública com dados demográficos e mudanças no desenvolvimento espacial das cidades descritas. É necessário estabelecer a proporção adequada de vegetação pública que devem estar nas áreas urbanizadas das cidades. Caso contrário, observaremos uma redução de áreas verde em relação a áreas residenciais.
- Graça et al. (2018b) Explorar como diferentes tipos de espaços verdes urbanos influenciam a entrega de serviços ecossistêmicos na cidade do Porto - Portugal, e como essa variação é afetada por um gradiente socioeconômico. A distribuição desigual de tipos de espaços verdes em todos os estratos socioeconômicos altera a entrega de serviços ecossistêmicos em toda a cidade.
- Zhou et al. (2018) Investigar as preferências dos moradores por serviços culturais ao longo do gradiente urbano através de uma pesquisa baseada em mapas em torno da cidade holandesa de Maastricht. Os resultados ilustram a heterogeneidade das preferências das pessoas por serviços culturais ao longo do gradiente urbano - urbano.
- Andersson-Sköld et al. (2018) Fornecer um método para mensurar a contribuição e a avaliação dos serviços ecossistêmicos múltiplos fornecido pela vegetação urbana que pode ser aplicado em processos de planejamento de rotina. Serviços ecossistêmicos fornecidos por áreas verdes urbanas foram caracterizados como altamente importantes e em comparação com outros aspectos importantes nas cidades, como melhorias nos transportes públicos, habitação, cultura e entretenimento, estes serviços foram classificados como de igual importância.
- Salata et al. (2017) Conectar estudos de campo existentes sobre a distribuição de partícula de matéria relacionada ao uso da terra para definir uma abordagem metodológica preliminar para o mapeamento de concentrações de partículas de matéria. O planejamento do uso da terra para qualidade do ar sustentável ajudará a prever doenças de saúde.
- Szumacher e Pabjanek (2017) Analisar o tipo de uso da terra selecionado (floresta, área urbana verde), vedação do solo, serviços ecossistêmicos selecionados (abastecimento de alimentos, regulação do clima, recreação) e potencial de biodiversidade em 85 grandes cidades (mais de 100.000 cidadãos) da região. Indicam a importância de monitorizar a mudanças no uso da terra e os serviços ecossistêmicos para potenciais intervenções de planejamento espacial e políticas regionais.

	biogeográfica continental (central e oriental) na Europa.	
Baró et al. (2016)	Promover uma estrutura operacional para avaliar e mapear a capacidade, o fluxo e a demanda de serviços ecossistêmicos para informar o planejamento urbano e paisagístico.	O mapeamento da capacidade de serviços ecossistêmicos, o fluxo e a demanda dos mesmos, podem contribuir para a integração bem-sucedida da abordagem serviços ecossistêmica na paisagem e no planejamento urbano, pois fornece uma visão abrangente do processo de fornecimento destes serviços considerando fatores tanto ecológicos quanto sociais.
Ribeiro e Ribeiro (2016)	Avaliar os benefícios imateriais do Parque Estadual da Pedra Branca, o maior parque urbano do Brasil, localizado no Rio de Janeiro, a segunda cidade brasileira mais populosa do país.	O parque oferece significativos benefícios imateriais segundo os entrevistados, sendo os valores estéticos, de recreação e ecoturismo os mais percebidos.
Pinho et al. (2016)	Mostrar que nem todas as áreas verdes florestadas são iguais em importância segundo as espécies, mas que, com base em uma abordagem multi-taxa e diversidade funcional, é possível avaliar a infraestrutura verde em ambientes urbanos.	A densidade da vegetação e, mais importante, a quantidade de áreas urbanas ao redor da floresta (matriz) são mais importantes para a biodiversidade do que a quantidade de floresta sozinha.
Cord et al. (2015)	Investigar a partir do 'geocaching', a cidade de Leipzig (Alemanha) como um estudo de caso para explorar a recreação de curto prazo como um serviço ecossistêmico cultural.	Os dados de geocaching oferecem oportunidades interessantes para explorar gradientes espaciais, bem como preferências e motivações relacionadas à recreação.
Moser et al. (2015)	Caracterizar as dimensões de duas espécies arbóreas urbanas e prever futuras dimensões estruturais com base no diâmetro à altura do peito e na idade das árvores.	As árvores urbanas melhoraram consideravelmente o clima nas cidades, com armazenamento de carbono, sombreamento e resfriamento de árvores individuais, mostrando uma relação direta com o índice de área foliar e a idade. As associações de padrões de crescimento de árvores identificadas neste estudo podem ser usadas como diretrizes para o plantio de árvores nas cidades e seus serviços ecossistêmicos; eles podem melhorar o gerenciamento e planejamento de áreas verdes urbanas.
Lehmann et al. (2014)	Desenvolver uma abordagem espacialmente compatível com os sistemas de informação geográfica (SIG).	Resultados selecionados da modelagem climática são apresentados, confirmando diferenças claras nos efeitos micro-climáticos de várias estruturas de vegetação, tanto em nível de cidade quanto de distrito urbano.
Depietri et al. (2013)	Avaliar a vulnerabilidade da população urbana de Cologne, em relação as ondas de calor, levando em consideração uma série de variáveis sociais e ecológicas.	Embora a vulnerabilidade seja maior nos distritos centrais, é necessário prestar atenção à periferia onde residem os grupos mais suscetíveis.
Barthel et al. (2010)	Explorar a memória sócio-ecológica, analisando como e onde o conhecimento e a prática ligados à produção de serviços ecossistêmicos são retidos socialmente e temporariamente transmitidos.	Administradores de áreas verdes urbanas e da memória social que eles carregam podem ajudar a neutralizar o declínio de serviços ecossistêmicos.
Borgstöm (2009)	Avaliar estatisticamente a conservação da natureza atual em 209 municípios no sul da Suécia, analisando o número, tamanho,	O desafio mais urgente identificado é desenvolver estratégias de conservação da natureza urbana que sejam integradas ao

idade e padrões de cobertura da terra das reservas naturais em relação ao grau de urbanização. contexto urbano, incluindo outras áreas verdes e áreas construídas, a história do uso da terra e os requisitos para serviços ecossistêmicos locais em toda a paisagem.

---

Cabe considerar que, mesmo após 30 anos de pesquisa sobre serviços ecossistêmicos, caracterizados pelo empenho dos pesquisadores em esclarecer o conceito destes serviços, bem como a maneira como eles estão relacionados ao bem-estar dos indivíduos (RAU et al., 2018), ainda se tem a necessidade do desenvolvimento da compreensão das pessoas sobre a importância dos fatores ambientais (JOUVET; PERTHUIS, 2013). Desta forma, muitas vezes ações públicas ambientais tem dificuldades em serem implementadas, porque requer a compreensão das pessoas sobre a necessidade da existência de área com cobertura vegetal, também nas áreas urbanas. Estas, muitas vezes, podem ser acessíveis à população, para uso sustentável e, em outros casos, devem ser áreas com acesso restrito, dependendo do objetivo da preservação ambiental estabelecido. Além disso, necessita de gestores que incluam em seus planejamentos urbanos espaços destinados a estas áreas, bem como, maneiras para garantir a manutenção e segurança dos mesmos.

Desta forma, a criação e manutenção de espaços verdes, principalmente em áreas urbanas, estão vinculadas ao desenvolvimento da consciência ambiental das pessoas que residem na localidade. Uma possibilidade de solução para estas situações é a disseminação de informações referentes a casos de sucesso, em que soluções ambientais fizeram a diferença na qualidade de vida das pessoas. Como por exemplo, o uso ecológico de telhados verdes, considerado uma maneira eficaz de resolver problemas urbanos relacionados às ilhas de calor, estas criadas devido à substituição da vegetação por áreas construídas (ZIOGOU et al., 2018). Além disso, a iniciativa dos telhados verdes aumenta a biodiversidade urbana, possui valor estético, possibilita a economia de energia pela redução do calor, melhora a qualidade do ar e é um facilitador do gerenciamento de águas pluviais (GRUNWALD et al., 2017; KARTERIS et al., 2016; ASCIONE et al. 2013). Nesta questão, países como Cingapura, Estados Unidos, Alemanha e Japão, têm apresentado resultados positivos no uso desta iniciativa (HONG et al., 2019).

#### **4. Considerações Finais**

A pesquisa possibilitou observar que há interesse de pesquisadores em relação à produção do conhecimento vinculado a prestação de serviços ecossistêmicos no espaço urbano.

O volume de publicações tem aumentado, de forma geral, nos últimos anos. De modo geral, existe uma concentração de estudos realizados por autores europeus, destacando-se assim, a necessidade de as demais localidades globais, como o Brasil, em realizar pesquisas sobre a temática. Além disso, o consenso existente nos estudos realizados, remete-se a importância da existência de áreas verdes, bem como da prestação de serviços ecossistêmicos para as pessoas, tendo em vista a diversidade de benefícios que estes serviços trazem a população. Há recomendações em relação à ação pública levar em consideração, em seu planejamento urbano, a necessidade de a população ter acesso igualitário às áreas verdes e aos benefícios que estas trazem a saúde humana física e mental.

Assim, reforça-se a importância da organização espacial urbana, não ser realizada de qualquer maneira. Ela necessita de planejamento e ação de agentes públicos para que haja maior efetividade na prestação de serviços ecossistêmicos. A população precisa ter acesso a esta questão para que auxilie na conservação e cuidados das áreas verdes, bem como exigir dos agentes públicos medidas que garantam o acesso aos benefícios gerados pelo verde nas cidades. Sendo assim, estes serviços precisam atender a toda a população, e, para isso, as áreas verdes, devem estar organizadas em diferentes áreas das cidades, interagindo com a área rural e peri-urbana, contemplando vegetações condizentes com o clima local, para que haja qualidade e continuidade dos benefícios produzidos nestas áreas.

## 5. Referências

ALMEIDA, C.M.V.B; MARIANO, M.V.; AGOSTINHO, F.; LIU, G.Y.; GIANNETTI, B.F. Exploring the potential of urban park size for the provision of ecosystem services to urban centres: A case study in São Paulo, Brazil. **Building and Environment**, 144, 450-458, 2018a.

ALMEIDA, C.M.V.B; MARIANO, M.V.; AGOSTINHO, F.; LIU, G.Y.; YANG, Z.F.; COSCIEME, L.; GIANNETTI, B.F. **Ecosystem Services**, 30, 236-247, 2018b.

ALVES, L.E.R; CORREIA FILHO, W.L.F; GOMES, H.B.; OLIVEIRA JUNIOR, J.F.; SANCHES, F.O. Space-temporal evaluation of changes in soil use and soil cover and temperature in the metropolitan region of Baixada Santista. **Bioscience Journal**. 2019.

ANDERSSON-SKÖLD, A.; KLINGBERG, J.; GUNNARSSON, B.; CULLINANE, K.; GUSTAFSSON, I.; HEDBLÖM, M.; KNEZ, I.; LINDBERG, F.; SANG, A.O.; PLEIJEL, H.; THORSSON, P.; THORSSON, S. A framework for assessing urban greenery's effects and valuing its ecosystem services. **Journal of Environmental Management**, 205, 274-285, 2018.

ASCIONE, F.; BIANCO, N.; ROSSI, F.D.; TURNI, G.; VANOLI, G.P. Green roofs in European climates. Are effective solutions for the energy savings in air-conditioning?. **Applied Energy**, 104, 845-859, 2013.

AZEÑAS, V.; JANNER, I.; MEDRANO, H.; GULÍAS, J. Performance evaluation of five Mediterranean species to optimize ecosystem services of green roofs under water-limited conditions. **Journal of Environmental Management**, 2012, 236-247, 2018.

BARÓ, F.; PALOMO, I.; ZULIAN, G.; VIZCAINO, P.; HAASE, D.; GÓMEZ-BAGGETHUN, E. Mapping ecosystem service capacity, flow and demand for landscape and urban planning: A case study in the Barcelona metropolitan region. **Land Use Policy**, 57, 405-417, 2016.

BARTHEL, S.; FOLKE, C.; COLDING, J. Social–ecological memory in urban gardens - Retaining the capacity for management of ecosystem services. **Global Environmental Change**, 20, 255-265, 2010.

BATTISTI, L.; PILLE, L.; WACHTEL, T.; LARCHER, F.; SÄUMEL, I. Residential Greenery: State of the Art and Health-Related Ecosystem Services and Disservices in the City of Berlin. **Sustainability**, 11, 1-20, 2019.

BELMEZITI, A.; CHERQUI, F.; KAUFMANN, B. Improving the multi-functionality of urban green spaces: relations between components of green spaces and urban services. **Sustainable Cities and Society**, 43, 1-10, 2018.

BLANCK, H.M.; ALLEN, D.; BASHIR, Z. Let's go to the park today: The role of parks in obesity prevention and improving the public's health. **Childhood Obesity**, 8 (5), 423-428, 2012.

BORGSTRÖM, S.T. Patterns and challenges of urban nature conservation – A study of southern Sweden. **Environment and Planning A**, 41, 2671-2685, 2009.

BOWLER, D. E.; BUYUNG-ALI, L.; KNIGHT, T. M.; PULLIN, A. S. Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence. **Landscape and Urban Planning**, 97(3), 147–155, 2010.

BYRNE, J.; WOLCH, J. Nature, race, and parks: Past research and future directions for geographic research. **Progress in Human Geography**, 33(6), 743–765, 2009.

CAMPOS, S.; NARDINI, R. C.; BARROS, Z. X.; CARDOSO, L. G. Sistema de informações geográficas aplicado à espacialização da capacidade de uso da terra. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 40(2), 174-179, 2010.

CARDINALE, B.J.; DUFFY, J.E.; GONZALEZ, A.; HOOPER, D.U.; PERRINGS, C.; VENAIL, P.; NARWANI, A.; MACE, G.M.; TILMAN, D.; WARDLE, D.A.; KINZIG, A.P.; DAILY, G.C.; LOREAU, M.; GRACE, J.B.; LARIGAUDERIE, A.; SRIVASTAVA, D.S.; NAEEM, S. Biodiversity loss and its impact on humanity. **Nature**, 486, 59-67, 2012.

CHIESURA, A. The role of urban parks for the sustainable city. **Landscape and Urban Planning**, 68, 129-138, 2004.

CONTESSE, M.; VLIET, B.; LENHART, J. Is urban agriculture urban green space? A comparison of policy arrangements for urban green space and urban agriculture in Santiago de Chile. **Land Use Policy**, 71, 566-577, 2018.

CORD, A.F.; ROEBIGER, F.; SCHWARZ, N. Geocaching data as an indicator for recreational ecosystem services in urban areas: Exploring spatial gradients, preferences and motivations. **Landscape and Urban Planning**, 144, 151-162, 2015.

COSTANZA, R.; DALY, H.E. Natural capital and sustainable development. **Conservation Biology**, 6, 37-46, 1992.

COSTANZA, R.; GROOT, R.S.; BRAAT, L.; KUBISZEWSKI, I.; FIORAMONTI, L.; SUTTON, P.; FARBER, S.; GRASSO, M. Twenty years of ecosystem services: how far have we come and how far do we still need to go?. **Ecosystem Services**, 28, 1-16, 2017.

CUNHA, C. M. L.; PINTON, L.G. Avaliação da capacidade de uso da terra da bacia do Córrego do Cavalheiro – Analândia, SP. **Geociências**, 31(3), 459-471, 2012.

DAILY, G.C.; DASGUPTA, S. Ecosystem services, concept of. **Encyclopedia of Biodiversity**, 2, 353-362, 2001.

DAWSON, R. Re-engineering cities: a framework for adaptation to global change. **Phil. Trans.: Math. Phys. Eng. Sci.**, 365 (1861), 3085-3098, 2007.

DE CARVALHO, R.M.; SZLAFSZTEIN, C.F. Urban vegetation loss and ecosystem services: the influence on climate regulation and noise and air pollution. **Environmental Pollution**, 245, 844-852, 2019.

DEPIETRI, Y.; WELLE, T.; RENAUD, F.G. Social vulnerability assessment of the Cologne urban area (Germany) to heat waves: links to ecosystem services. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, 6, 98-117, 2013.

DÍAZ, S.; DEMISSEW, S.; CARABIAS, J.; JOLY, C.; LONSDALE, M. et al. The IPBES conceptual framework — connecting nature and people. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, 14, 1-16, 2015.

DUFFY, J.E.; GODWIN, C.M.; CARDINALE, B.J. Biodiversity effects in the wild are common and as strong as key drivers of productivity. **Nature**, 549 (7671), 261-264, 2017.

ELMQVIST, T.; FRAGKIAS, M.; GOODNESS, J.; GÜNERALP, B.; MARCOTULLIO, P.J.; MCDONALD, R.I.; et al. **Urbanization, biodiversity, and ecosystem services: Challenges and opportunities, a global assessment**. Springer, New York. 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Brasília, DF: Embrapa, 1-353, 2013.

FAEHNLE, M.; BÄCKLUND, P.; TYRVÄINEN, L.; NIEMELÄ, J.; YLI-PELKONEN, V. How can residents' experiences inform planning of urban green infrastructure? Case Finland. **Landscape and Urban Planning**, 130, 171–183, 2014.

FEDELE, G.; LOCATELLI, B.; DJOUDI, H. Mechanisms mediating the contribution of ecosystem services to human well-being and resilience. **Ecosystem Services**, 28, 43-54, 2017.

FORS, H.; FRØIK MOLIN, J.; MURPHY, M.A.; KONIJNENDIJK VAN DEN BOSCH, C. User participation in urban green spaces – for the people or the parks **Urban For. Urban Green.**, 14, 722-734, 2015.

GAVRILIDIS, A.A.; NITĂ, M.R.; ONOSE, D.A.; BADIU, D.L.; NĂSTASE, I.I. Methodological framework for urban sprawl control through sustainable planning of urban green infrastructure. **Ecological Indicators**, 96, 67-78, 2019.

GIRIDHARAN, R.; EMMANUEL, R. The impact of urban compactness, comfort strategies and energy consumption on tropical urban heat island intensity: A review. **Sustainable Cities and Society**, 40, 677-687, 2018.

GOLANY, G.S. Urban design morphology and thermal performance **Atmos. Environ.**, 30 (3), 455-465, 1996.

GRAÇA, M.; QUEIRÓS, C.; FARINHA-MARQUES, P.; CUNHA, M. Street trees as cultural elements in the city: Understanding how perception affects ecosystem services management in Porto, Portugal. **Urban Forestry & Urban Greening**, 30, 194-205, 2018a.

GRAÇA, M.; ALVES, P.; GONÇALVES, J. NOWAK, D.J.; HOEHN, R.; FARINHA-MARQUES, P.; CUNHA, M. Assessing how green space types affect ecosystem services delivery in Porto, Portugal. **Landscape and Urban Planning**, 170, 195-208, 2018b.

GREN, A.; ANDERSSON, E. Being efficient and green by rethinking the urban-rural divide - Combining urban expansion and food production by integrating an ecosystem services perspective into urban planning. **Sustainable Cities and Society**, 40, 74-82, 2018.

GRUNWALD, L.; HEUSINGER, J.; WEBER, S. A GIS-based mapping methodology of urban green roof ecosystem services applied to a Central European city. **Urban Forestry & Urban Greening**, 22, 54-63, 2017.

HAINES-YOUNG, R.H.; POTSCHIN, M.B. The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being. RAFFAELLI, D.; FRID, C. (Eds.), **Ecosystems Ecology: a new synthesis**. BES Ecological Reviews Series, CUP, Cambridge, 1-31, 2010.

HALLEUX, J.M.; MARCINCZAK, S.; VAN DER KRABBEN, E. The adaptive efficiency of land use planning measured by the control of urban sprawl. The cases of the Netherlands, Belgium and Poland. **Land Use Policy**, 29(4), 887-898, 2012.

HAQ, S. Urban green spaces and an integrative approach to sustainable environment **J. Environ. Prot.**, 2, 601-608, 2011.

HARTMANN, T.; SPIT, T. Dilemmas of involvement in land management – comparing an active (Dutch) and a passive (German) approach. **Land Use Policy**, 42, 729-737, 2015.

HATUKA, T.; SAARONI, H. Resilience of outdoor spaces in an era of climate change: the problem of developing countries. **Sustainability**, 5 (1), 90-99, 2013.

HEPCAN, C.C.; HEPCAN, S. Assessing regulating ecosystem services provided by the Ege University Rectorship Garden. **Urban Forestry & Urban Greening**, 34, 10-16, 2018.

HERSPERGER, A. M.; GENNAIO, M. P.; VERBURG, P. H.; BÜRGI, M. Linking land change with driving forces and actors: four conceptual models. **Ecology and Society**, 15(4), 2010.

HONG, W.; GUO, R.; TANG, H. Potential assessment and implementation strategy for roof greening in highly urbanized areas: A case study in Shenzhen, China. **Cities**, 95, 2019.

JENNINGS, V.; LARSON, L.; YUN, J. Advancing sustainability through urban green space: Cultural ecosystem services, equity, and social determinants of health. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 13(2), 2016.

JOUVET, P. A.; PERTHUIS, C. Green growth: from intention to implementation. **International Economics**, 134, 29-55, 2013.

KABISCH, N.; HAASE, D. Green justice or just green? Provision of urban green spaces in Berlin, Germany. **Landscape and Urban Planning**, 122, 129-139, 2014.

KABISCH, N.; STROHBACH, M.; HAASE, D.; KRONENBERG, J. Urban green space availability in European cities. **Ecol. Indic.**, 70, 586-596, 2016.

KARTERIS, M.; THEODORIDOU, I.; MALLINIS, G.; TSIROS, E.; KARTERIS, A. Towards a green sustainable strategy for Mediterranean cities: Assessing the benefits of large-scale green roofs implementation in Thessaloniki, Northern Greece, using environmental modelling, GIS and very high spatial resolution remote sensing data. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, 58, 510-525, 2016.

KORPILO, S.; JALKANEN, J.; VIRTANEN, T.; LEHVAÈVIRTA, S. Where are the hotspots and coldspots of landscape values, visitor use and biodiversity in an urban forest?. **Plos One**, 13(9), 1-19, 2018.

KRZYŻANIAK, M.; ŚWIERK, D.; SZCZEPAŃSKA, M.; URBAŃSKI, P. Changes in the area of urban green space in cities of western Poland. **Bulletin of Geography**, 3, 65-77, 2018.

LEHMANN, I.; MATHEY, J.; RÖBLER, S.; BRÄUER, A.; GOLDBERG, V. Urban vegetation structure types as a methodological approach for identifying ecosystem services – Application to the analysis of micro-climatic effect. **Ecological Indicators**, 42, 58-72, 2014.

LI, X.; GONG, P. Urban growth models: progress and perspective. **Sci. Bull.**, 61 (21), 1637-1650, 2016.

LIU, D.; SONG, K.; TOWNSHEND, J.; GONG, P. Using local transition probability models in Markov random fields for forest change detection. **Remote Sensing of Environment**, 112, 2222-2231, 2008.

- LIU, S.; DU, W.; SU, H.; WANG, S.; GUAN, Q. Quantifying impacts of land-use/cover change on urban vegetation gross primary production: a case study of Wuhan, China. **Sustainability**, 10(3), 714, 2018.
- MACE, G.M.; NORRIS, K.; FITTER, A.H. Biodiversity and ecosystem services: a multilayered relationship. **Trends in Ecology & Evolution**, 27, 19-25, 2012.
- MACE, G.M. Whose conservation?. **Science**, 345(6204), 1558-1560, 2014.
- MAGLIOCCA, N. R.; RUDEL, T. J.; VERBURG, P. H. et al. Synthesis in land change science: methodological patterns, challenges, and guidelines. **Regional Environmental Change**, 15, 211-226, 2015.
- MAHENG, D.; DUCTON, I.; LAUWAET, D.; ZEVENBERGEN, C.; PATHIRANA, A. The Sensitivity of Urban Heat Island to Urban Green Space - A Model-Based Study of City of Colombo, Sri Lanka. **Atmosphere**, 10(151), 1-17, 2019.
- MARKEYVYCH, I.; SCHOIERER, J.; HARTIG, T.; CHUDNOVSKY, A. et al. Exploring pathways linking greenspace to health: theoretical and methodological guidance. **Environ. Res.**, 158, 301-317, 2017.
- MERTZ, O.; MERENS, C. F. Land sparing and Land sharing policies in developing countries drivers and linkages to scientific debates. **World Development**, 98, 523-535, 2017.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT - MAE. **Ecosystems and Human Well-being**. Island Press, Washington, DC, 2005.
- MORANCHO, A.B. A hedonic valuation of urban green areas. **Landscape and Urban Planning**, 66, 35-41, 2003.
- MOSER, A.; RÖTZER, T.; PAULEIT, S.; PRETZSCH, H. Structure and ecosystem services of small-leaved lime (*Tilia cordata* Mill.) and black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) in urban environmentS. **Urban Forestry & Urban Greening**, 14, 1110-1121, 2015.
- NYELELE, C.; MURWIRA, A.; DUBE, T. Understanding the impacts of human resettlement and projected land use dynamics in Chimanimani district of Zimbabwe. **Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C**, 105, 2018.
- PERDERSEN, E.; WEISNER, S.E.B.; JOHANSSON, M. Wetland areas' direct contributions to residents' well-being entitle them to high cultural ecosystem values. **Science of the Total Environment**, 646, 1315 – 1326, 2019.
- PINHO, P.; CORREIA, O.; LECOQ, M.; MUNZI, S.; VASCONCELOS, S.; GONÇALVES, P.; REBELO, R.; ANTUNES, C.; SILVA, P.; FREITAS, C.; LOPES, N.; SANTOS-REIS, M.; BRANQUINHO, C. Evaluating green infrastructure in urban environments using a multi-taxa and functional diversity approach. **Environmental Research**, 147, 601-610, 2016.

PIRNAT, J.; HLADNIK, D. A tale of two cities—From separation to common green connectivity for maintaining of biodiversity and well-being. **Land Use Policy**, 84, 252-259, 2019.

PULLANIKKATIL, D.; PALAMULENO, L. G.; RUHIIGA, T. M. Land use/land cover change and implications for ecosystems services in the Likangala River Catchment, Malawi. **Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C**, 93, 96-103, 2016.

QUATRINI, V.; TOMAO, A.; CORONA, P.; FERRARI, B.; MASINI, E.; AGRINI, M. Is new always better than old? Accessibility and usability of the urban green areas of the municipality of Rome. **Urban Forestry & Urban Greening**, 37, 126-134, 2019.

RAU, A. L.; WEHRDEN, H.; ABSON, D. J. Temporal Dynamics of Ecosystem Services. **Ecological Economics**, 151, 122-130, 2018.

RAYMOND, C.M.; FRANTZESKAKI, N.; KABISCH, N.; BERRY, P.; BREIL, M.; NITA, M.R.; GENELETTI, D.; CALFAPIETRA, C. A framework for assessing and implementing the co-benefits of nature-based solutions in urban áreas. **Environ. Sci. Policy**, 77, 15-24, 2017.

RIBEIRO, F.P.; RIBEIRO, K.T. Participative mapping of cultural ecosystem services in Pedra Branca State Park, Brazil. **Natureza & Conservação - Brazilian Journal of Nature Conservation**, 14, 120-127, 2016.

ROOT, E.D.; SILBERNAGEL, K.; LITT, J.S. Unpacking healthy landscapes: Empirical assessment of neighborhood aesthetic ratings in an urban setting. **Landscape and Urban Planning**, 168, 38-47, 2017.

RUIJSBROEK, A.; MOHNEN, S.M.; DROOMERS, M.; KRUIZE, H. et al. Neighbourhood green space, social environment and mental health: an examination in four European cities. **Int. J. Public Health**. 62(6), 1-11, 2017.

SALATA, S.; RONCHI, S.; ARCIDIACONO, A. Mapping air filtering in urban areas. A Land Use Regression model for Ecosystem Services assessment in planning. **Ecosystem Services**, 28, 341-350, 2017.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado** – fundamentos teóricos e metodológicos da geografia. São Paulo: Hucitec, 1988.

SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Editora da USP, 2006.

SERRA, A. B. **Indicadores de sustentabilidade do solo em sistemas alternativos ao uso do fogo, baseados nos princípios da agroecologia, desenvolvidos por agricultores familiares na região da Rodovia Transamazônica**. 2005. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável). Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas, Belém, 2005.

SETO, K.C.; GÜNERALP, B.; HUTYRA, L.R. Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 109(40), 16083-16088, 2012.

SIBANDA, M.; DUBE, T.; MUBANGO, T.; SHOKO, C. The utility of earth observation technologies in understanding impacts of land reform in the eastern region of Zimbabwe. **Journal Land Use Science**, 11, 384-400, 2016.

SPALDING, A. K. Exploring the evolution of land tenure and land use change in Panama: linking land policy with development outcomes. **Land Use Policy**, 61, 543-552, 2017.

SUERTEGARAY, D.M.A.; NUNES, J.O.R. A natureza da Geografia Física na Geografia. **Terra Livre**, 17, 11-24, 2001.

SZUMACHER, I.; PABJANEK, P. Temporal Changes in Ecosystem Services in European Cities in the Continental Biogeographical Region in the Period from 1990–2012. **Sustainability**, 9 (665), 2-14, 2017.

TZAVALI, A.; PARAVANTIS, J.P.; MIHALAKAKOU, G.; FOTIADI, A.; ELENI, S. Urban heat island intensity: a literature review. **Fresenius Environmental Bulletin**, 24 (12b), 4537-4554, 2015.

TOMAO, A.; SECONDI, L.; CARRUS, G.; CORONA, P.; PORTOGHESI, L.; AGRIMI, M. Restorative urban forests: exploring the relationships between forest stand structure, perceived restorativeness and benefits gained by visitors to coastal Pinus pinea forests. **Ecol. Indic.**, 90, 594-605, 2018.

UNITED NATIONS – ONU. **Population Division (2014). World Urbanization Prospects: the 2014 Revision**. 2015.

VERBURG, P. H.; CROSSMAN, N.; ELLIS, E. C. et al. Land system science and sustainable development of the earth system: a global land Project perspective. **Anthropocene**, 12, 29-41, 2015.

WANG, J.; LIN, Y.; GLENDINNING, A.; XU, Y. Land-use changes and land policies evolution in China's urbanization processes. **Land Use Policy**, 75, 375-387, 2018.

WANG, R.; ZHAO, J. Demographic groups' differences in visual preference for vegetated landscapes in urban green space. **Sustainable Cities and Society**, 28, 350-357, 2017.

WHO. **Urban Green Spaces: a brief for action**. WHO Regional Office for Europe Copenhagen. 2017.

WOLCH, J.; BYRNE, J.; NEWELL, J. Urban green space public health, and environmental justice: the challenge of making cities 'just green enough'. **Landsc. Urban Plan.**, 125, 234-244, 2014.

WRI. **Millennium Ecosystem Assessment: Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis**. World Resources Institute, Washington. 2005.

ZAVADSKAS, E.K.; BAUSYS, R.; MAZONAVICIUTE, I. Safety evaluation methodology of urban public parks by multi-criteria decision making. **Landscape and Urban Planning**, 189, 372-381, 2019.

ZHANG, Q.; YUE, D.; FANG, M. et al. Study on sustainability of land resources in Dengkou County based on emergy analysis. **Journal of Cleaner Production**, 171, 580-591, 2018.

ZHOUA, T.; KOOMENA, E.; VAN LEEUWENB, E.S. Residents' preferences for cultural services of the landscape along the urban-rural gradient. **Urban Forestry & Urban Greening**, 29, 131-141, 2018.

ZIOGOU, I.; MICHPOULOS, A.; VOULGARI, V.; ZACHARIADIS, T. Implementation of green roof technology in residential buildings and neighborhoods of Cyprus. **Sustainable Cities and Society**, 40, 233-243, 2018.

## **ARTIGO 2 – DINÂMICA ESPAÇO-TEMPORAL DO USO DA TERRA EM MATO GROSSO DO SUL ENTRE 1988 A 2018 E PAGAMENTOS POR SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS**

**Resumo:** as ações do homem na natureza são uma relação antiga que possibilita, dentre algumas características, a mudança no uso da terra. Uma possibilidade de estudo destas mudanças está na classificação destes usos e suas transformações no decorrer dos anos, de modo a possibilitar conhecer a relação das pessoas com a natureza em uma determinada localidade. Esta relação, muitas vezes, está condicionada ao que preconiza as políticas públicas e, ainda, a confecção destes instrumentos governamentais é influenciada pela compreensão das pessoas sobre esta relação. Neste contexto, a pesquisa abordará o Estado de Mato Grosso do Sul, investigando a dinâmica e o espaço temporal do uso da terra de suas mesorregiões, e identificará a implementação de ações públicas e privadas de políticas ambientais desenvolvidas nos municípios, visando o escopo dos serviços ecossistêmicos. Para isso, foi utilizado o modelo Shift-Share, para identificar as transformações no uso da terra, no período de 1988 a 2018. Além disso, a partir do que preconiza o Código Florestal para a conservação de áreas em propriedades rurais e as Unidades de Conservação criadas, estimou-se o Valor da Conservação via Políticas Públicas por município do estado. No período de análise, pode-se perceber que, entre 1988 e 2018, ocorreram mudanças no uso da terra em todas as mesorregiões do estado. Cada mesorregião tem suas características singulares para a substituição do uso da terra, mas, de forma geral, pode-se perceber que a vegetação natural tem perdido área para outros usos, sendo o principal destino o uso agropecuário. Foi observado também, como as políticas públicas ambientais, tem auxiliado a conservação das áreas, em Mato Grosso do Sul. De forma geral, conforme o que determina a lei, as reservas legais, são representadas por quantitativo maiores de hectares de área que as unidades de conservação. Tal indicativo significa que sendo cumprido a legislação, e ainda que estas terras não estejam em estágios avançados de degradação, as propriedades rurais no estado têm um papel significativo na conservação dos biomas.

**Palavras-Chave:** Políticas Públicas Ambientais; Pagamento por Serviços Ecossistêmicos; Transformações no Uso da Terra.

### **1. Introdução**

As atividades humanas transformaram as paisagens naturais de forma significativa (DRONAVA et al., 2015; YANG et al., 2013). Mediante este contexto, pode-se observar que dentre as formas de mudanças ambientais que o planeta Terra tem sofrido, a dinâmica do uso da terra é um dos estudos ambientais mais realizados (HASSAN et al., 2016). A atenção dos pesquisadores ao tema pode ser compreendida se observado que as mudanças no uso da terra, ocorridas no último meio milênio, foram consideradas como um dos principais fatores que geraram a degradação de recursos naturais (WANG et al., 2015; KINDU et al, 2018). Com os avanços tecnológicos, as geotecnologias têm contribuído com o monitoramento do uso da terra e são facilitadores na identificação das mudanças nas localidades (GONG, 2012). Estes recursos geotecnológicos possibilitam o registro de séries temporárias de informação de uma mesma

área, disponibilizadas muitas vezes, de forma gratuita. Por sua vez, tal característica tende a contribuir com o desenvolvimento de estudos sobre questões ambientais. Desta forma, estes monitoramentos são essenciais para estudos que tratem sobre assuntos que sejam necessidades das sociedades, como as alterações ambientais, gerenciamento de recursos naturais, planejamento urbano, entre outras questões que podem estar relacionadas a situações globais e ou locais (ZELL et al., 2012; STERLING et al., 2013; CHEN et al., 2015).

A demografia é um importante fator para a alteração do uso da terra. O crescimento populacional e a migração tendem a causar mudanças nestes usos, em especial nas áreas urbanas, devido às aglomerações populacionais que realizam pressões na ocupação das áreas, muitas vezes não recomendadas para o uso desejado, como a construção civil. E nas áreas rurais, devido a necessidade de aumento da produção agropecuária. Denota-se que, por sua vez, a produção agropecuária e seu aumento, em muitos casos, são realizados por meio da substituição da vegetação natural por vegetação alimentar exótica ao bioma natural. Este plantio é realizado devido às características do mercado consumidor, ao qual resulta na priorização de determinadas culturas alimentares em detrimento a outras, que em algumas situações, podem ser culturas naturais da localidade (DEGIFE et al., 2019).

Ao observar o uso do solo para atividades agrícolas, independentemente das condições climáticas, as práticas de manejo agrícola devem ser capazes de evitar o empobrecimento do solo por causa da retirada de nutrientes pelas colheitas, entre outras ações, como a sua compactação. Dessa maneira, o planejamento das atividades referentes ao uso da terra deve ser seletivo, respeitando as características da região (SERRA, 2005). Essa seletividade de uso é uma prerrogativa também para o uso do solo urbano, onde a determinação de atividades sem a preocupação com as características do solo pode levar ao comprometimento de outros recursos naturais, como o das águas subterrâneas (EMBRAPA, 2013).

Considerando estas características, pode-se observar que o Brasil é um país em que sua urbanização recente foi realizada de forma acelerada, oriunda de um processo de êxodo rural e ainda, é considerado um país agroexportador (MARQUES, 2006; CHAVEIRO, DOS ANJOS, 2007; UGEDA JUNIOR, 2014). A urbanização e a produção agrícola são dois usos da terra que alteram a vegetação natural. No caso do espaço urbano, ele é considerado uma localidade com maior dinamicidade em relação a mudanças no uso da terra, devido às aglomerações populacionais e suas necessidades (SETO et al., 2012). Em relação à produção agrícola ela é considerada a principal causa de perda da biodiversidade terrestre (MAXWELL et al., 2016). Denota-se que o processo de mudança no uso da terra tem culminado na perda da biodiversidade (KLINE et al., 2015, TEEB, 2015), ao qual as necessidades humanas podem ser consideradas

uma ameaça à conservação da vegetação natural (LAURANCE et al., 2014). Neste contexto a pesquisa faz um recorte, referente ao estado de Mato Grosso do Sul, investigando a dinâmica e o espaço temporal do uso da terra das mesorregiões do referido estado e identificando a implementação de ações públicas e privadas de políticas ambientais desenvolvidas nos municípios, visando o escopo dos serviços ecossistêmicos.

## **2. Uso da terra e as relações com as políticas públicas**

De modo geral, as políticas públicas são instrumentos de intervenção do governo na sociedade e causam efeitos no cotidiano dos indivíduos (MAZZINI; OLIVEIRA, 2010). Observa-se que as características dessas políticas não são neutras, pois elas provêm de disputas e são dotadas de influências oriundas dos atores ou de grupos com interesses conflitantes (FONSECA, 2013; SALVADOR, 2010). Em assim sendo, a política de uso da terra pode ser definida como a forma como o governo intervém para a determinação da alocação e da distribuição destas terras, sendo o resultado desta a estrutura fundiária do país (HARTMANN; SPIT, 2015). Ao referir-se ao uso e às mudanças no uso da terra, é necessário compreender que suas características estão relacionadas à interação entre aqueles que tomam decisões com as questões políticas, econômicas, tecnológicas, culturais e ambientais de uma determinada localidade (HERSPERGER et al., 2010).

A questão apresentada por Hersperger et al. (2010), pode ser exemplificada. No espaço rural, o uso da terra assim como as restrições de seu uso está primeiramente determinado pelo Estado – detentor do maior poder – mediante os dispositivos legais inscritos no Código Florestal - Lei 12.651/2012 (BRASIL, 2012) ou no zoneamento agrícola (GASPARDO, 2014; HOCHSPRUNG MIGUEL; VELHO, 2013). Em seguida vêm as decisões dos produtores em produzir produtos agrícolas e/ou pecuários e, a partir disso, a respectiva determinação de como será realizada a rotação de culturas ou que destinos terão os dejetos dos animais. E, ainda ali, nesse amplo cenário, também acontecem as decisões quanto à sucessão ou não das propriedades rurais (YU et al., 2013).

Em relação ao espaço urbano, neste há de ocorrer às definições dos agentes públicos sobre as características do zoneamento, uso e ocupação do solo urbano. No caso, o espaço urbano é considerado o lugar com maior dinamicidade em relação a mudanças no uso da terra. Essa questão deve ser agravada com as previsões de aumento populacional no urbano e com a criação de novos espaços para a acomodação dessa população (SETO et al., 2012). Admite-se, contudo, que novos espaços urbanos não se referem apenas às áreas centrais, mas às áreas

periurbanas<sup>2</sup>, ou seja, localidades próximas às áreas urbanas e que estão entre o urbano e o rural mais distante (BRENNER; SCHIMID, 2015).

Além disso, é conhecido que as definições sobre o uso da terra podem determinar mudanças ambientais globais, sendo que esses usos são, efetivamente, os principais processos que contribuem para essas alterações (NYELELE et al., 2018; MAGLIOCCA et al., 2015; VERBURG et al., 2015). Há de se considerar que quando há substituição de coberturas lenhosas por áreas agrícolas, ocorrem efeitos negativos, seja no clima, seja nas reservas de carbono no solo, seja nos recursos hídricos e na biodiversidade (SIBANDA et al., 2016). Esses efeitos negativos ocorrem devido ao fato de que essas mudanças na cobertura do solo influenciam a organização do *habitat* existente no local, influenciam o processo hidrológico e ocorre a perda da biodiversidade (LIU et al., 2008).

Também podem ocorrer processos erosivos que aumentam a perda de solo, pode haver redução dos valores de evaporação e de precipitação pluviométrica e, ainda, alterações nos padrões de precipitação (BOUNOUA et al., 2002). Dessa forma, as mudanças no uso da terra podem afetar diretamente os serviços ecossistêmicos de provisão de uma região, ou seja, aqueles referentes à disponibilidade de alimentos condizentes com o bioma, componentes para a produção de energia vegetal, água, plantas ornamentais e medicinais (PULLANIKKATIL et al., 2016). Por essas questões, a preocupação com a sustentabilidade da utilização das terras é um importante fator para as questões econômicas, provisão alimentar, conservação ambiental e desenvolvimento regional de determinada localidade (WANG et al., 2018; SPALDING, 2017; MERTZ; MERENS, 2017).

Além disso, devem ser levados em consideração as características do solo, as condições ambientais e o sistema de produção agrícola, visto que esses três elementos são considerados interdependentes (TÓTH et al., 2007). Segundo Zhang (2018), é imprescindível dar atenção aos modos como os solos são utilizados, pois, por exemplo, problemas de degradação e de erosão podem reduzir ou inviabilizar o uso da terra. Diante disso, a sustentabilidade do solo deve estar vinculada ao planejamento do seu uso, sendo que esse planejamento está relacionado à análise de potencialidades e de limitações, de clima e de relevo para a determinação das possíveis atividades que podem ser desenvolvidas no local (CUNHA; PINTON, 2012; CAMPOS et al., 2010).

---

<sup>2</sup> Áreas periurbanas, são chamadas muitas vezes de periferias urbanas ou áreas de transição, ou seja, as áreas rurais que envolvem as cidades, ao qual devido sua proximidade, há facilidade para a expansão das cidades via ocupação destas áreas (SILVA, 2011).

### 3. Materiais e Método

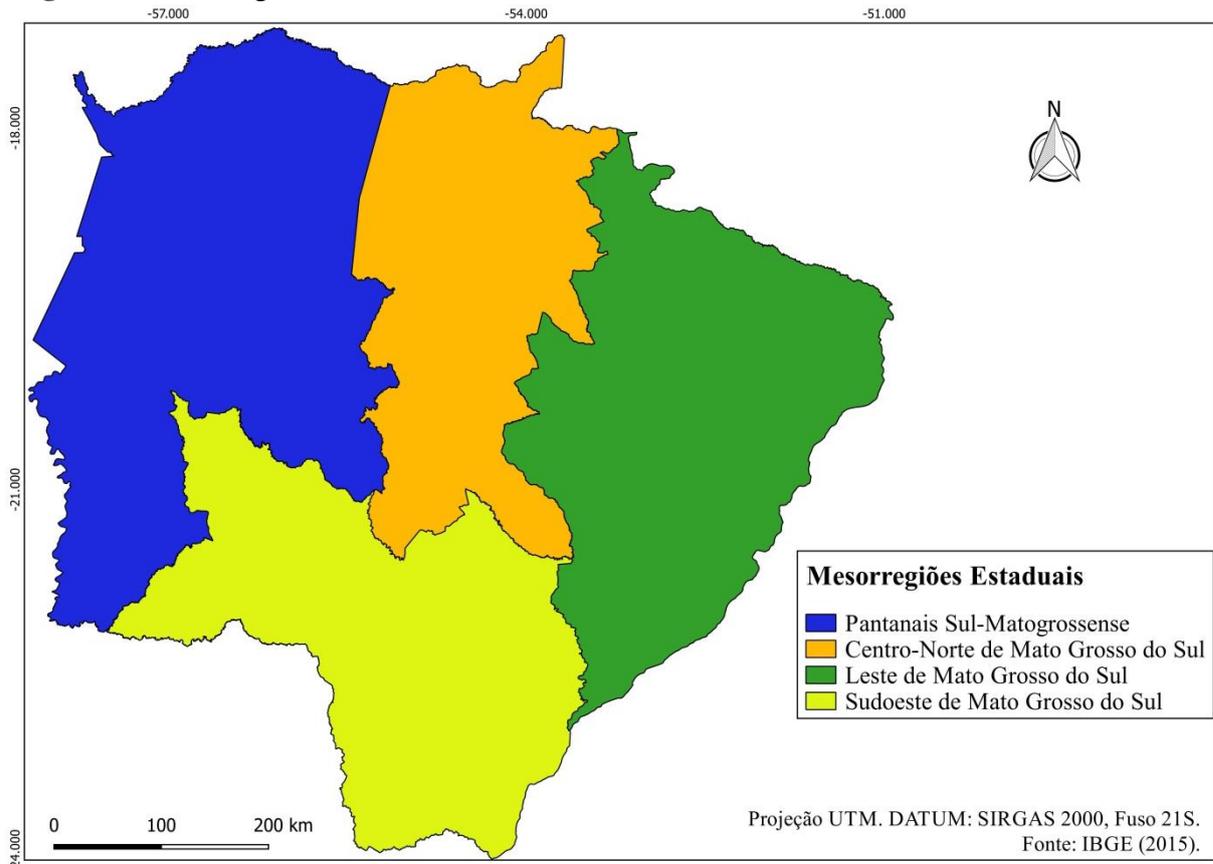
Investigar a dinâmica do espaço temporal de uma determinada localidade proporciona conhecer o processo que levou a configuração do uso da terra atual. Além disso, auxilia a identificar a redução ou a conservação de áreas de vegetação natural, ou seja, áreas verdes condizentes com o bioma original da localidade, objeto de interesse desta produção, enquanto condição de análise das políticas públicas ambientais. Para identificar estas características, portanto, foram utilizados dados secundários disponibilizados pelo MapBiomas (2020), pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017), pelo Ministério do Meio Ambiente (2020) e pelo Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (2020), referentes aos municípios de Mato Grosso do Sul, condizente com o período de 1988 a 2018. Portanto, denota-se que os dados referentes ao uso da terra, disponibilizados pelo MapBioma, é resultado da análise geoespacial de monitoramento das atividades de uso espacial destas áreas. O uso da terra foi organizado, conforme as classes utilizadas pelo MapBioma, em: i) floresta, ii) formação natural não florestal, iii) agropecuária, iv) área não vegetada e v) corpos d'água. Para realizar a análise foi adotado um conjunto de instrumentos metodológicos que são descritos nas próximas subseções.

#### 3.1 Coleta e análise de dados de uso da terra

A coleta e análise dos dados foram organizadas em subseções conforme o tratamento utilizado para gerar informações ou resultados.

##### 3.1.1 Modelo *Shift-Share*

O *Shift-Share* é uma das técnicas mais antigas e utilizadas para analisar características das regiões (ROLIM, 1999). Esta análise também é conhecida como análise dos componentes de variação, decompondo o crescimento de uma determinada variável, em fatores determinantes a nível regional (POSPIESZ et al., 2011). Neste caso, foram investigadas, com o uso deste modelo, as mudanças no uso da terra entre 1988 a 2018. Utilizou-se os dados da plataforma MapBiomas (2020), agrupados por mesorregião de Mato Grosso do Sul (Figura 1).

**Figura 1:** Mesorregiões de Mato Grosso do Sul

Após a coleta, a partir do uso do modelo *Shift-Share*, foram feitas considerações em relação ao Efeito Área e este efeito foi decomposto nos Efeitos Escala (EE) e Substituição (ES). Por sua vez, o EE estimou nesta pesquisa as alterações referentes ao tamanho ou escala por classe de uso da terra, assim, este efeito mostra se em cada classe de uso da terra teve uma expansão ou retração. E o segundo efeito, ES, por sua vez, identificou as áreas que foram substituídas pela expansão de outros usos da terra, isso significa que, mediante a identificação de alteração, qual das categorias de uso da terra fez a substituição da categoria anterior (FAGUNDES; BORGES, 2015; GARCIA; BUAINAIN, 2016; CARVALHO et al., 2017). O modelo *Shift-Share* é registrado pela expressão analítica:

$$A_{i2} - A_{i1} = (\alpha A_{i1} - A_{i1}) + (A_{i2} - \alpha A_{i1}) \quad (1)$$

Em que:  $A_{i2} - A_{i1}$  é a variação da área para o uso da terra, entre o período de tempo  $T_1$  e  $T_2$ ;  $(\alpha A_{i1} - A_{i1}) = EE$ ;  $(A_{i2} - \alpha A_{i1}) = ES$ . O EE é o resultado da multiplicação do coeficiente de variação ( $\alpha$ ) pela área de uso da terra do ano de análise inicial ( $A_{i1}$ ), subtraindo-se deste resultado, a mesma área inicial. O ES é o resultado da subtração da área de uso da terra do ano

de análise final ( $A_{i2}$ ) pelo resultado da multiplicação do coeficiente de variação e a área de uso da terra do período inicial. Em ambos os casos, a área analisada é específica para cada categoria de uso da terra. O coeficiente de variação ( $\alpha$ ) é o resultado da razão entre a área total de uso da terra do ano final pelo ano inicial, do recorte temporal determinado (FAGUNDES; BORGES, 2015; CARVALHO et al., 2017).

Depreende-se que valores positivos e negativos do EE, significam, nesta ordem, tendências de expansão ou redução do uso da terra analisado, em relação ao uso total da área. Denota-se que os valores de EE indicam como seria o comportamento do uso da terra, se houve aumento ou redução da área entre as categorias de uso, em relação a área total (SANTOS et al., 2008). Assim, este efeito pode estimar como a área de uso da terra das classes analisadas, poderia ter se alterado, em virtude da variação na área total, caso a variação se distribuisse de modo uniforme entre todas as classes de uso da terra (LOURENZANI; CALDAS, 2014; SOUZA; WANDER, 2014). Por sua vez, o ES, quando tem resultado positivo, indica a ocupação de áreas de outros usos da terra, por aquele uso analisado. Caso, o resultado seja negativo, indica que o uso da terra analisado teve áreas substituídas por outros usos. Além disso, no ES, o resultado entre adição dos valores de cada categoria de uso da terra deve ser igual à zero. Tendo em vista que neste modelo, as áreas substituídas são ocupadas proporcionalmente por aqueles usos da terra que expandiram (LOURENZANI; CALDAS, 2014).

### **3.1.2 Uso da terra e sua relação com Políticas Públicas Ambientais**

A partir da primeira análise foi possível identificar que existem alterações no uso da terra nos municípios sul-mato-grossenses, no período de 1988 a 2018. Desta forma, se propôs relacionar os usos da terra com a atuação vigente de políticas públicas ambientais do país. Para isso, foi necessário identificar, no Ministério do Meio Ambiente (2020) e no Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (2020), o quantitativo das áreas que correspondem às Unidades de Conservação. Denota-se que Unidades de Conservação foram criadas ao longo dos anos, a partir das legislações ambientais vinculadas ao assunto, sendo a Legislação nº 9.985 dos anos 2000, considerada o pilar, na atualidade. Além disso, foram identificados o tamanho das propriedades rurais no Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2017).

Esta informação foi necessária para identificar o tamanho da área total das propriedades rurais conservadas, via política pública ambiental. Tendo em vista que a legislação ambiental vigente se refere ao Código Florestal de 2012 (Lei nº 12.651/2012), esta legislação obriga os imóveis rurais, através de seus proprietários, a manter área percentual com vegetação natural

(determinação do percentual de área conservada, vinculada ao bioma da localidade), sendo que a esta medida atribui-se o nome Reserva Legal. O percentual de conservação, via Reserva Legal, é de 20% da área do imóvel para os biomas Pantanal, Mata Atlântica e Cerrado (BRASIL, 2012).

Outra forma obrigatória de conservar áreas rurais via Código Florestal, é através da Área de Preservação Permanente, que não foi utilizada, neste trabalho, devido à impossibilidade de informações para cálculo no momento. Denota-se que em Mato Grosso do Sul, há três biomas Mata Atlântica, Pantanal e Cerrado, cada qual, com predominância em uma região do Estado. Foi consultado o Banco de Dados de informações ambientais, disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2020), para identificar o bioma predominante em cada região. Foi identificado para cada município, o predomínio do bioma, bem como a área total da Reserva Legal referente às propriedades rurais e, ainda, a área relacionada às Unidades de Conservação. A partir destas informações, utilizaram-se os valores referentes aos serviços ecossistêmicos de cada bioma, para identificar qual o valor econômico conservado a partir da legislação ambiental, nos dois usos da terra que promovem alguma medida de conservação (Quadro 1).

**Quadro 1:** Valor Serviços Ecossistêmicos por Bioma

<b>Bioma Mata Atlântica</b>		
<b>Serviço</b>	<b>US\$.m<sup>-2</sup>.Ano<sup>-1</sup></b>	<b>Referência</b>
Regulação do clima	0.0223	Costanza et al., 1997
Regulação de Perturbação	0.0005	Costanza et al., 1997
Regulação das águas	0.0006	Costanza et al., 1997
Suprimento de água	0.1610	Oliveira et al., 1995
Controle de erosão	0.0245	Costanza et al., 1997
Formação de solo	0.0010	Costanza et al., 1997
Reciclagem de nutrientes	0.0922	Costanza et al., 1997
Tratamento de rejeitos	0.0087	Costanza et al., 1997
Controle biológico	0.0021	Santos et al., 2000
Recreação	0.0112	Costanza et al., 1997
Cultural	0.0002	Costanza et al., 1997
Valor de opção	0.0002	Santos et al., 2000
Valor de existência	0.0003	Santos et al., 2000
<b>TOTAL</b>	<b>0.3248</b>	<b>0.3248 - valor/m<sup>2</sup>/ano</b>
<b>Bioma Cerrado</b>		
<b>Serviço</b>	<b>US\$.m<sup>-2</sup>.Ano<sup>-1</sup></b>	<b>Referência</b>
Regulação da atmosfera	0.0007	Costanza et al., 1997
Regulação do clima	0	Costanza et al., 1997
Regulação das águas	0.0003	Costanza et al., 1997
Controle de erosão	0.0029	Costanza et al., 1997
Formação de solo	0.0001	Costanza et al., 1997
Reciclagem de nutrientes	0.0130	Medeiros et al., 1995
Tratamento de rejeitos	0.0087	Costanza et al., 1997
Polinização	0.0025	Costanza et al., 1997
Controle biológico	0.0023	Santos et al., 2000

Recreação	0.0002	Costanza et al., 1997
<b>TOTAL</b>	<b>0.0307</b>	<b>0.0307 - valor/m<sup>2</sup>/ano</b>
<b>Bioma Pantanal</b>		
<b>Serviço Ecosistêmico</b>	<b>US\$.m<sup>-2</sup>.Ano<sup>-1</sup></b>	<b>Referência</b>
Regulação da atmosfera	0.006795	Seidi e Moraes, 2000
Regulação do clima	0.004476	Seidi e Moraes, 2000
Regulação de Perturbação	0.174719	Seidi e Moraes, 2000
Regulação das águas	0.037881	Seidi e Moraes, 2000
Abastecimento de água	0.197711	Seidi e Moraes, 2000
Controle de erosão	0.006341	Seidi e Moraes, 2000
Formação de solo	0.002237	Seidi e Moraes, 2000
Reciclagem de nutrientes	0.018506	Seidi e Moraes, 2000
Tratamento de rejeitos	0.050505	Seidi e Moraes, 2000
Polinização	0.001227	Seidi e Moraes, 2000
Controle biológico	0.001129	Seidi e Moraes, 2000
Habitat	0.010588	Seidi e Moraes, 2000
Produção de Alimentos	0.005340	Seidi e Moraes, 2000
Recurso Genético	0.000823	Seidi e Moraes, 2000
Recreação	0.015737	Seidi e Moraes, 2000
Cultural	0.042513	Seidi e Moraes, 2000
Total	<b>0.576467</b>	<b>0.576467 - valor/m<sup>2</sup>/ano</b>

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do IBAMA (2002) e Seidi e Moraes (2000).

Observa-se que, mesmo não existindo informações sobre a estimativa dos mesmos serviços ecossistêmicos para cada bioma, optou-se por representar os valores em duas situações: a primeira em relação aos mesmos serviços ecossistêmicos disponíveis por bioma, sendo eles, controle biológico, controle de erosão, formação do solo, reciclagem de nutrientes, recreação, regulação das águas, regulação do clima e tratamento de rejeitos. E a segunda situação, incluir todos os serviços com informações disponíveis. Além disso, deve-se considerar que, devido à demanda de informações necessárias para se realizar uma estimativa, ao qual muitas vezes não se tem disponível estas informações, torna-se impossível identificar o valor de um determinado serviço ecossistêmico para todos os biomas, por isso, a existência de diferenças identificadas na quantia de serviços estimados.

Denota-se que, para identificar os valores de conservação dos serviços ecossistêmicos de um município para as Unidades de Conservação (VConUN), é necessário multiplicar o quantitativo total de área conservada no município pelo valor total dos serviços para cada bioma.

$$VConUn = AT \times VLSE \quad (2)$$

No caso das propriedades, foi necessário utilizar a seguinte igualdade, para realizar a estimativa (3):

$$VConPRO = (\%RL \times AT) \times VLSE \quad (3)$$

Sendo: VConPRO – Valor da Conservação da propriedade rural por município, % RL - % da Reserva Legal por Bioma, AT – Área Total do município relacionada às propriedades rurais e VLSE – Valor total dos Serviços Ecossistêmicos por bioma.

Estas duas estimativas são necessárias para identificar o Valor total da Conservação via Políticas Públicas, que é o resultado do somatório de VConUN e VConPRO. A Figura 2, sintetiza os procedimentos realizados.

**Figura 2:** Síntese dos procedimentos metodológicos



#### 4. Resultados e Discussão

Em relação à dinâmica do uso da terra no período de análise, pode ser observado variações percentuais de usos em todas as mesorregiões e categorias de análise. Na mesorregião Pantanais de Mato Grosso do Sul, a maior variação da dinâmica de uso, nos últimos 30 anos, ocorreu na categoria agropecuária (106,6%), que está relacionada à produção alimentar de origem vegetal e animal. Na mesorregião Centro-Norte de Mato Grosso do Sul e Leste de Mato

Grosso do Sul, a maior variação foi na categoria corpos d'água (70,6% e 132,1% respectivamente), vinculada aos recursos hídricos como os rios. E na mesorregião Sudoeste de Mato Grosso do Sul a categoria área não vegetada, foi a maior variação, indicando a expansão das áreas urbanas dos municípios presentes nesta mesorregião. Ocorre que esta mesorregião abrange o maior número de municípios do estado, em que a maioria destes, vem desde a década de 1970, aumentando sua população, ao qual em sua maioria reside no espaço urbano (IBGE, 2020).

**Tabela 1:** Dinâmica do uso da terra por mesorregião de Mato Grosso do Sul – 1988/2018

<b>Pantanaís de Mato Grosso do Sul</b>	<b>Variación (%)</b>	<b>Efeito Escala (ha)</b>	<b>Efeito Substituição (ha)</b>
Floresta	-14,9	0,8	-766.319,7
Formação Natural não Florestal	-8,8	0,7	-396.665,3
Agropecuária	106,6	0,2	1.243.647,5
Área não Vegetada	21,1	0,0	985,3
Corpo D'água	-33,5	0,0	-81.647,7
<b>Centro-Norte de Mato Grosso do Sul</b>	<b>Variación (%)</b>	<b>Efeito Escala (ha)</b>	<b>Efeito Substituição (ha)</b>
Floresta	-38,3	-0,000000085	-1.209.910,8
Formação Natural não Florestal	-12,5	-0,000000066	-30.567,0
Agropecuária	34,4	-0,000000095	1.223.985,7
Área não Vegetada	43,5	-0,000000071	11.418,1
Corpo D'água	70,6	-0,000000019	5.074,0
<b>Leste de Mato Grosso do Sul</b>	<b>Variación (%)</b>	<b>Efeito Escala (ha)</b>	<b>Efeito Substituição (ha)</b>
Floresta	-32,1	0,000021	-1.117.551,5
Formação Natural não Florestal	-20,7	0,000017	-59.522,1
Agropecuária	18,5	0,000033	1.018.696,8
Área não vegetada	78,5	0,00000078	10.345,6
Corpo D'água	132,1	0,0000067	148.031,2
<b>Sudoeste de Mato Grosso do Sul</b>	<b>Variación (%)</b>	<b>Efeito Escala (ha)</b>	<b>Efeito Substituição (ha)</b>
Floresta	-26,5	-1,2	-547.113,4
Formação Natural não Florestal	-22,8	-0,2	-63.272,8
Agropecuária	10,3	-3,5	599.564,1
Área não vegetada	42,5	0,0	8.732,2
Corpo D'água	6,7	0,0	2.089,9

**Fonte:** Elaborado a partir de Mapbiomas (2020).

Ainda em relação à dinâmica do uso da terra, pode ser observado o Efeito Escala, as regiões Pantanaís de Mato Grosso do Sul e Leste de Mato Grosso do Sul, apresentou variações positivas neste efeito. Isso significa que houve expansão da área total utilizada pelos usos das terras analisados. Para as regiões Centro-Norte e Sudoeste de Mato Grosso do Sul, essas variações são negativas ou inexistentes. As variações negativas indicam a redução da área total.

Em relação ao Efeito Substituição, ele mostra a variação da participação de cada uso da terra em cada mesorregião, indicando quando um uso da terra substituiu ou foi substituído por outro uso. Na mesorregião Pantaneais de Mato Grosso do Sul, os usos da terra floresta (-766.319,7 ha), formação natural não florestal (-396.665,3 ha) e corpo d'água (-81.647,7) cederam terras para os demais usos, com predomínio da absorção para a agropecuária (1.243.647,5). Neste caso, observa-se que por ser uma região cujo bioma predominante é o Pantanal, a redução de áreas das categorias listadas pode ser uma questão preocupante, tendo em vista que uma das características deste bioma é ser constituído por áreas úmidas ou alagadas.

A indicação de possível redução de corpos d'água pode ser algo grave para a manutenção do bioma. Cabe considerar que Brasil (1988), garante o bioma pantanal como patrimônio nacional. Para Mendes e Oliveira (2019), o bioma destaca-se por sua conotação ambiental e desenvolvimento oriundo da cultura local e atividade agropecuária desenvolvida há mais de 270 anos na região, com características próprias. Contudo, cabe evidenciar que existem regiões pantaneiras, como a Nhecolândia, em que podem ser identificadas fragilidades ambientais, vinculadas a sazonalidade climática, inundações periódicas, solos pobres e temperaturas elevadas. Além disso, há poucas informações técnicas sobre as possibilidades de uso sustentável de espécies florestais na região (SOARES et al., 2017; DE MATTOS et al., 2010), sendo esta condição um empecilho ou fator dificultador ao desenvolvimento de atividades sustentáveis.

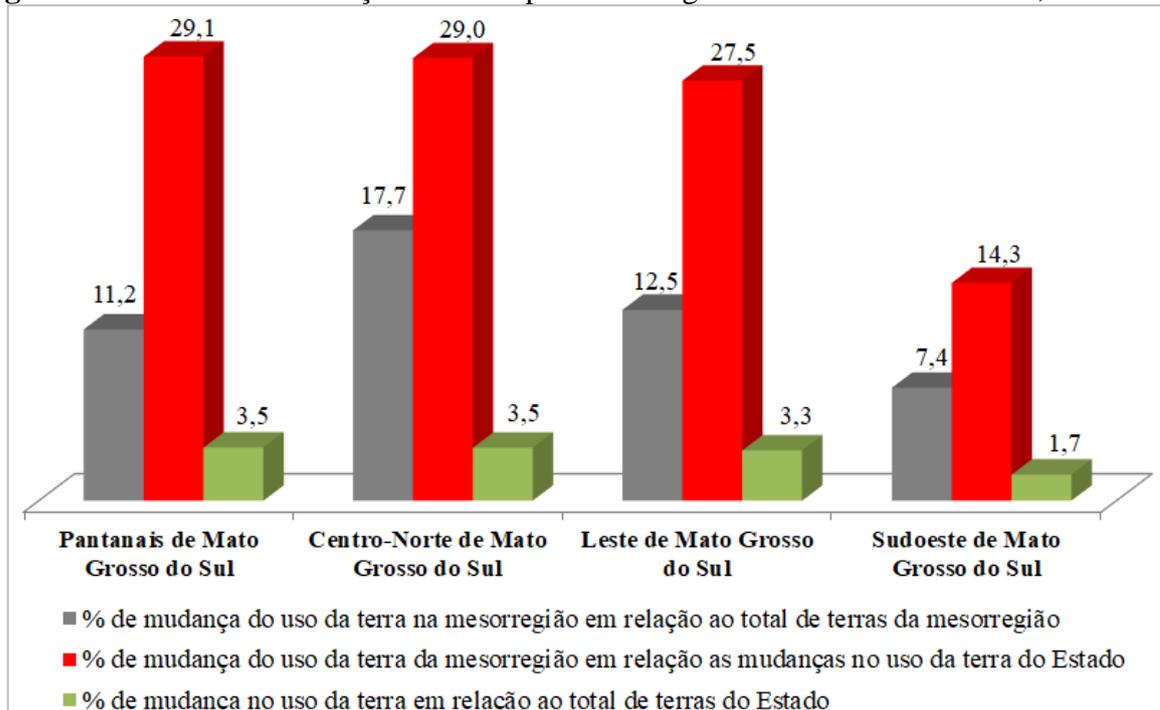
Além disso, o desmatamento de áreas elevadas, chamadas de cordilheiras, na região pantaneira, pode afetar a dinâmica ambiental, por meio de alterações na morfologia do solo, no nível freático e diminuir a umidade dessas áreas desmatadas (SAKAMOTO et al., 2012). Outros problemas ambientais, identificados no Pantanal, são os processos erosivos, assoreamento dos rios, ampliação de áreas de inundações permanentes e perda de habitats (SILVA et al., 2010). Para Bazzo et al. (2012) agressões ambientais ocorridas nos locais de existência do bioma Pantanal, afetam os rios e o solo da região, e geralmente estão relacionados à expansão da fronteira agrícola. Podemos observar, a partir dos dados de uso da terra disponibilizados pelo Mapbiomas (2019), que a alteração no uso da terra, específico à agricultura na mesorregião Pantaneais de Mato Grosso do Sul, entre 1988 e 2018, é de aproximadamente 104%, indicando um elevado aumento da produção agrícola, em 30 anos.

As demais mesorregiões do estado de Mato Grosso do Sul apresentam comportamento semelhante entre si. O Efeito Substituição é negativo para as categorias de uso da terra Floresta e Formação Natural não Florestal, indicando que estas cederam terras para as demais categorias. Dentre as categorias com resultados positivos, ou seja, aquelas que receberam terras para seus

respectivos usos, a agropecuária, em todas as mesorregiões, é a categoria com os maiores valores, indicando que o uso da terra direcionado à agropecuária tem aumentado no estado. De fato, são reconhecidas as contribuições que o agronegócio tem dado a economia do estado a partir da produção rural (DOMINGUES, 2011), contudo, também é reconhecido que a falta de planejamento para uso e ocupação das terras do estado e a falta de manejos adequados à produção animal e vegetal, tem causado degradação nos solos de Mato Grosso do Sul (CHAVES et al., 2012; SANTOS; COMASTRI-FILHO, 2012).

A dinâmica de uso da terra, nas mesorregiões de Mato Grosso do Sul, indica que, no decorrer do período investigado, houve alterações que reduziram a vegetação natural, que foi substituída, principalmente, pelo uso agropecuário. Neste contexto, ressalta-se que o homem, ao transformar o seu meio, possibilita a formação de uma segunda natureza, pautada em elementos artificiais (SANTOS, 2006). O problema, neste processo de formação, é que os indivíduos estão cada vez mais próximos do artificial e distante do natural, e isso resulta em desequilíbrios (SANTOS, 1988). Observa-se que, quando há substituição de coberturas lenhosas por áreas agrícolas ocorrem efeitos negativos seja no clima, estes efeitos estão relacionados às reservas de carbono no solo, seja nos recursos hídricos e ainda, na biodiversidade (SIBANDA et al., 2016). Os efeitos negativos ocorrem porque esta mudança no uso da terra influencia a organização do *habitat* existente no local, o processo hidrológico e ainda, promove à perda da biodiversidade (LIU et al., 2008).

Observa-se que o Efeito Substituição, no uso da terra no estado de Mato Grosso do Sul, é representado por alterações em 12% de terras do mesmo, no período de análise. A princípio este percentual pode ser considerado baixo, contudo, cabe considerar que ele pode ser explicado, pela existência de 63% dos municípios do estado existentes na atualidade já na década de 1970 (IBGE, 2020). A criação de municípios está condicionada a mudanças no uso da terra, o que sugere que transformações no uso da terra já haviam sido realizadas antes do período analisado. Infelizmente não foram identificados dados anteriores ao período analisado, disponíveis. Também foram estimados os percentuais que este efeito representa, por mesorregião, em relação: i) ao total de terras de cada mesorregião; ii) ao total de terras que foram alteradas o uso; iii) ao total de terra do estado (Figura 3). Pode ser observado que as mesorregiões Pantanais de Mato Grosso do Sul, Centro-Norte de Mato Grosso do Sul e Leste de Mato Grosso do Sul, apresentam percentuais próximos nas situações investigadas. Apresentam-se, por sua vez, menores percentuais de mudança no uso da terra à mesorregião Sudoeste de Mato Grosso do Sul, sendo que esta região é a que apresenta o maior número de municípios do estado.

**Figura 3:** Percentual de alteração de terras por Mesorregião de Mato Grosso do Sul, 1988-2018

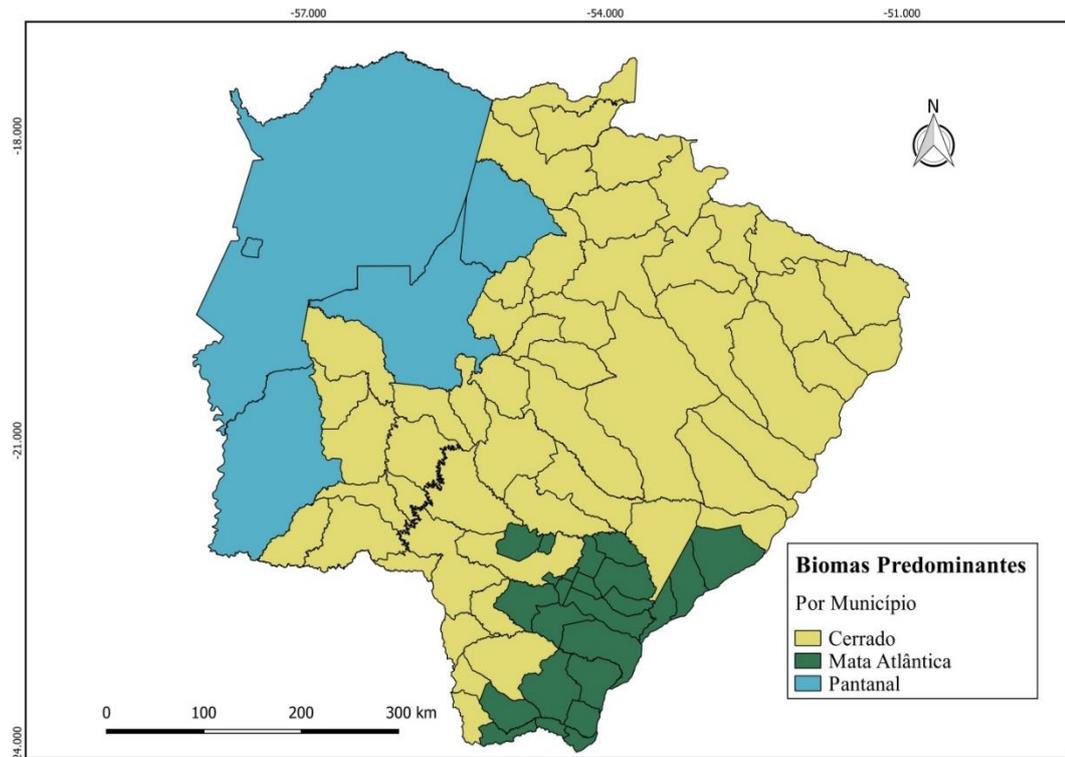
Fonte: Elaborado a partir de Mapbiomas (2020).

Observa-se que dentro da mesorregião Sudoeste de Mato Grosso do Sul, estão as áreas referentes a Colônia Agrícola Nacional “Dourados”, instituída pelo Decreto-Lei n° 5.941/43 (BRASIL, 1943). A criação desta colônia tinha a intenção de fixar os indivíduos no campo, por meio da delimitação de pequenas propriedades (OLIVEIRA, 1999; PONCIANO, 1986). Desta forma, Santana Junior (2009) considera que esta iniciativa buscava garantir a ocupação territorial e integração regional. Para isso, o governo, segundo Santos (2000), doava os instrumentos necessários para esta fixação, como casas, ferramentas e poços d’água. Desta maneira, parte desta mesorregião passou por um processo de mudança no uso da terra, desde 1948, ano de implementação da colônia. Este motivo pode ajudar a entender esta menor mudança no uso da terra na mesorregião, se observado as demais mesorregiões, tendo em vista que parte dela teve seu uso da terra alterado, anterior ao período de análise.

Além da dinâmica do uso da terra, foi proposto neste estudo investigar as questões relacionadas às políticas públicas ambientais, ao qual, a necessidade desta investigação torna-se ainda mais evidente, ao ser identificada a redução de áreas de vegetação natural nas mesorregiões. Para isso, foi necessário identificar a predominância dos biomas que constituem o estado, por município (Figura 4). Denota-se que, no Brasil, a conservação realizada em propriedades rurais é determinada no Código Florestal, conforme o bioma e a região do país.

Além disso, a prestação de serviços ecossistêmicos está também relacionada às características dos biomas, ambas as situações justificam a necessidade de identificar os biomas por município.

**Figura 4:** Predomínio do bioma local

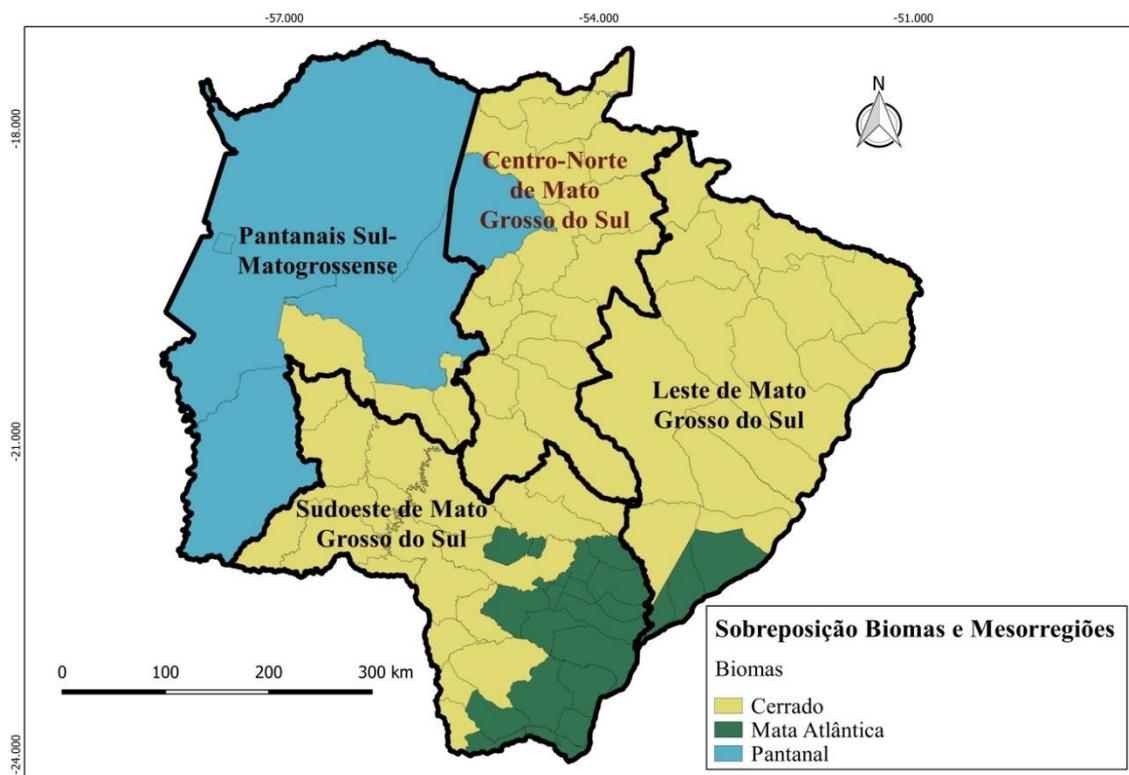


**Fonte:** Elaboração própria a partir IBGE (2015; 2020).

A Figura 5 faz a sobreposição entre as Mesorregiões e os biomas predominantes em cada mesorregião, conforme a informação municipal. Dentre aquelas compostas pelos maiores percentuais, está à mesorregião Pantanais Sul-Matogrossense, em que o bioma de predominância como exposto nesta figura, é o bioma Pantanal. Com um comportamento semelhante às demais mesorregiões, em relação às substituições realizadas, estão relacionadas principalmente com a redução de áreas de vegetação natural, pelo uso agropecuário. As regiões Centro-Norte de Mato Grosso do Sul e Leste de Mato Grosso do Sul são as outras mesorregiões que apresentam comportamento próximo à primeira mesorregião exposta, referente às mudanças no uso da terra (tanto no que se referem aos percentuais de participação nas alterações identificadas, bem como, na substituição da vegetação natural pelo uso agropecuário). Contudo, o que chama a atenção são os biomas que formam estas mesorregiões, sendo eles, o bioma Cerrado e Mata Atlântica, pois denota-se que estes biomas são considerados no país, *hotspots* de biodiversidade.

Myers (1988; 1990) evidenciou que a biodiversidade não é igual em todas as áreas globais, pois há locais em que existem maiores riquezas de espécies. Contudo, nestas áreas com as maiores riquezas, são também as que sofrem as maiores destruições de habitat. Complementarmente, Cincotta et al. (2000) observam que os *hotspots*, geralmente, estão localizados em regiões de concentração populacional sujeitas a intenso desenvolvimento econômico, tendo em vista, o uso dos recursos naturais disponíveis.

**Figura 5:** Sobreposição das Mesorregiões de Mato Grosso do Sul e biomas



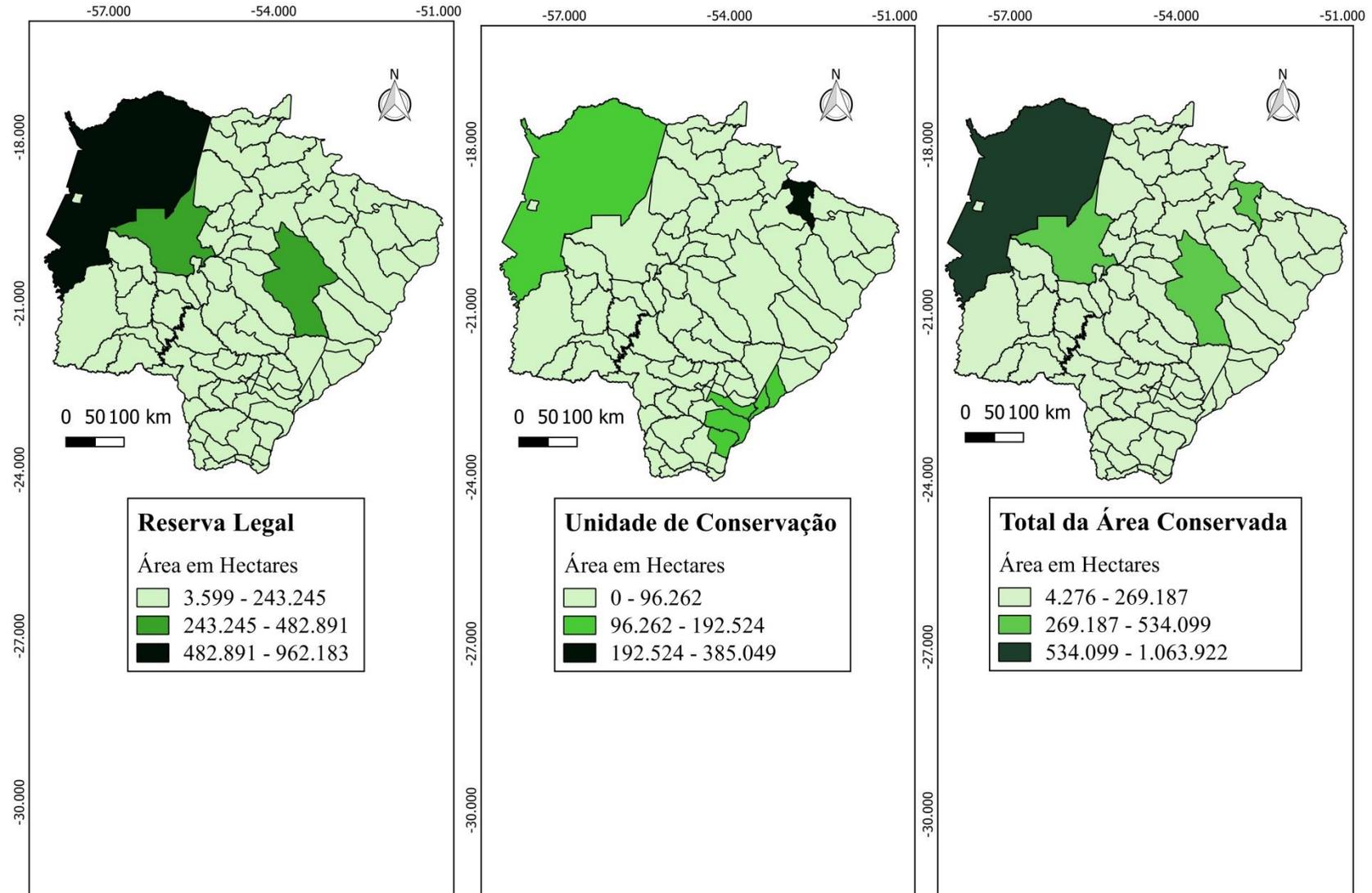
**Fonte:** Elaboração própria a partir IBGE (2015; 2020).

Desta maneira, discutir a conservação ambiental em Mato Grosso do Sul é uma questão necessária para a manutenção das características naturais da região e do Brasil. Tais características são ameaçadas com as mudanças no uso da terra realizadas na região, pois isso implica na redução das áreas com a vegetação natural, como foi identificado investigando na dinâmica de uso da terra.

A Figura 6 ilustra o quantitativo de áreas intituladas como de Reserva Legal. Estas áreas possuem a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural. Auxiliam estas áreas, portanto, com a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos, e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa (BRASIL, 2012), sendo as áreas de reserva legal valorizadas

pelo Código Florestal de 2012 - Lei nº 12.651/2012, mas já juridicamente existentes na Lei 4.771/1965. Outra informação importante, referente ao arcabouço jurídico ambiental, é o quantitativo de áreas destinadas às Unidades de Conservação, criadas por iniciativa pública e privada, a partir do uso da Lei nº 9.985/2000. Por definição, Unidade de Conservação constitui-se como um espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL, 2000).

**Figura 6:** Quantitativo de Áreas Municipais destinadas à Reserva Legal e às Unidades de Conservação, conforme legislação



**Fonte:** Elaborado a partir IBGE (2017), Ministério do Meio Ambiente (2020) e o Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (2020).

Neste contexto, cabe ser realizada uma ressalva em relação a outras áreas de conservação, que contribuem com a manutenção dos biomas naturais da região, ou seja, as Áreas de Preservação Permanente. Estudos anteriores têm demonstrado a importância destas áreas para a prestação de serviços ecossistêmicos (DEKKER-ROBERTSON; LÍBBY, 1998; SPAROVEK et al., 2012; FERRARI et al, 2015; MOREIRA et al., 2015; DOS SANTOS et al., 2016). Porém, geralmente, suas metodologias estão relacionadas a estudos locais, devido à dificuldade em serem produzidos, tendo em vista a ausência de informações secundárias, oriundas, por exemplo, dos órgãos governamentais. O Código Florestal brasileiro é um marco referencial na legislação do país sobre questões ambientais, pois nele estão contidas informações que visam a proteção dos recursos naturais em áreas privadas (BRASIL, 2012). Contudo, essa legislação aproxima-se de uma década de existência e ainda, há dificuldades em ter acesso a informações relacionadas as exigências feitas pela legislação.

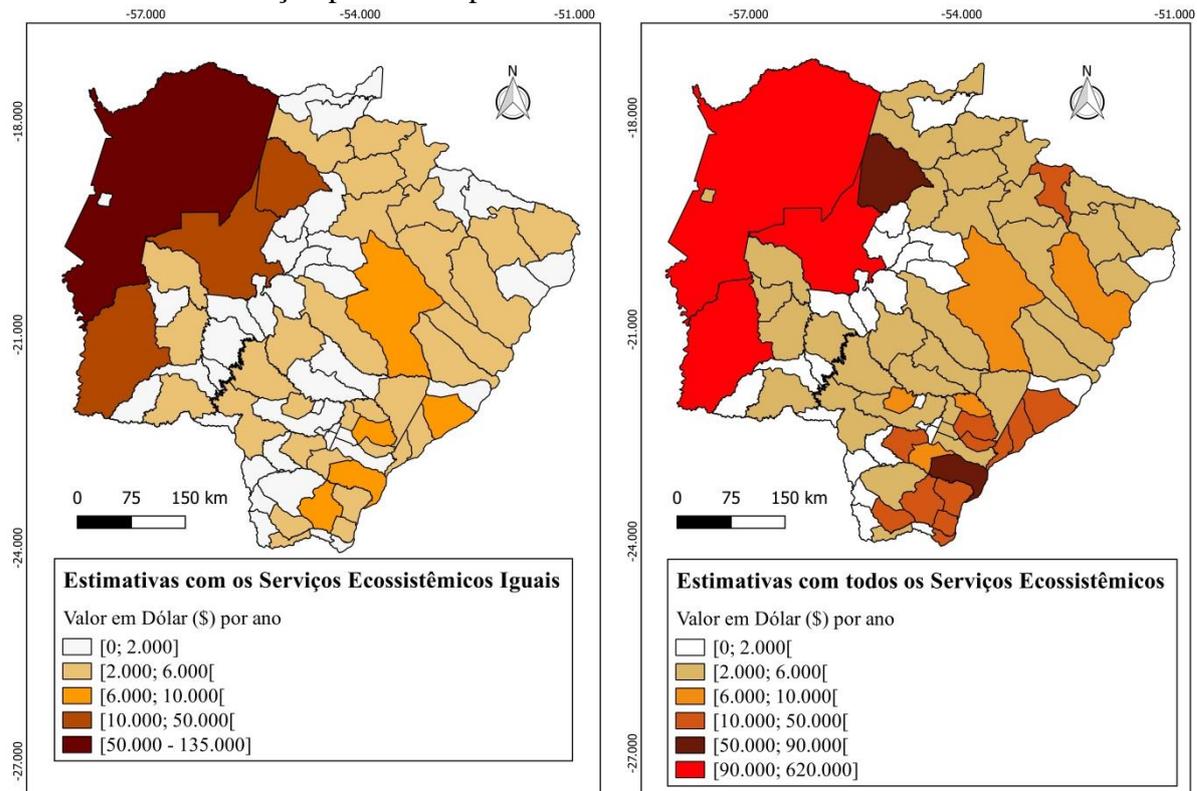
O governo tem criado algumas iniciativas de divulgação das informações referentes a conservação de áreas em propriedades privadas, através do Cadastro Ambiental Rural, ao qual pode-se ter acesso virtual dos cadastros. Contudo, mesmo que a área tenha sido cadastrada em 2017, por exemplo, existem imóveis que estão aguardando a análise dos órgãos competentes sobre as informações contidas no cadastro. Esta característica pode comprometer a confiabilidade das informações, tendo em vista que futuramente poderão sofrer alterações, deste modo, o investimento governamental na aferição das informações presentes no cadastro pode auxiliar na realização de estudos ambientais futuros. Além disso, depreende-se que a partir da aplicação de um questionário *online*, envolvendo brasileiros de todas as regiões do país, com um total de 1.568 participantes, foi observado dentre este grupo, que 92% conhecem a existência da obrigatoriedade legal em relação a destinação de áreas para a preservação permanente em propriedades rurais. E ainda, 99% dos participantes da pesquisa, consideram esta medida legal, importante para a preservação ambiental. Esta informação pode indicar o apoio da população brasileira em relação a preservação do meio ambiente e reforça a necessidade do governo divulgar informações ambientais confiáveis, para o aperfeiçoamento das medidas que garantam o direito das futuras gerações em ter acesso aos recursos ambientais naturais, garantido na Constituição.

Além da representação do quantitativo de áreas resultantes das medidas relacionadas às políticas públicas, também foram estimados os valores correspondentes à prestação de serviços ecossistêmicos destas áreas (Figura 7). Na figura, foram representadas duas situações referentes a estimativa de serviços ecossistêmicos: a primeira representa os valores referentes aos mesmos serviços ecossistêmicos, realizados pelo bioma, ou seja, serviços ecossistêmicos estimados nos

três biomas analisados; A segunda imagem representa os valores correspondentes a todos os serviços ecossistêmicos estimados para cada bioma, conforme detalhado no Quadro 1. Pode ser observado que a região com predomínio do bioma Pantanal é aquela com os maiores valores de serviços ecossistêmicos, nas duas situações ilustradas. Esta constatação pode ser justificada pelo número de hectares protegidos, tendo em vista que, no total, os mesmos serviços ecossistêmicos para o bioma Pantanal ( $0,136812 \text{ US}\$.m^{-2}.Ano^{-1}$ ), tem um valor menor se comparado aos mesmos serviços prestados pelo bioma Mata Atlântica ( $0,1626 \text{ US}\$.m^{-2}.Ano^{-1}$ ).

Há de se considerar que dentre os três biomas que compõem o estado, o bioma Pantanal, possui o maior valor referente à junção dos serviços ecossistêmicos prestados. Dentre este conjunto de serviços ofertados pela natureza e colocados à disposição das pessoas, o abastecimento de água no contexto do bioma Pantanal é aquele com maior valor (SEIDI; MORAES, 2000). Contudo, como pode ser observado, o uso da terra ocupado com a categoria Corpo d'água, na região de predomínio do bioma, sofreu uma redução, como indica a análise da dinâmica do uso da terra. Evidencia-se, portanto, que a região pode estar perdendo, junto com seus recursos naturais, o serviço ecossistêmico com maior valor estimado. O pagamento por estes serviços poderia auxiliar a reduzir estas perdas, estimulando ainda mais a conservação e a gestão de área de conservação, possibilitando que áreas degradadas tenham investimentos para sua recuperação. De forma que o acesso a este recurso esteja disponível às ações públicas e privadas condicionadas a qualidade das áreas e aos planos de investimento em ações de recuperação e conservação, conforme o caso.

**Figura 7:** Valores correspondentes à prestação de serviços ecossistêmicos em Reserva Legal e Unidade de Conservação por município de Mato Grosso do Sul



Além disso, pode ser observado que, em alguma medida, os municípios têm condições de ofertar serviços ecossistêmicos às pessoas, em especial por causa das áreas identificadas como áreas de conservação. Contudo, a valorização econômica da prestação de serviços ecossistêmicos no Brasil é ainda muito pequena, sendo que algumas iniciativas são realizadas em diferentes regiões do país, a partir de características específicas locais e direcionadas a distribuição de recursos fiscais de governos estaduais para os governos municipais. Como, por exemplo, o ICMS-Ecológico realizado em estados como o Mato Grosso do Sul e o Paraná, ao qual parte da arrecadação do Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços é destinado aos municípios. Para que o município receba os valores relacionados ao ICMS-Ecológico, é necessário o cumprimento de um conjunto de características específicas para cada estado.

O estado do Paraná é pioneiro em relação a esta medida no Brasil, a ação pode ser definida, como instrumento de política pública que promove o repasse de recursos financeiros aos municípios que tenham em seu território, unidades de conservação ou áreas protegidas e mananciais de água que abasteçam municípios vizinhos (IAP – Instituto Ambiental do Paraná, 2018). Os recursos deste ICMS Ecológico estão relacionados a arrecadação do Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS, em que 5% da arrecadação total do estado são destinados aos municípios que cumpram com as exigências do ICMS-Ecológico (PARANÁ,

1991; IAP, 2018). Estes 5% são organizados em 50% para aqueles municípios com mananciais de abastecimento e que sedem água para outras populações que não estão em seu território. E a outra metade do recurso para os municípios que tenham em suas áreas, unidades de conservação e terras indígenas (PARANÁ, 1991; IAP, 2018).

Porém, globalmente, observa-se que o intuito principal do pagamento por serviços ecossistêmicos é incentivar os proprietários de terras a praticar atividades de produção mais ecológicas através de incentivos econômicos (JIANGYI et al. 2020). Tal medida visa à conservação ambiental e a proteção da biodiversidade (FARLEY; COSTANZA, 2010; DEHUA et al., 2019). Observa-se que a determinação legal no Brasil, da existência de áreas nas propriedades rurais destinadas a reserva legal, abrange parcialmente este objetivo, ficando ainda à parte os incentivos econômicos destinados aos produtores rurais, para manterem estas áreas.

Além disso, observa-se que a iniciativa de pagamento por serviços ecossistêmicos é uma medida adota no mundo desde 1980 e, a partir de seu início, tem expandido para as diferentes localidades (JIANGYI et al., 2020). Atualmente, existem mais de 550 programas distribuídos pelo mundo, com o objetivo de apoiar ações que geram a conservação ambiental e ainda poder reduzir a pobreza rural (MOROS et al., 2020). No total, estes programas representam US\$ 36 bilhões em transações anuais (SALZMAN et al., 2018). Contudo, observa-se que estes programas, quando financiados de forma privada, são mais eficientes em comparação a programas governamentais, porque estes impõem condicionalidades e ainda são elaborados a partir das características locais (WUNDER et al., 2008). Estas duas características identificadas e que promovem maior eficiência, são medidas que podem ser incorporadas ao desenvolvimento ou aprimoramento de programas governamentais, possibilitando que estes melhorem seus resultados. Há também considerações que evidenciam a importância de existirem parcerias público-privado para o desenvolvimento destes programas como medida para o êxito dos mesmos (HUNG et al., 2011).

Em relação ao Brasil, Da Motta e Ortiz (2018), revelam que, ao analisarem a aceitação de produtores rurais em participarem de um programa de pagamento de serviços ecossistêmicos na região Sudeste pode-se observar que a incorporação de características regionais ao desenho do programa é uma necessidade para que se identifique a vocação de cada região para a prestação de serviços ecossistêmicos. Alarcon et al. (2016), por sua vez, consideram que deve ser ampliada a atenção dada aos aspectos políticos de desenvolvimento e regulamentação de pagamento por serviços ecossistêmicos no país. Principalmente porque o interesse político nesta questão pode ser determinante para o desenho e a implementação destes programas e

ainda na provisão destes serviços (GREIBER, 2009; PATTANAYAK et al., 2010). Além disso, investir no pagamento por serviços ecossistêmicos, em um país como o Brasil, pode ser uma medida que contribua com questões globais, tendo em vista a importância do mesmo, como um exportador agroalimentar no mundo. Ao qual, sua produção esteja relacionada a boas condições do clima e do solo, por exemplo. Desta forma, um uso da terra que cause impactos negativos e muitas vezes severos nos recursos naturais necessários a produção, pode reduzir esta produção e, conseqüentemente, a quantidade de alimentos que o país disponibiliza ao demais (BEREZUK; IORIS, 2016).

## 5. Considerações Finais

O estado de Mato Grosso do Sul é um local biodiverso, composto por três biomas brasileiros. Em contrapartida tem desenvolvido, ao longo de sua história, atividades consideradas tradicionais para a produção alimentar e que geram, conseqüentemente, mudanças no uso da terra. No período de análise, pode-se perceber que, entre 1988 e 2018, ocorreram mudanças no uso da terra em todas as mesorregiões do estado. Cada mesorregião tem suas características singulares para a substituição do uso da terra, mas, de forma geral, pode-se perceber que a vegetação natural tem perdido área para outros usos, sendo o principal destino o uso agropecuário. Esta questão é agravada quando se relaciona a perda das áreas de vegetação natural, com o bioma que tem predomínio na localidade. O bioma Pantanal é um patrimônio natural que está sendo modificado com o passar dos anos e é vulnerável aos processos tradicionais de produção agrícola. E os biomas Cerrado e Mata Atlântica são também *hotspots* de biodiversidade que, devido às mudanças no uso da terra verificadas nas mesorregiões, são biomas já com baixo percentual de vegetação natural existente no país, e, desta forma, deveriam ser prioridades de preservação.

Foi observado também, como as políticas públicas ambientais, tem auxiliado a conservação das áreas, em Mato Grosso do Sul. De forma geral, as reservas legais, são representadas por quantitativos maiores de hectares de área que as unidades de conservação. No mais, as unidades de conservação possuem entraves legais que dificultam até mesmo, em algumas situações, o uso sustentável da área, podendo esta ser uma característica que facilite a redução na mudança no uso da terra. Além disso, ao estabelecer a relação das áreas criadas a partir das políticas públicas ambientais, com a prestação de serviços ecossistêmicos, é reforçada a importância destas áreas. O uso do pagamento pelos serviços ecossistêmicos, como medida para incentivar a conservação das áreas ou, ainda, do uso de manejos sustentáveis é uma

necessidade brasileira, que facilitaria a compreensão das pessoas sobre a necessidade de conservar o meio ambiente. As experiências anteriores, registradas nas pesquisas sobre o assunto, consideram que a elaboração de ações públicas deve incluir em sua estrutura, características como as condições regionais. Esta questão é relevante para o Brasil, considerando a biodiversidade existente nos cinco biomas que o compõem, assim, está incluso a necessidade de se considerar questões peculiares de cada localidade ou região, ao ser formulado uma ação. Outra característica que pode ser incluída neste contexto, trata-se do estabelecimento de condicionalidades a serem cumpridas pelas pessoas que usufruam dos benefícios econômicos gerados pelo pagamento de serviços ecossistêmicos. Um exemplo desta questão é a manutenção da conservação ambiental no local.

Denota-se que, neste contexto, o produtor rural precisa ser incentivado a conservar e ainda a utilizar manejos sustentáveis de produção alimentar. Neste sentido, recompensar economicamente os produtores por conservar áreas de reserva legal e áreas de preservação permanente, bem como, áreas adicionais, pode ser uma questão que reduza as discussões sobre a necessidade da existência destas áreas nas propriedades rurais, uma discussão ainda a ser melhor realizada no país. Além disso, a inclusão de manejos sustentáveis, como medida para a existência de recompensas econômicas aos produtores, pode possibilitar que práticas identificadas como eficientes e novos conhecimentos sejam criados. Possibilitando que, com maior frequência, a produção e a conservação sejam aliadas no espaço rural. Em relação ao espaço urbano, uma medida que pode ser interessante ao país é a determinação de características específicas a cada região, via legislações, que possibilite a existência de ações de conservação de áreas urbanas. Possibilitando que seja obrigatório, como é no espaço rural, a manutenção de áreas verdes urbanas, tanto para agentes públicos como para privados.

## 6. Referências

- ALARCON, G.G.; DE FREITAS, L.A.S.; DA FOUNTOURA, G.O.; DE MACEDO, C.X.; RIBEIRO, D.C. The challenges of implementing a legal framework for Payment for Ecosystem Services in Santa Catarina, Brazil. **Natureza & Conservação**, 14, 132–136, 2016.
- BAZZO, J.C.; FREITAS, D.A.F.; SILVA, M.L.N.; CARDOSO, E.L.; SANTOS, S.A. Aspectos geofísicos e ambientais do pantanal da Nhecolândia. **Revista de Geografia**, 29, 141-161, 2012.
- BEREZUK, A.G.; IORIS, A.A.R. Reflections on payment for ecosystem services and pes perspectives in Brazil. **Revista da Anpege**, 12(17), 35-54, 2016.
- BOUNOUA, L.; DEFRIES, R.; COLLATZ, G.; SELLERS, P.; KHAN, H. Effects of land conversion on surface climate. **Climatic Change**, 52, 29-64, 2002.

BRASIL. Lei nº 12.651. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa**. 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm). Acesso em: jan. 2020.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm). Acesso em: março 2020.

BRASIL. **Lei nº 9.985**. 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. 2000. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm). Acesso em: março 2000.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 5.941**. Cria a Colônia Agrícola Nacional "Dourados", no Território Federal de Ponta Porã, e dá outras providências. 1943. Disponível: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-5941-28-outubro-1943-416007-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso: março 2020.

BRENNER, N.; SCHMID, C. Towards a new epistemology of the urban?. **City**, 19, 151-182, 2015.

CAMPOS, S.; NARDINI, R. C.; BARROS, Z. X.; CARDOSO, L. G. Sistema de informações geográficas aplicado à espacialização da capacidade de uso da terra. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 40(2), 174-179, 2010.

CARVALHO, F.S. et al. Dinâmica de uso da terra, no setor agropecuário, em Paragominas – PA. **Agroecossistemas**, 9(2), 148-163, 2017.

CHAVEIRO, E.F.; DOS ANJOS, A.F. A periferia urbana em questão: um estudo socioespacial de sua formação. **Boletim Goiano de Geografia**, 27(2), 181-197, 2007.

CHAVES, T. A.; DE ANDRADE, A.G.; LIMA, J.A.S.; PORTOCARRERO, H. Recuperação de áreas degradadas por erosão no meio rural. RJ: **Embrapa**, 2012. 21p.

CHEN, J.; CHEN, J.; LIAO, A.; CAO, X.; CHEN, L.; CHEN, X. et al. Global land cover mapping at 30 m resolution: a POK-based operational approach. **ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing**, 103, 7-27, 2015.

CINCOTTA, R. P., WISNEWSKI, J.; ENGELMAN, R. Human population in the biodiversity hotspots. **Nature**, 404, 990-992, 2000.

CUNHA, C. M. L.; PINTON, L. G. Avaliação da capacidade de uso da terra da bacia do Córrego do Cavalheiro – Analândia, SP. **Geociências**, 31(3), 459-471, 2012.

DA MOTTA, R.S.; ORTIZ, R.A. Costs and Perceptions Conditioning Willingness to Accept Payments for Ecosystem Services in a Brazilian Case. **Ecological Economics** 147, 333–342, 2018.

DEGIFE, A.; WORKU, H.; GIZAW, S.; LEGESSE, A. Land use land cover dynamics, its drivers and environmental implications in Lake Hawassa Watershed of Ethiopia. **Remote Sensing Applications: Society and Environment**, 14, 178-190, 2019.

DEHUA, M.; XINGYUAN, H.; WANG, Z.; TIAN, Y.; XIANG, H.; YU, H.; MAN, W.; JIA, M.; REN, C.; ZHENG, H. Diverse policies leading to contrasting impacts on land cover and ecosystem services in Northeast China. **J. Clean. Prod.** 40, 2019.

DE MATTOS, P. P.; SALIS, S.M.; BRAZ, E.M.; CRISPIM, S.M.A. Sustainable management of natural forests in Pantanal region, Brazil. **Ciência Florestal**, 20(2), 321-333, 2010.

DOMINGUES, A. T. O setor agroindustrial canavieiro no Mato Grosso do Sul: desdobramentos e perspectivas. **Revista Tamoios**, 7(2), 21-36, 2011.

DRONOVA, I.; GONG, P.; WANG, L.; ZHONG, L. Mapping dynamic cover types in a large seasonally flooded wetland using extended principal component analysis and object-based classification. **Remote Sens. Environ.**, 158, 193-206, 2015.

ECOSYSTEM PARTNERSHIP FUND. **Perfil do Ecossistema Hotspot de Biodiversidade do Cerrado**. 2017.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.

FAGUNDES, F.N.; BORGES, A.C.G. Dinâmica territorial agropecuária e utilização das terras atuais no Escritório de Desenvolvimento Rural (EDR) de São João da Boa Vista. **Geosaberes**, 6(2), 178-192, 2015.

FONSECA, F. Dimensões críticas das políticas públicas. **Cadernos EBAPE.BR**, 11(3), 402-418, 2013.

FARLEY, J., COSTANZA, R. Payments for ecosystem services: from local to global. **Ecol. Econ.**, 69, 2060-2068, 2010.

GARCIA, J.R.; BUAINAIN, A.M. Dinâmica de Ocupação do Cerrado Nordeste pela Agricultura: 1990 e 2012. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 54(2), 319-338, 2016.

GASPARDO, M. Influências do poder econômico na atuação dos partidos políticos brasileiros: uma análise a partir do caso do Código Florestal. **Revista Jurídica da Presidência**, 16(109), 373-396, 2014.

GONG, P. Remote sensing of environmental change over China: a review. **Chin. Sci. Bull.**, 57, 2793-2801, 2012.

GREIBER, T. **Payments for Ecosystem Services Legal and Institutional Frameworks**. IUCN, Gland. 2009.

HARTMANN, T.; SPIT, T. Dilemmas of involvement in land management – comparing an active (Dutch) and a passive (German) approach. **Land Use Policy**, 42, 729-737, 2015.

HASSAN, Z.; SHABBIR, R.; AHMAD, S.S.; MALIK, A.H.; AZIZ, N.; BUTT, A.; ERUM, S. Dynamics of land use and land cover change (LULCC) using geospatial techniques: a case study of Islamabad Pakistan **SpringerPlus**, 5 (1), 812, 2016.

HERSPERGER, A. M.; GENNAIO, M. P.; VERBURG, P. H.; BÜRGI, M. Linking land change with driving forces and actors: four conceptual models. **Ecology and Society**, 15(4), 2010.

HOCHSPRUNG MIGUEL, J. C.; VELHO, L. Especialistas e políticas: as audiências públicas do novo Código Florestal. **Revista Tecnologia e Sociedade**, 29-50, 2013.

HUANG, SHU-LI, CHEN, YU-HWA, KUO, FEI-YU, WANG, SZU-HUA. Emergy-based evaluation of peri-urban ecosystem services. **Ecol. Complex**. 8(1), 38-50, 2011.

IAP – Instituto Ambiental do Paraná. **ICMS Ecológico por Biodiversidade**. 2018. Disponível em: < <http://www.iap.pr.gov.br/pagina-418.html>>. Acesso em: jun. 2020.

IBAMA. **Modelo de valoração econômica dos impactos ambientais em unidades de conservação – Empreendimentos de Comunicação, Rede Elétrica e Dutos – Estudo Preliminar**. Rio de Janeiro: IBAMA/RJ, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Banco de Dados de Informações Ambientais - BDIA**. 2020. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/pesquisa>. Acesso em: março 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Malhas Digitais**. 2015. Disponível em: <https://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas/malhas-digitais>. Acesso em: março 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Séries temporais Censo Demográfico**. 2020. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2010/inicial>. Acesso em: maio 2020.

INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE DE MATO GROSSO DO SUL – IMASUL. **Cadastro estadual de unidades de conservação – CEUC**. 2020. Disponível em: <https://www.imasul.ms.gov.br/cadastro-estadual-de-unidades-de-conservacao-ceuc/>. Acesso em: março 2020.

JIANGYI, L.; SHIQUN, D.; HMEIMAR, A.H. Cost-effectiveness analysis of different types of payments for ecosystem services: A case in the urban wetland ecosystem. **Journal of Cleaner Production**, 249, 1-13, 2020.

KINDU, M.; SCHNEIDER, T.; DÖLLERER, M.; TEKETAY, D.; KNOKE, T. Scenario modelling of land use/land cover changes in Munessa-Shashemene landscape of the Ethiopian highlands. **Sci. Total Environ.**, 622, 534-546, 2018.

KLINE, K.; MARTINELLI, F.; OLIVEIRA, C.; VENIER, L.; SPAROVEK, G.; MAYER, A.; WALTER, A.; MEDEIROS, R. Bioenergy and biodiversity: key lessons from the Pan American region. **Environ. Manag.**, 56 (6), 1377-1396, 2015.

LAURANCE, W.F.; SAYER, J.; CASSMAN, K.G. Agricultural expansion and its impacts on tropical nature. **Trends Ecol. Evol.** 29 (2), 107-116, 2014.

LIU, D.; SONG, K.; TOWNSHEND, J.; GONG, P. Using local transition probability models in Markov random fields for forest change detection. **Remote Sensing of Environment**, 112, 2222-2231, 2008.

LOURENZANI, W.L.; CALDAS, M.M. Mudanças no uso da terra decorrentes da expansão da cultura da cana-de-açúcar na região oeste do estado de São Paulo. **Ciência Rural**, 44(11), 1980-1987, 2014.

MAGLIOCCA, N. R.; RUDEL, T. J.; VERBURG, P. H. et al. Synthesis in land change science: methodological patterns, challenges, and guidelines. **Regional Environmental Change**, 15, 211-226, 2015.

MAPBIOMAS. **Estatísticas**. 2019. Disponível em: <https://mapbiomas.org/>. Acesso em outubro 2019.

MAPBIOMAS. **Uso da terra de Mato Grosso do Sul**. 2020. Disponível em: <http://mapbiomas.org/>. Acesso em: jan. 2020.

MARQUES, M.I.M. Entre o campo e a cidade: formação e reprodução social da classe trabalhadora brasileira. **Agrária**, n.5, 170-185, 2006.

MAXWELL, S.L.; FULLER, R.A.; BROOKS, T.M.; WATSON, J.E. The ravages of guns, nets and bulldozers. **Nature**, 536 (7615), 143-145, 2016.

MAZZINI, E. DE J. T.; OLIVEIRA, S. M. de. Políticas públicas para o campo: desafios da produção e da organização da agricultura familiar. **VIII Congresso Latino-Americano de Sociologia Rural**. Porto de Galinhas, Pernambuco, 2010.

MENDES, P.P.; OLIVEIRA, M.A.C. Pantanal: bioma constitucional. **Revista Direito Ambiental e sociedade**, 9(2), 171-195, 2019.

MERTZ, O.; MERENS, C. F. Land sparing and Land sharing policies in developing countries drivers and linkages to scientific debates. **World Development**, 98, 523-535, 2017.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação**. 2020. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs>. Acesso em março 2020.

MOROS, L.; CORBERA, E.; VÉLEZ, M.A.; FLECHAS, D. Pragmatic conservation: Discourses of payments for ecosystem services in Colombia. **Geoforum**, 108, 169–183, 2020.

MYERS, N. Threatened biotas: “Hot Spots” in tropical forests. **The Environmentalist**. 8(3), 187-208, 1988.

MYERS, N. The biodiversity challenge: expanded hot-spots analysis. **The Environmentalist**, 10(4), 243-256, 1990.

NYELELE, C.; MURWIRA, A.; DUBE, T. Understanding the impacts of human resettlement and projected land use dynamics in Chimanimani district of Zimbabwe. **Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C**, 105, 2018.

OLIVEIRA, A.U. A geografia agrária e as transformações territoriais recentes no campo brasileiro. In: Carlos, A.F.A. (org.) **Novos caminhos da Geografia**. São Paulo. São Paulo: Contexto, 1999.

PARANÁ. **Lei Complementar nº 91**. Dispõe sobre a repartição do ICMS, a que alude o art. 2º da Lei nº 9.491, de 21 de dezembro de 1990, aos municípios com mananciais de abastecimento e unidades de conservação ambiental.

PATTANAYAK, S.K.; WUNDER, S.; FERRARO, P.J. Show me themoney: do payments supply environmental services indeveloping countries? **Rev. Environ. Econ. Policy**, 4, 254–274, 2010.

PONCIANO, N.P. O processo civilizador do sul de mato grosso: a colônia agrícola nacional de Dourados. **Anacleto**. 2(1), 2001.

POSPIESZ, R.C.; SOUZA, M.R.P.; OLIVEIRA, G.B. Análise shift-share: um estudo sobre os estados da Região Sul de 2005-2008. **Caderno de Iniciação Científica**, 327–338, 2011.

PULLANIKKATIL, D.; PALAMULENO, L. G.; RUHIIGA, T. M. Land use/land cover change and implications for ecosystems services in the Likangala River Catchment, Malawi. **Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C**, 93, 96-103, 2016.

ROLIM, C. F. C. **Reestruturação produtiva, mundialização e novas territorialidades**: um novo programa para os cursos de economia regional e urbana. Curitiba, PR: PPGDE/UFPR, 1999.

SALZMAN, J.; BENNETT, G.; CARROLL, N.; GOLDSTEIN, A.; JENKINS, M. The global status and trends of payments for ecosystem services. **Nat. Sustain**. 1 (3), 136–144, 2018.

SAKAMOTO, A.Y.; BACANI, V.M.; GRADELLA, F.S. Desmatamento e alterações ambientais no Pantanal da Nhecolândia, MS, Brasil. **REVISTA GEONORTE**, 3(4), 827-839, 2019.

SALVADOR, E. Fundo público e políticas sociais na crise do capitalismo. **Serviço Social & Sociedade**, (104), 605-631, 2010.

SANTANA JUNIOR, J.R. Formação Territorial da Região da Grande Dourados: colonização e dinâmica produtiva. **Geografia**, 0(0), 2009.

SANTOS, F.A.A.; FARIA, R.A.; TEIXEIRA, E.C. Mudança da composição agrícola em duas regiões de Minas Gerais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 46(3), 579-595, 2008.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado** – fundamentos teóricos e metodológicos da geografia. São Paulo: Hucitec, 1988.

SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Editora da USP, 2006.

SANTOS, S. A.; COMASTRI-FILHO, J. A. Práticas de limpeza de campo para o Pantanal. Corumbá, MS: **Embrapa**, 2012.

SANTOS, V.D. A contribuição da Colônia Agrícola Nacional de Dourados – CAND no processo de ocupação e desenvolvimento do Mato Grosso do Sul meridional. 2000. **Especialização em Geografia**, UFMS, Dourados, 2000.

SEIDL, A.F.; MORAES, A.S. Global valuation of ecosystem services: application to the Pantanal da Nhecolândia, Brazil. **Ecological Economics**, 33(1), 1-6, 2000.

SERRA, A. B. **Indicadores de sustentabilidade do solo em sistemas alternativos ao uso do fogo, baseados nos princípios da agroecologia, desenvolvidos por agricultores familiares na região da Rodovia Transamazônica**. 2005. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável). Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas, Belém, 2005.

SETO, K. C.; GÜNERALP, B.; HUTYRA, L. R. Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, 109, 16083-16088, 2012.

SIBANDA, M.; DUBE, T.; MUBANGO, T.; SHOKO, C. The utility of earth observation technologies in understanding impacts of land reform in the eastern region of Zimbabwe. **Journal Land Use Science**, 11, 384-400, 2016.

SILVA, A. B. **Dinâmica de periurbanização na franja urbana-rural de Camaragibe: transformações espaciais e condição ocupacional dos moradores pobres num quadro de desigualdade social**. Dissertação. 142p. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Pernambuco. 2011.

SILVA, S.R.R.; CHAVES, I. B.; ALVES, J.J.A. Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados ao zoneamento geoambiental: Bacia Hidrográfica do Açude Camará-PB. **Mercator**, 09(20), 239-252, 2010.

SOARES, M.T.S.; GAIAD, S.; DE RESENDE, A.S.; DE MENEZES, G.I.; FERNANDES, F.A.; FERNANDES, A.H.B.M. Qualidade de mudas de espécies arbóreas procedentes do Bioma Pantanal e inoculadas com fungos micorrízicos. **Brazilian Journal of Forestry Research**, 37(91), 311-322, 2017.

SOUZA, R. da S.; WANDER, A. E. Aspectos econômicos da produção de feijão no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, 23(3), 43-54, 2014.

SPALDING, A. K. Exploring the evolution of land tenure and land use change in Panama: linking land policy with development outcomes. **Land Use Policy**, 61, 543-552, 2017.

STERLING, S.M.; DUCHARNE, A.; POLCHER, J. The impact of global land-cover change on the terrestrial water cycle. **Nature – Climate Change**, 3, 385-390, 2013.

TEEB. **TEEB for Agriculture & Food: an Interim Report United Nations Environment Programme**, Geneva. 2015.

TÓTH, G.; STOLBOVOY, V.; MONTANARELLA, L. **Soil quality and sustainability evaluation**. Italy: Institute for Environmental and Sustainability, 2007. 52 p.

UGEDA JUNIOR, J.C. Planejamento da paisagem e planejamento urbano: reflexões sobre a urbanização brasileira. **Revista Mato-Grossense de Geografia**, 17(1), 101-116, 2014.

VERBURG, P. H.; CROSSMAN, N.; ELLIS, E. C. et al. Land system science and sustainable development of the earth system: a global land Project perspective. **Anthropocene**, 12, 29-41, 2015.

WANG, J.; LIN, Y.; GLENDINNING, A.; XU, Y. Land-use changes and land policies evolution in China's urbanization processes. **Land Use Policy**, 75, 375-387, 2018.

WANG, Z.; WANG, Z.; ZHANG, B.; LU, C.; REN, C. Impact of land use/land cover changes on ecosystem services in the Nenjiang River Basin, Northeast China. **Ecological Processes**, 4(1), 11, 2015.

WUNDER, S., Payments for environmental services: some nuts and bolts. **CIFOR Occas. Pap.**, 42(32), 2005.

YANG, J.; GONG, P.; FU, R.; ZHANG, M.; CHEN, J.; LIANG, S.; XU, B.; SHI, J.; DICKINSON, R. The role of satellite remote sensing in climate change studies **Nature Clim. Change**, 3, 875-883, 2013.

YU, Q.; WU, W.; VERBURG, P. H. et al. A survey-based exploration of land-system dynamics in an agricultural region of Northeast China. **Agricultural Systems**, (121), 106-116, 2013.

ZELL, E.; HUFF, A.K.; CARPENTER, A.T.; FRIEDL, L.A. A user-driven approach to determining critical earth observation priorities for societal benefit. **IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing**, 5(6), 1594-1602, 2012.

ZHANG, Q.; YUE, D.; FANG, M. et al. Study on sustainability of land resources in Dengkou County based on emergy analysis. **Journal of Cleaner Production**, 171, 580-591, 2018.

### **ARTIGO 3 –AÇÕES PÚBLICAS AMBIENTAIS DA REGIÃO CENTRO-OESTE DO BRASIL – ANÁLISE A PARTIR DO USO DE MÉTODOS MISTOS**

**Resumo:** o objetivo da investigação é elaborar o Índice Municipal de Ações Públicas Ambientais, para a região Centro-Oeste e verificar dentre os municípios com os melhores resultados a inclusão de serviços ecossistêmicos na organização da área urbana. Para isso foram utilizados os dados da pesquisa de Informações Básicas Municipais, disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, referente ao ano de 2017. O tratamento estatístico foi realizado com o uso da análise fatorial e análise de cluster. A partir da identificação dos municípios com os melhores resultados em relação a políticas públicas ambientais, foram coletados os planos diretores dos mesmos, em seus sites institucionais. O plano diretor no Brasil é o instrumento previsto pela Constituição Federal, para organizar o desenvolvimento e a expansão urbana dos municípios. A partir do uso de um roteiro para a coleta de informações e da análise de conteúdo, buscou-se identificar elementos relacionados aos serviços ecossistêmicos. Os achados referentes ao IMAPA indicam que 20 municípios, na região Centro-Oeste, possuem os melhores indicadores ou a melhor divulgação de informação na região, referentes a, 1) legislação sobre solo rural, 2) pagamento de serviços ambientais e 3) legislação ou instrumento de gestão ambiental. A análise de conteúdo indicou a partir do roteiro utilizado, que existem elementos inseridos nos planos diretores sobre os serviços ecossistêmicos, porém há possibilidades de expansão deste conteúdo nestes documentos norteadores.

**Palavras-Chave:** Serviços Ecossistêmicos, Planejamento Municipal e IMAPA.

#### **1. Introdução**

Estima-se que em 2050, a população residente na área urbana corresponda a 66% da população global, sendo que, na atualidade, este percentual corresponde a 55%, ou seja, há possibilidades de aumento populacional nas áreas urbanas no futuro (UNITED NATIONS, 2018). Desta forma, a urbanização é considerada um desafio para atuais e futuros gestores, tendo em vista as necessidades populacionais e a finitude dos recursos naturais (BANZHAF et al., 2014; ZENGHELIS; STERN, 2016; NIEUWENHUIJSEN et al., 2017). Além disso, o estilo de vida adotado nas cidades, a partir das atividades humanas, tem contribuído significativamente com a emissão de poluentes lançados na atmosfera, resultando no declínio da qualidade do ar, sendo este um problema que afeta diretamente a saúde das pessoas (SELMI et al., 2016; von LINDERN et al., 2017), problema este que está relacionado aos poluentes atmosféricos que possuem origem principalmente na emissão do tráfego urbano a partir do consumo de combustível fóssil, como o petróleo (JIANG, 2014; BALAKRISHNA et al., 2015; IONESCU, 2016).

Observa-se, ainda, que a emissão destes poluentes contribui para que ocorram aumentos na temperatura do planeta, sendo que, em média, estima-se que haja uma elevação entre 2,6 a

4,8°C até o final do século XXI, caso seja mantida a emissão de gases de efeito estufa no mundo (PBMC, 2016). De modo geral, denota-se que muitas cidades não estão preparadas para lidar com extremos climáticos, como por exemplo, ondas de calor, inundações e secas (WWAP, 2017; LEAL FILHO et al., 2019). Além disso, o espaço urbano consome muitos recursos ambientais, devido as aglomerações populacionais. Este consumo, se não organizado, pode acarretar no esgotamento de recursos como água e solo, produzindo externalidades ambientais que ultrapassam os limites administrativos da área urbana, influenciando negativamente a saúde e a qualidade de vida das pessoas (OSTOIC et al., 2017; CONTESSSE et al., 2018; CHIARINI et al., 2021).

Por outro lado, áreas com vegetação no espaço urbano possibilitam a melhora deste cenário, devido os serviços ecossistêmicos gerados (WOLCH et al., 2014). Este conjunto de serviços podem ser definidos como benefícios que as pessoas obtêm da natureza e podem ser exemplificados, tais como o ar fresco, luz solar, água potável, dentre outros (COSTANZA et al., 1997; IRVINE et al., 2013). Desta forma, as pessoas responsáveis por realizar o planejamento urbano das cidades, podem utilizar destes recursos para promover a redução de poluentes do ar, inundações e aumentar a disponibilidade de água potável nas áreas urbanas (WHO, 2017). Assim se favorecerá a qualidade do espaço urbano e se incentivará a existência de estilos de vida mais sustentáveis, a partir de soluções baseadas na natureza para problemas urbanos (WHO, 2017). Esta abordagem, é considerada uma estratégia promissora para: 1) mitigar os efeitos das mudanças climáticas negativas provenientes das atividades antropogênicas; e 2) proteger a biodiversidade e os ecossistemas, possibilitando o uso sustentável dos recursos gerados pela natureza e seus serviços (NAUMANN et al., 2014; COHEN-SHACHAM et al., 2016).

Observa-se que no Brasil, mesmo sendo consideradas recentes, suas cidades são formadas a partir de mudanças nos padrões de uso e ocupação do solo, que implicam em alterações nos ecossistemas, e conseqüentemente, contribuem com as mudanças climáticas globais, bem como, alteram as condições meteorológicas locais (GONÇALVES, 2017; MARÇAL et al., 2021). Estas características exigem que os gestores municipais, tenham conhecimento técnico para a execução de suas gestões (GONÇALVES, 2017; MARÇAL et al., 2021). Além disso, no país, a Constituição garante como direito a sua população e as futuras gerações, o acesso ao ambiente ecologicamente equilibrado, sendo responsabilidade do poder público e da sociedade o cuidado com sua preservação (BRASIL, 1988). Estas características, acrescido da importância das soluções baseadas na natureza para a saúde e a qualidade de vida

das pessoas, principalmente urbanas, reforçam a responsabilidade dos gestores no país, em promover ações públicas ambientais, que possibilitem a preservação dos recursos naturais.

Mediante o contexto apresentado, foi realizada uma análise na divulgação de informações referentes às ações realizadas pelos agentes públicos dos municípios localizados na região Centro-Oeste brasileira. Para isso, elaborou-se o Índice Municipal de Ações Públicas Ambientais – IMAPA, e ainda se verificou, dentre os municípios com os melhores resultados, a inclusão de serviços ecossistêmicos em seu planejamento. A análise da região Centro-Oeste brasileira para questões ambientais, torna-se atrativa, quando se observa que a mesma é constituída por quatro dos cinco biomas existentes no Brasil (IBGE, 2020), e, deste modo, pode ser considerada uma extensa região biodiversa. Além disso, a região é a última fronteira agrícola consolidada no país, ou seja, a mesma passou por um processo de intensa mudança do uso da terra recentemente. A mudança no uso da terra para uso agrícola geralmente implica na substituição da vegetação natural, pelo plantio das culturas produzidas, consideradas exóticas aos biomas. Além disso, este uso da terra, estimulou a formação das áreas urbanas na região, onde os fluxos migratórios ocorreram a partir da década de 1950, impulsionados pelos investimentos governamentais (CUNHA, 2006).

O contexto apresentado para a região, portanto, acarreta na necessidade da existência de ações públicas para mediar os diferentes interesses existentes relacionados ao uso da terra. Desta forma, a criação de um índice possibilita agrupar um conjunto de características que podem auxiliar na compreensão de como os agentes públicos agem em prol das questões ambientais e, ainda, divulgar estas informações, ou seja, atribuir transparência ao processo. Além disso, sendo a análise realizada por município, é possível identificar características de similaridade ou discrepância em uma mesma região. Possibilita-se, desta forma, que haja investimentos regionais para melhorias nas questões ambientais. Assim sendo, a partir do panorama identificado os agentes públicos podem desenvolver seus planejamentos, utilizando, como referência, o índice elaborado, estabelecendo medidas que sejam coerentes com a realidade identificada, resultando em novas ações públicas em prol do meio ambiente e de sua preservação.

## **2. Ações públicas em prol da conservação ambiental urbana**

Ativos construídos<sup>3</sup> são os elementos tradicionais da urbanização, caracterizados como estrutura cinza<sup>4</sup> que predominou a maneira de se constituir a infraestrutura das cidades, ao longo tempo (DAVIES; LAFORTEZZA, 2019). Contudo, este modelo tem se mostrado falho, para suprir as necessidades humanas da atualidade, devido à rápida urbanização, realizada sem ou com pouco planejamento, ainda mais em um contexto em que surge a questão referente às mudanças climáticas. Assim sendo, implica-se na necessidade de um planejamento espacial das cidades, a partir da combinação da estrutura cinza, com o novo modelo, a denominada infraestrutura verde (DAVIES; LAFORTEZZA, 2019). Pensar neste esverdeamento das cidades remete-nos às soluções baseadas na natureza, sendo que estas intervenções podem restaurar ecossistemas e ainda, maximizar seu desempenho, ou seja, solucionar problemas urbanos a partir da conservação da natureza (FAIVRE et al., 2017; NIKOLAIDIS et al., 2017). Neste contexto, deve-se considerar o planejamento da estrutura verde a partir das características espaciais das cidades, bem como, incluir os espaços verdes existentes (MELL et al., 2009; HANSEN; PAULEIT, 2014). Assim, estas soluções são inspiradas e utilizam a natureza para solucionar os desafios das cidades em relação ao ambiental, beneficiando fatores como a economia, a sociedade e o meio ambiente (EUROPEAN COMMISSION, 2016).

Contudo, este processo pode não ser tão fácil de ser realizado, tendo em vista que a estrutura cinza predominou o processo de organização das cidades por muito tempo (DAVIES; LAFORTEZZA, 2019). Assim, criou-se um padrão (DAVID, 1986; VERGNE; DURAND, 2010) no planejamento e do processo de tomada de decisões para pensar soluções para os problemas das cidades a partir do cinza (VERGNE; DURAND, 2010). Necessita assim da existência de uma quebra de paradigma na forma em se compreender as necessidades das pessoas urbanas, ampliando a forma de solucionar estes problemas através do planejamento da estrutura das cidades (VERGNE; DURAND, 2010). Deve-se levar em consideração que as decisões passadas e presentes tendem a afetar as futuras decisões (NORTH, 1990), e considerando, as questões da atualidade (rápido processo de urbanização e a questão das mudanças climáticas) (DAVIES; LAFORTEZZA, 2019), denota-se a necessidade de inovar o planejamento urbano (KABISCH et al., 2016). Assim sendo, considerando que a infraestrutura verde produz benefícios ao bem-estar social das pessoas, muitas vezes não obtido com a infraestrutura cinza e ainda, favorece a urbanização sustentável (KABISCH et al., 2016), utilizar as soluções baseadas na conservação da natureza é considerado uma inovação para o planejamento urbano (KABISCH et al., 2016).

---

<sup>3</sup> Ativos construídos são bens construídos, por exemplo, imóveis.

<sup>4</sup> Estruturas cinzas, corresponde a construções com ausência de vegetação.

Além disso, há um crescente interesse de planejadores urbanos e formuladores de políticas públicas sobre as soluções baseadas na conservação da natureza, sendo que este interesse está favorecendo a realização de pesquisas sobre o assunto, principalmente no que se remetem aos benefícios destas estruturas (BRINK et al., 2016). O conhecimento gerado sobre o assunto indica que estas soluções tendem a estar relacionadas ao contexto local, ou seja, tratam de questões específicas a um determinado contexto social, e ainda, geram diferentes benefícios quando utilizadas (NESSHÖVER et al., 2017; RAYMOND et al., 2017). Esta abordagem, portanto, é considerada uma estratégia promissora para: 1) mitigar os efeitos das mudanças climáticas negativas provenientes das atividades antropogênicas; 2) proteger a biodiversidade e os ecossistemas, possibilitando o uso sustentável dos recursos gerados pela natureza e seus serviços (NAUMANN et al., 2014; COHEN-SHACHAM et al., 2016). Estes esforços podem resultar em um aumento da resiliência ecológico-social dos ecossistemas, ou seja, tornando-o mais resistente às possíveis perturbações que possam ocorrer, resistindo aos danos e regenerando-se de forma mais rápida (NAUMANN et al., 2014; COHEN-SHACHAM et al., 2016). Inclui-se a este contexto apresentado a relação deste ecossistema com a comunidade de pessoas que residem na área, de forma a criar uma dependência entre os dois elementos (NAUMANN et al., 2014; COHEN-SHACHAM et al., 2016). Denota-se que ao se tratar de soluções baseadas na conservação da natureza, não se remete a uma única solução ou modelo a ser adotado, mas deve-se compreender que este termo aborda diferentes ações que estão pautadas nos estudos dos ambientes naturais para gerar resultados para os problemas identificados (EUROPEAN COMMISSION, 2015; COHEN-SHACHAM et al., 2016).

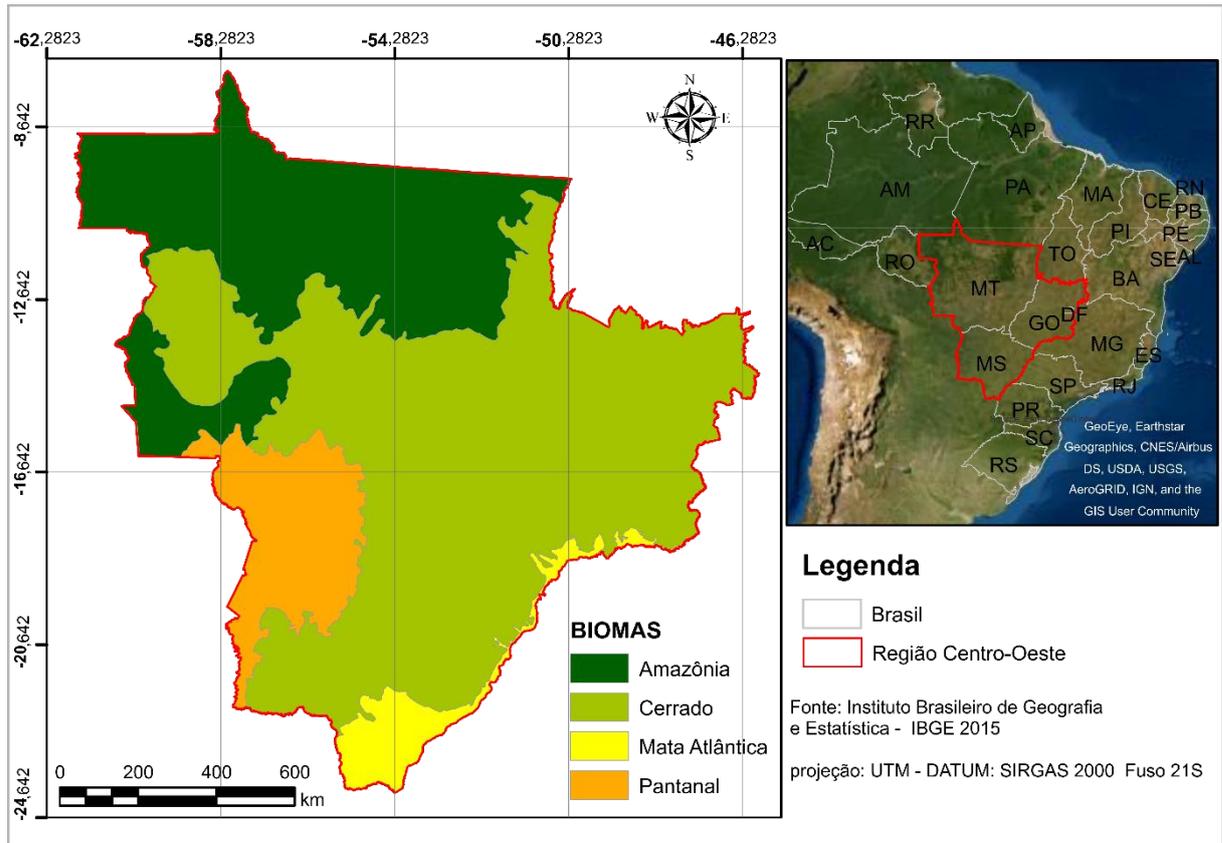
Contudo, é necessário observar que soluções baseadas na natureza, contemplam a relação humana com os fatores social, econômico, ambiental e a governança, em determinada localidade, e, por isso, estão além das abordagens tradicionais da conservação e gestão da biodiversidade (EGGERMONT et al. 2015). Ou seja, estas soluções necessitam de planejamento e objetivos concretos a serem cumpridos que possibilitem a solução de problemas. Desta forma, seu uso está condicionado à intenção do tomador de decisões em modificar uma determinada situação (EGGERMONT et al. 2015). Isto implica na necessidade de repensar no caso do urbano, seu planejamento, considerando a necessidade de utilizar medidas que possibilitem o usufruto dos benefícios que a natureza oferta por meio dos seus serviços e, em contrapartida, proteger o meio ambiente de situações insustentáveis (IUCN, 2018).

### **3. Materiais e Método**

A elaboração de um índice como o proposto Índice Municipal de Ações Públicas Ambientais– IMAPA, possibilita mensurar o grau de implantação das políticas ambientais em um determinado município e permite conhecer as diferentes realidades, que podem estar inseridas em uma mesma região. Desta forma, propor a elaboração do IMAPA é a tentativa de mensurar como as ações públicas ambientais estão sendo realizadas, nos municípios da região Centro-Oeste. O método que será utilizado, para esta elaboração, está vinculado à estatística multivariada, que será descrita posteriormente.

### **3.1 Local da Pesquisa**

A pesquisa foi realizada na região Centro-Oeste, sendo a mesma é constituída pelos estados de Mato Grosso (MT), Mato Grosso do Sul (MS), Goiás (GO) e pelo Distrito Federal (DF). Na região entra-se quatro dos cinco biomas nacionais, tais como a Mata Atlântica, o Cerrado, o Pantanal e a Amazônia. É a segunda maior região em extensão territorial do país, abrangendo, aproximadamente, 19% do território nacional (CAVALCANTI et al., 2014). Em relação à população, é a segunda menor região povoada, possuindo espaços que variam entre níveis de concentração populacional significativos e vazios demográficos (CAVALCANTI et al, 2014; SILVA; ABRITA, 2017), sendo o estado de Goiás, aquele com maior população (Figura 1).

**Figura 1:** Biomas da Região Centro-Oeste

### 3.2 Definições dos indicadores

Os indicadores a serem utilizadas para a criação do IMAPA foram extraídas da Pesquisa de Informações Básicas Municipais – MUNIC, referente ao ano de 2017, sendo as informações mais atuais disponíveis (IBGE, 2019). Dentre as variáveis que compõem a MUNIC, serão selecionadas aquelas referentes à ação pública relacionada à área ambiental, tendo em vista que a pesquisa realizada pelo IBGE, aborda outros aspectos sobre os municípios. Estas variáveis são agrupadas nas subáreas: 1) legislação sobre solo rural, 2) pagamento de serviços ambientais e 3) legislação ou instrumento de gestão ambiental (Quadro 1).

**Quadro 1:** Variáveis Selecionadas na MUNIC – 2017

Variáveis	Sigla Utilizada na MUNIC
<p><b>Legislação sobre solo rural</b></p> <p>X1: Do zoneamento ou uso e ocupação do solo.</p>	MAGR182
<p><b>Pagamento de serviços ambientais</b></p> <p>X2: O município paga diretamente por serviços ambientais.</p> <p>X3: Pagamento por ações/iniciativas de recuperação e conservação dos solos e recomposição da cobertura vegetal e de áreas degradadas, através do plantio de espécies nativas em sistema agroflorestal.</p> <p>X4: Pagamento por ações/iniciativas de conservação de remanescentes da vegetação em áreas urbanas, de importância para a manutenção e</p>	<p>MMAM23</p> <p>MMAM244</p> <p>MMAM245</p>

melhoramento da qualidade do ar, dos recursos hídricos e da qualidade de vida da população.	
<p style="text-align: center;"><b>Legislação ou instrumento de gestão ambiental</b></p> <p>X5: Sobre coleta seletiva de resíduos sólidos domésticos;  X6: Sobre saneamento básico;  X7: Sobre gestão de bacias hidrográficas;  X8: Sobre área e/ou zona de proteção ou controle ambiental;  X9: Sobre destino das embalagens utilizadas em produtos como agrotóxicos;  X10: Sobre poluição do ar;  X11: Sobre permissão de atividades extrativas minerais  X11: Sobre fauna silvestre;  X12: Sobre florestas;  X13: Sobre proteção à biodiversidade;  X14: Sobre adaptação e mitigação de mudança do clima.</p>	<p>MMAM201  MMAM202  MMAM203  MMAM204  MMAM205  MMAM206  MMAM207  MMAM208  MMAM209  MMAM2010  MMAM2011</p>

Fonte: Elaborado a partir de IBGE (2019).

### 3.3 Análise Estatística

#### 3.3.1 Análise Fatorial

Inicialmente fez-se uso da técnica multivariada – Análise Fatorial. Esta análise pode ser dividida nas seguintes etapas: I- análise da matriz de correlações, que identifica se é adequada a utilização da análise fatorial nos dados coletados (para isso utilizou-se o teste *Kaiser-Meyer-Olkin* – KMO e o teste de esfericidade de *Bartlett*, segundo Favero et al., 2009). Em relação ao teste KMO, foram aceitos resultados maiores ou igual 0,5. Para o teste de esfericidade é necessária a rejeição da hipótese nula, o que significa que há indícios de correlações significativas entre as variáveis (FAVERO et al., 2009). Ambos os critérios são utilizados com frequência na literatura para este tratamento estatístico, sendo consideradas ações recorrentes para a análise que foi proposta (FOGUESATTO et al., 2019; WAISH et al., 2021).

Para realizar a etapa II deste procedimento estatístico, referente a extração dos fatores iniciais e da determinação do número de fatores, foi utilizada a análise de componentes principais, pois é a análise mais indicada para quando a intenção do estudo é a identificação de fatores. O método de componentes principais organiza os fatores de forma que o primeiro tenha o maior percentual de explicação da variância total e assim, sucessivamente nos demais fatores. O critério para definir o número de fatores foi o de autovalor (*eigenvalue*) superior a 1, pois se o fator apresenta um baixo autovalor, ele pouco explica o conjunto de variáveis agrupadas (FÁVERO et al., 2009). Além disso, a carga fatorial igual ou superior a 0,5 foi escolhida para indicar em qual fator será alocada a variável (HAIR et al., 2009).

Para a realização da etapa III, correspondente à rotação dos fatores, foi utilizado o método Varimax (esta técnica facilita a interpretação do resultado, sem alterar o mesmo). Este

método, portanto, foi escolhido devido às suas contribuições para o potencial interpretativo, ou seja, a solução mais simples e significativa para análise fatorial. O Varimax é um método de rotação ortogonal que possibilita minimizar o número de variáveis com altas cargas em cada fator (HAIR et al., 2009). E, por fim, a etapa IV, será a interpretação dos fatores. Utilizou-se o *Alpha de Cronbach* para investigar a confiabilidade dos fatores gerados, sendo aceitos valores maiores a 0,6.

### 3.3.2 IMAPA

O índice proposto foi calculado a partir das cargas fatoriais, ao qual ele resumiu as informações contidas nos diferentes agrupamentos realizadas pela análise fatorial. O IMAPA Bruto, é resultado do cálculo da média dos fatores, que foi ponderada pela variância (1).

$$IMAPA\ Bruto = \sum_{j=1}^p ((\sigma_j^2) / (\sum \sigma_j^2)) F_{ij} \quad (1)$$

$\sigma_j^2$  é a variância explicada pelo j-ésimo fator e  $p$ , o número de fatores utilizados na análise;  $F_{ij}$ , j-ésimo escore fatorial do i-ésimo município. Esta forma de estimativas fora utilizada anteriormente por Melo e Parré (2007), Ponciano et al. (2013), Casagrande et al. (2016) e Aydos e Neto (2019).

Ao ser obtido o IMAPA Bruto é possível calcular o IMAPA, dado pela equação (2),

$$IMAPA_i = \left( \frac{(IMAPAB_i - IMAPAB^{min})}{(IMAPAB^{max} - IMAPAB^{min})} \right) \times 100 \quad (2)$$

$IMAPA_i$  = Índice Municipal de Ações Públicas Ambiental do i-ésimo município;  $IMAPAB_i$  = IMAPA Bruto do i-ésimo município;  $IMAPAB^{min}$  e  $IMAPAB^{max}$  = mínimos e máximos, respectivamente, obtidos para o i-ésimo município.

Este índice, terá seus resultados expressos em números no intervalo de [0;100] por cento, ao qual, o quanto mais próximo de 0, implicará em um péssimo resultado para o município e quanto mais próximo de 100, significa o melhor resultado para os municípios analisados, em relação as ações públicas ambientais.

### 3.3.3 Análise de *Cluster*

A análise de *cluster* possibilita a organização dos dados em agrupamentos, de forma que os elementos pertencentes a um determinado grupo sejam similares, em relação às características que foram utilizadas (MINGOTI, 2005). Neste estudo foi utilizada, no primeiro momento, a análise hierárquica para definir o número de cluster que devem ser criados. Posteriormente, utilizou-se a análise não hierárquica, tendo em vista o número elevado de elementos que compõem a amostra, para estabelecer os agrupamentos. Para isso, utilizou-se o método k-médias, sendo que seu procedimento ocorre da seguinte forma,

(1) Primeiramente, escolhem-se  $k$  centroides, chamados de “sementes” ou “protótipos”, para se inicializar o processo de participação; (2) Cada elemento do conjunto de dados é, então, comparado com cada centroide inicial, através de uma medida de distância que, em geral, é a distância Euclidiana. O elemento é alocado ao grupo cuja distância é a menor; (3) Depois de aplicar o passo 2 para cada um dos  $n$  elementos amostrais, recalculam-se os valores dos centroides para cada novo grupo formado, e repete-se o passo 2, considerando os centroides destes novos grupos; (4) Os passos 2 e 3 devem ser repetidos até que todos os elementos amostrais estejam “bem alocados” em seus grupos, isto é, até que nenhuma realocação de elementos seja necessária (MINGOTI, 2005, p. 192-3).

A distância euclidiana ou o coeficiente de correlação é usualmente utilizado para determinar a distância entre os pontos e pode ser calculado, a partir de,

$$D_{AB} = \sqrt{[(x_i - x_j)(x_i - x_j)]} \quad (3)$$

Todos os procedimentos realizados foram realizados no *software IBM SPSS Statistics*. Os resultados foram organizados espacialmente, conforme a localização dos municípios, utilizando o *software Qgis*.

### 3.4 Análise da organização urbana municipal e os serviços ecossistêmicos

Após a identificação dos municípios com os melhores resultados em relação a políticas públicas ambientais, foram coletados os planos diretores destes municípios da região Centro-Oeste, em seus *sites* institucionais. O plano diretor no Brasil é o instrumento previsto pela Constituição Federal, para organizar o desenvolvimento e a expansão urbana dos municípios, ao qual é obrigatório para os locais com mais de vinte mil habitantes (BRASIL, 1988; BRASIL,

2001). Deste modo, inspirado pela pesquisa de Lam e Conway (2018) adaptou-se a estrutura utilizada pelos autores, para identificar se, nesta organização legal dos municípios de análise, há referências aos serviços ecossistêmicos realizados nas áreas urbanas. Para isso, foram adotados os seguintes procedimentos:

a) Identificação de características do município (Existência de plano diretor, população estimada para 2019, variação percentual da população referente ao último censo e sua estimativa e a densidade populacional). Informações oriundas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Os municípios que não foram identificados os planos diretores, independente do motivo, serão excluídos da análise devido à impossibilidade da mesma.

b) Verificação da mudança no uso da terra, período 1985 a 2018 (informações extraídas do *site* MapBiomas). Foram identificadas as categorias de uso, i-Floresta, ii-Formação natural não florestal, iii-Agropecuária, iv-Área não vegetada e v-Corpo D'água. Os municípios foram organizados em estados, para facilitar a análise.

c) Análise de conteúdo do plano diretor municipal com a identificação de serviços ecossistêmicos, adaptando-se o roteiro proposto por Lam e Conway (2018) – Quadro 1.

**Quadro 1:** Roteiro de revisão do plano diretor para a identificação de serviços ecossistêmicos urbanos no documento

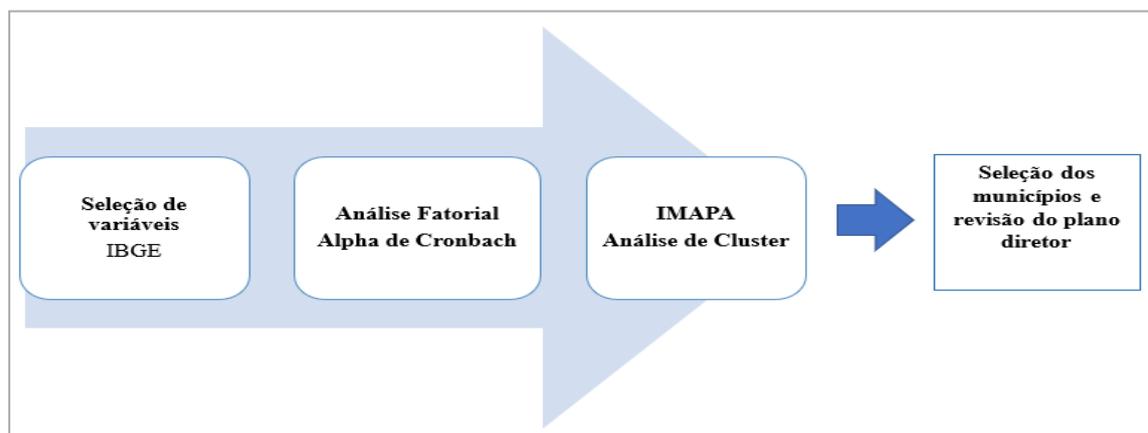
<b>Critério</b>	<b>Descrição</b>	<b>Valor</b>
Os serviços ecossistêmicos são inseridos no documento?	Identificação de serviços ecossistêmicos.  Palavras pesquisadas no texto: Agricultura urbana, produção animal, sequestro de carbono, fixação de carbono, controle do clima, redução do calor, natureza recreativa, beleza cênica, filtragem da água, retenção da água, plantas ornamentais e plantas medicinais.  Extração de trechos que indicam os serviços.	Se sim – 1,0; Se não – 0,0.
As funções ou processos do ecossistema são identificados?	Capacidades ou processos de ocorrência natural.  Palavras pesquisadas no texto: Habitat, armazenamento, ciclagem e regulação.	Se sim – 1,0; Se não – 0,0.
O termo "serviços ecossistêmicos" ou "serviços ecológicos" é mencionado?	Sim - refere-se a qualquer uso do termo "serviço ecossistêmico" ou "serviço ecológico"; Não - refere-se à ausência desses termos.	Se sim – 1,0; Se não – 0,0.
O termo "função do ecossistema" ou "função ecológica" é mencionado?	Sim - refere-se a qualquer uso do termo "função do ecossistema" ou "função ecológica"; Não - refere-se à ausência desses termos.	Se sim – 1,0; Se não – 0,0.

O termo "infraestrutura verde" é mencionado?	Sim - refere-se a qualquer uso do termo "infraestrutura verde"; Não - refere-se à ausência do termo.	Se sim – 1,0; Se não – 0,0.
O termo "áreas verdes" é mencionado?	Sim - refere-se a qualquer uso do termo "infraestrutura verde"; Não - refere-se à ausência do termo.	Se sim – 1,0; Se não – 0,0.
As unidades de prestação de serviços são identificadas?	Elementos bióticos e abióticos físicos. Termos pesquisados: florestas, agricultura urbana, parques urbanos, cursos de água / lagos, cemitérios, ambiente rural, hortas, área peri-urbana e infraestrutura verde.	Se sim – 1,0; Se não – 0,0.
Há indicações de turismo de natureza ou ecoturismo?	Possibilidade de práticas de turismo ao ar livre nas cidades. Termos pesquisados: turismo de natureza, ecoturismo, ecológico e aventura.	Se sim – 1,0; Se não – 0,0.
Os termos conservação ou preservação da natureza são mencionados?	Sim - refere-se a qualquer uso do termo "infraestrutura verde"; Não - refere-se à ausência do termo.	Se sim – 1,0; Se não – 0,0.

**Fonte:** elaborado a partir de Lam e Conway (2018).

As informações presentes no Quadro 1, foram quantificadas e organizadas em 4 intervalos [0; 25%]; ]25%; 50%]; ]50%; 75%]; ]75%; 100%]. Estes intervalos representam o percentual de informações identificadas para cada município em seus planos diretores, em relação a o que está descrito no Quadro 1, a partir da análise de conteúdo realizada. Sendo esta análise organizada por etapas: a primeira referiu-se a adequação do roteiro construído por Lam e Conway (2018) e a seleção do plano diretor dos municípios, disponíveis em *sites* institucionais; a segunda etapa foi realizada através da identificação dos itens que compõem o roteiro norteador para a leitura do plano diretor e a atribuição dos valores estipulados. A terceira foi realizada por meio da comparação entre os resultados identificados para cada município, ao qual compreende a identificação dos intervalos percentuais estabelecidos. A Figura 2, sintetiza os procedimentos metodológicos.

**Figura 2:** Procedimentos Metodológicos



#### 4. Resultados e Discussão

Ao analisar a aplicação fatorial verificou-se que o teste KMO para adequabilidade da amostra apresentou valor 0,807, sendo assim, acima do valor 0,5, considerado valor mínimo para ser aceito. Da mesma forma, o teste de esfericidade de Bartlett foi estatisticamente significativo ( $p < 0,000$ ), padrões estes indicados por Favero et al. (2009). A combinação destes dois elementos evidencia que a amostra pode ser analisada pelo método de análise fatorial.

Na Tabela 1 pode ser identificado os 3 fatores com raízes características maior que 1 (F1 – Legislação Ambiental sobre o uso da terra; F2 – Pagamento local por serviços ecossistêmicos; F3 – Legislação ambiental específica ao saneamento básico). Conjuntamente, esses fatores explicam 70,26% da variância total. Os resultados mostraram que o Fator 1 explica 35,17%, o Fator 2 explica 19,73% e o Fator 3 explica 15,36% da variância após a rotação Varimax.

**Tabela 1:** Variância explicada e acumulada pelos fatores com raízes características normais e rotacionadas.

Fator	Raiz	Variância %	Variância Acumulada	Rotação Varimax		
				Raiz	Variância %	Variância Acumulada %
1	3,963	39,63	39,63	3,517	35,17	35,17
2	1,789	17,89	57,52	1,973	19,73	54,90
3	1,274	12,736	70,26	1,536	15,36	70,26

A Tabela 2 indica os valores das cargas fatoriais após a rotação Varimax. Denota-se que as variáveis, 1) MMAM206, 2) MMAM207, 3) MMAM208, 4) MMAM209, 5) MMAM2010, foram agrupadas no fator 1, ao qual pode ser denominado como a Legislação ambiental sobre o uso da terra. O fator 2 é composto por outras três variáveis: 1) MMAM23, 2) MMAM244 e 3) MMAM245, podendo ser intitulado como Pagamento local por serviços ecossistêmicos. O fator 3 apresenta outra configuração, a partir das variáveis: 1) MMAM201 e 2) MMAM202 e pode ser designado como a Legislação ambiental específica ao saneamento básico. Em relação às comunalidades, observa-se que todas são maiores que 0,5 (quanto maior a comunalidade, maior o poder de explicação de uma variável, em relação ao contexto geral). Denota-se que as demais variáveis incluídas no início do estudo, apresentaram comunalidades menores que 0,5, por isso foram excluídas.

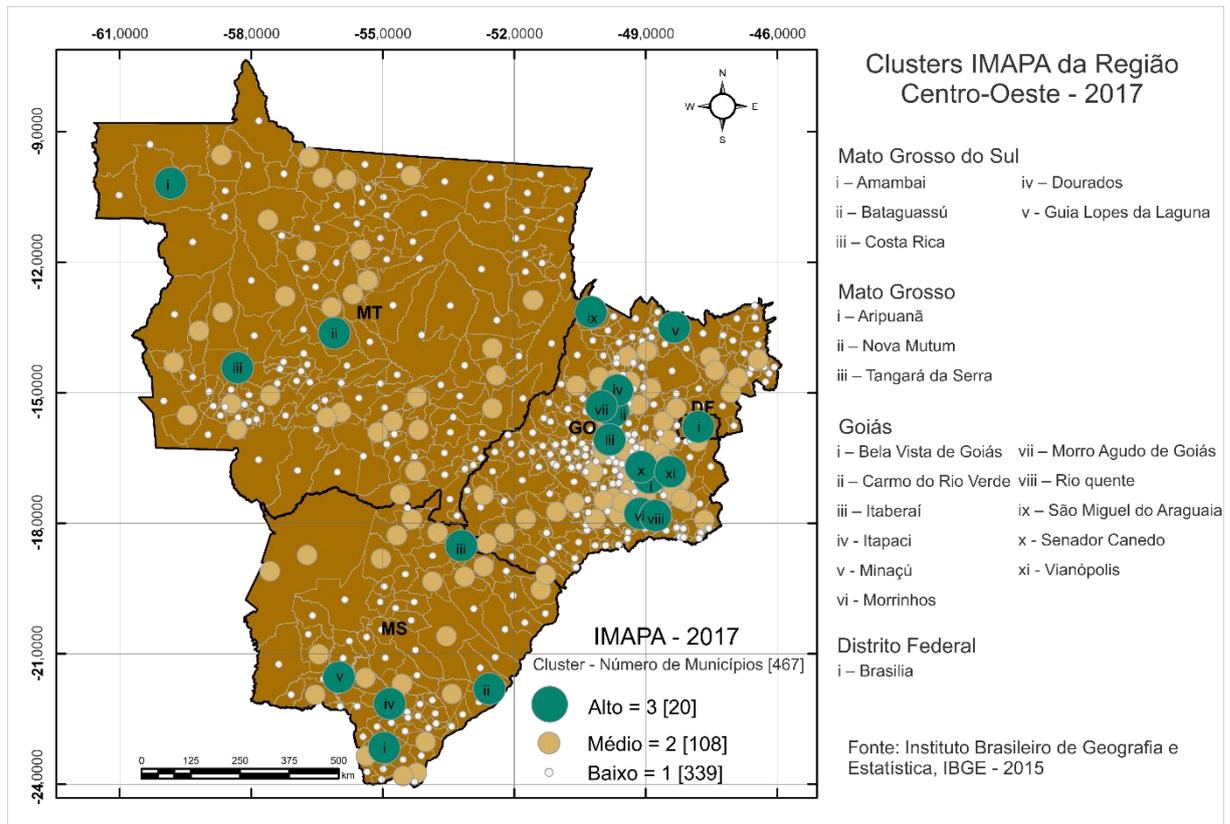
**Tabela 2.** Cargas fatoriais e Comunalidade para todos os municípios da região Centro-Oeste - 2017

Variáveis	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Comunalidades
MMAM23	0,028	<b>0,800</b>	0,039	0,642
MMAM201	0,133	0,055	<b>0,866</b>	0,770
MMAM202	0,199	0,008	<b>0,835</b>	0,736
MMAM206	<b>0,779</b>	0,068	0,181	0,645
MMAM207	<b>0,712</b>	0,110	0,174	0,550
MMAM208	<b>0,906</b>	0,113	0,052	0,836
MMAM209	<b>0,897</b>	0,065	0,094	0,818
MMAM2010	<b>0,829</b>	0,078	0,102	0,704
MMAM245	0,148	<b>0,758</b>	-0,018	0,597
MMAM244	0,097	<b>0,846</b>	0,059	0,729

Após a seleção dos fatores, foi utilizado o *Alpha de Cronbach* para oferecer informações sobre a confiabilidade dos mesmos. No fator 1, o Alfa identificado foi de 0,89, no fator 2, 0,73 e no fator 3, 0,67. No caso deste indicador, observa-se que, em todos os casos, o valor foi superior a 0,6, indicando que os fatores são confiáveis.

Formaram-se três *clusters* em relação ao IMAPA (Figura 4) da região Centro-Oeste. O *cluster 1*, é aquele que aglomera a maioria dos municípios (399 municípios - 72,6%), ao qual pode ser interpretado como IMAPA crítico, pois representa os municípios com os resultados mais baixos do índice. O *cluster 2* é aquele com a segunda maior concentração de municípios (108 municípios – 23,1%), pode ser compreendido como IMAPA médio, pois nele estão representados os municípios com resultados medianos para o IMAPA. E por fim, o *cluster 3* ao qual reúne a menor quantidade de municípios da região (20 municípios – 4,3%), formado por aqueles com o melhor resultado, assim, denominado IMAPA alto. Denota-se que em todos os casos é possível realizar mudanças que gerem melhorias em como a questão ambiental é tratada pelos gestores dos municípios.

**Figura 4:** Clusters IMAPA, região Centro-Oeste - 2017



Observa-se que ao agrupar a maioria dos municípios no *Cluster 1*, ou seja, aquele com os menores resultados do IMAPA, há um indicativo para a necessidade de existirem melhorias nas ações ambientais e nas divulgações das mesmas na região. Desta forma, devem ser realizados investimentos nas ações públicas em prol das questões ambientais, utilizadas como variáveis do estudo. Além disso, outras necessidades específicas as características locais, podem ser observadas, a partir do interesse governamental em desenvolver ações públicas que visem a preservação e ou a conservação do meio ambiente, bem como, do desenvolvimento sustentável. Observa-se que no contexto global, governos e organizações internacionais, estão adotando estratégias que estimule a população e o setor privado para a realização de ações ambientais voluntárias. Acredita-se que esta medida tenha efeitos mais significativos se comparado a ações de regulamentação ambiental tradicionais, contudo cabe observar que, tal medida mantém a participação do setor público e de suas ações que incentivam os demais (PITKÄNEN et al., 2016; GOULDEN et al., 2019). Contudo, em relação ao setor privado, Kolcava et al. (2021), ressaltam que esta forma de abordagem para as questões ambientais está relacionada aos benefícios que as empresas identificam que podem obter com esta conduta voluntária. Acrescenta-se a esta consideração a qualidade da educação ambiental que a

população possui e como compreendem o cuidar da natureza e sua influência sobre as atividades humanas diárias, para que haja sucesso nas ações desenvolvidas.

Denota-se que o *Cluster 3*, é formado por 20 municípios, aos quais podem ser identificados por estado e Distrito Federal. Sendo assim, em Mato Grosso do Sul, são: i- Amambai, ii- Bataguassu, iii-Costa Rica, iv-Dourados e v-Guia Lopes da Laguna; em Mato Grosso foram: i-Aripuanã, ii-Nova Mutum e iii-Tangará da Serra, em Goiás, i-Bela Vista de Goiás, ii-Carmo do Rio Verde, iii- Itaberaí, iv-Itapaci, v-Minaçu, vi-Morrinhos, vii-Morro Agudo de Goiás, viii-Rio Quente, ix-São Miguel do Araguaia, x-Senador Canedo e xi-Vianópolis e no Distrito Federal, Brasília. Os achados referentes aos IMAPA indicam que estes municípios, na região Centro-Oeste, possuem os melhores indicadores ou a melhor divulgação de informação na região, referentes a: 1) legislação sobre solo rural, 2) pagamento de serviços ambientais e 3) legislação ou instrumento de gestão ambiental.

Acredita-se que a forma de planejar o urbano das cidades possa proporcionar resultados positivos quanto, por exemplo, aos efeitos das mudanças climáticas e ao melhor uso dos recursos naturais e serviços ambientais, além da proteção da biodiversidade (NAUMANN et al., 2014; COHEN-SHACHAM et al., 2016). Outra característica importante, neste contexto, é que as medidas utilizadas são elaboradas a partir do contexto local, considerando o problema a ser resolvido e os recursos existentes para que isso seja feito (NESSHÖVER et al., 2017; RAYMOND et al., 2017). Esta característica torna-se ainda mais relevante, se considerarmos que os problemas ambientais, são causados pelo somatório de ações individuais, que muitas vezes, não são consideradas prejudiciais (RING, 1997). Porém, decisões baseadas na natureza estão vinculadas à intenção do gestor público em realizar o planejamento das soluções dos problemas urbanos, considerando a inclusão do viés ambiental nas cidades (EGGERMONT et al. 2015).

Em relação a este contexto, as legislações ambientais podem ser um importante elemento para subsidiar o processo de tomada de decisão dos gestores, tendo em vista, que as cidades precisam superar seus desafios, criados a partir da aglomeração populacional com perspectiva de aumento, através da sustentabilidade e aumento da resiliência dos ecossistemas (RODRIGUES et al., 2017). Para isso, é necessário que haja avanços na elaboração das legislações ambientais, como a redução dos privilégios de determinados grupos sociais em detrimento a outros, na composição de agendas (LUKE, 2005). E, também, na compreensão da importância da questão política para a existência de crises ambientais, bem como, na saída destas crises, pela população (PATERSON, 1995), ao qual, o uso de novas abordagens pode

contribuir com legislações que avancem no desafio de solucionar questões econômicas, sociais e ambientais que estão inter-relacionadas (EC, 2014).

Considerando a importância do planejamento urbano, sendo este uma ação pública, selecionou-se o agrupamento dos municípios com a melhor situação referente às políticas públicas e buscaram-se informações sobre serviços ecossistêmicos urbanos em seus planos diretores. Primeiramente, observam-se algumas informações sobre estes municípios (Tabela 3). Em relação à existência de plano diretor, os municípios no país são obrigados a ter este documento se tiverem uma população maior que 20 mil habitantes (BRASIL, 1988; BRASIL, 2001). Denota-se que municípios como, Guia Lopes da Laguna, Carmo do Rio Verde, Itapaci e Morro Agudo de Goiás, tem populações identificadas pelo último censo, menores que este valor. Observa-se que municípios como Rio Quente e Vianópolis, mesmo tendo uma população inferior ao valor estipulado na Constituição Federal, elaboraram seus planos diretores, ao qual são os norteadores da organização urbana dos municípios. Outros municípios como, Itaberaí, São Miguel do Araguaia e Senador Canedo, não foram identificados os planos diretores nos *sites* institucionais.

**Tabela 3.** Informações sobre os municípios da região Centro-Oeste pesquisados

Município	Existência de plano diretor	População estimada	Variação % (último censo e a estimativa populacional)	Densidade populacional
Amambai	X	39.396	13,4	8,26
Aripuanã	X	22.354	19,8	0,74
Bataguassu	X	23.024	16,05	8,21
Bela Vista de Goiás	X	29.975	22	19,56
Brasília	X	3.015.268	17,3	444,66
Carmo do Rio Verde		10.082	12,9	21,33
Costa Rica	X	20.823	5,7	3,67
Dourados	X	222.949	13,7	47,97
Guia Lopes da Laguna		9.895	-4,5	8,56
Itaberaí		42.900	21,2	24,27
Itapaci		22.981	24,5	19,31
Minaçu	X	29.070	-6,6	10,89
Morrinhos	X	46.136	11,2	14,57
Morro Agudo de Goiás		2.248	-4,5	8,34
Nova Mutum	X	45.378	43,3	3,31
Rio Quente	X	4.493	35,6	12,94
São Miguel do Araguaia		21.993	-1,3	3,63
Senador Canedo		115.371	36,6	344,27
Tangará da Serra	X	103.750	24,3	7,37
Vianópolis	X	13.863	10,4	13,15

Aponta-se que o último censo demográfico do Brasil foi realizado em 2010. Assim, a variação percentual populacional, refere-se à população identificada neste ano e a estimativa realizada pelo IBGE para 2019. Em relação às transformações no uso da terra destes municípios,

as informações disponibilizadas pelo MapBiomias referem-se ao período de 1985 a 2018. Os valores identificados na Tabela 4 são as variações percentuais relacionadas a este período. Foram identificadas as categorias de uso, i-Floresta, ii-Formação natural não florestal, iii-Agropecuária, iv-Área não vegetada e v-Corpo D'água. Os municípios foram organizados em estados, para facilitar a análise. Em Mato Grosso do Sul e Goiás, as variações percentuais por categoria apresentam características variadas conforme o município. No estado de Mato Grosso, podem ser identificadas características comuns de alteração no uso da terra. Por exemplo, o uso Agropecuário teve a maior variação entre todas as categorias em cada município, indicando aumento no número de hectares destinado a esta finalidade. Em comum entre a maioria dos municípios analisados na região Centro-Oeste, está o aumento da área não vegetada, com exceção à Nova Mutum. Este aumento pode estar relacionado à expansão da área urbana dos municípios, tendo em vista sua predominância dentre as subclasses que compõem a classe de área não vegetada (praia e duna, área urbanizada, mineração e outra área não vegetada).

**Tabela 4.** Variação percentual de uso da terra dos municípios da análise – 1985 a 2018

<b>Mato Grosso do Sul – Variação %</b>						
<b>Categorias</b>	<b>Amambai</b>	<b>Bataguassu</b>	<b>Costa Rica</b>	<b>Dourados</b>		
Floresta	-8,6	-56,1	-52,7	48,3		
Formação natural não florestal	-24,8	-56,8	-27,8	-26,3		
Agropecuária	0,9	1,2	75,3	-3,7		
Área não vegetada	63,4	286,4	83,7	117,4		
Corpo D'água	32,8	946,6	164,9	84,5		
<b>Mato Grosso – Variação %</b>						
<b>Categorias</b>	<b>Aripuanã</b>	<b>Nova Mutum</b>	<b>Tangará da Serra</b>			
Floresta	-14,3	-35,5	-35,1			
Formação natural não florestal	21,4	-79,8	-4,3			
Agropecuária	2030,9	176,3	168,4			
Área não vegetada	123,0	-69,3	50,1			
Corpo D'água	224,8	-26,9	160,8			
<b>Goiás – Variação %</b>						
<b>Categorias</b>	<b>Bela Vista de Goiás</b>	<b>Minaçu</b>	<b>Morrinhos</b>	<b>Morro Agudo de Goiás</b>	<b>Rio Quente</b>	<b>Vianópolis</b>
Floresta	-19,8	-29,2	-29,6	2,6	-29,0	-30,3
Formação natural não florestal	-68,3	49,9	-35,6	24,1	225,5	-85,0
Agropecuária	11,2	246,8	13,2	-1,6	28,1	30,7
Área não vegetada	218,7	123,1	42,7	92,0	741,7	93,7
Corpo D'água	432,0	500,9	162,8	Sem informação	124,0	1804,4
<b>Distrito Federal – Variação %</b>						
<b>Categorias</b>	<b>Brasília</b>					
Floresta	-0,1					
Formação natural não florestal	-31,3					
Agropecuária	16,2					
Área não vegetada	70,5					
Corpo D'água	2,3					

**Fonte:** Elaborado a partir de MapBiomias (2019).

Em relação à identificação de serviços ecossistêmicos mencionados nos planos diretores, a partir do Quadro 1 utilizado como norteador da pesquisa, foi elaborada o Quadro 2, que possibilita comparar os municípios, a respeito da questão proposta. A maioria dos municípios estão inseridos no intervalo ]25%; 50%], observando-se que os municípios estão distribuídos pelos três estados na região Centro-Oeste do Brasil. Além disso, o município de Amambai está inserido no menor intervalo e Brasília e Minaçu, são os municípios com a melhor situação identificada. Este resultado identifica que os municípios em análise, podem precisar avançar na inserção de informações referentes a serviços ecossistêmicos. Denota-se que estes serviços produzem benefícios ao bem-estar humano, a partir de uma urbanização que utiliza diversificação da infraestrutura (KABISCH et al., 2016), sendo que utilizar as soluções baseadas na conservação da natureza é considerado uma inovação para o planejamento urbano (KABISCH et al., 2016). Denota-se, também, que pode ser identificado o interesse de planejadores urbanos para soluções baseadas na conservação da natureza (BRINK et al., 2016). Estas ações levam em consideração o contexto local (NESSHÖVER et al., 2017; RAYMOND et al., 2017), sendo, por isso, considerada uma estratégia a ser utilizada para: 1) mitigar os efeitos das mudanças climáticas negativas provenientes das atividades antropogênicas; 2) proteger a biodiversidade e os ecossistemas, possibilitando o uso sustentável dos recursos gerados pela natureza e seus serviços (NAUMANN et al., 2014; COHEN-SHACHAM et al., 2016).

**Quadro 2:** Análise dos planos diretores em relação a inclusão de serviços ecossistêmicos no espaço urbano

Municípios	[0; 25%]	]25%; 50%]	]50%; 75%]	]75%; 100%]
Amambai	X			
Aripuanã		X		
Bataguassu		X		
Bela Vista		X		
Brasília			X	
Costa Rica		X		
Dourados		X		
Minaçu			X	
Morrinhos		X		
Nova Mutum	X			
Rio Quente	X			
Tangará		X		
Vianópolis		X		

Foram extraídas, portanto, as informações que identificam a inserção dos serviços ecossistêmicos nos planos diretores dos municípios e foram inseridos os municípios com as informações mais explícitas sobre o assunto (Quadro 3).

**Quadro 3:** Representação de informações contidas no plano diretor municipal, sobre serviços ecossistêmicos

<b>Município</b>	<b>Trechos extraídos do plano diretor</b>
Brasília	<i>Apoiar o desenvolvimento de práticas de atividades produtivas solidárias e associativas e o desenvolvimento da agricultura urbana; Incentivar a implementação de empreendimentos de lazer ecológico, como forma de desenvolver o ecoturismo na região, devido ao potencial de uso e visitação dos diversos locais de beleza cênica, cachoeiras, cavernas e matas mesofíticas.</i>
Bataguassu	<i>Estruturar um sistema de áreas verdes, entendidas como espaços de uso público arborizados com o emprego preferencial de espécies nativas, integrando Unidades de Conservação, parques lineares ao longo dos cursos de água, largos, praças, jardins e arborização de ilhas centrais das vias, para favorecer as condições climáticas e permitir atividades de contemplação e repouso, cultura, lazer e esporte, de forma a promover a integração dos diferentes núcleos urbanos e a convivência dos habitantes de Bataguassu.</i>
Costa Rica	<i>A função social da Zona de Proteção Ambiental é a produção de água para consumo público, da qualidade do ar e manutenção do potencial turístico. Elevar a qualidade do ambiente urbano por meio da obrigatoriedade da existência de espaços destinados a absorção das águas pluviais.</i>
Aripuanã	<i>Arborização pública – toda vegetação localizada em vias e logradouros públicos, com finalidade ornamental, amenizadora climática, purificadora do ar, amortizadora da poluição sonora, e atrativa para a fauna local. Cemitérios novos a serem implantados, serão preferencialmente do tipo “parque”, com forração e arborização formada por espécies nativas.</i>
Tangará da Serra	<i>Preservação dos espaços de relevante potencial paisagístico, tendo em vista a sua importância para a qualidade de vida da população e o seu potencial para o desenvolvimento de atividades voltadas para o lazer e o turismo; Preservação das áreas florestadas nas encostas, ao longo dos cursos d’água e de linhas de drenagem natural e dos remanescentes de cerrados e florestas, de acordo com o previsto nas legislações ambientais vigentes; Orientar a população para a prática de atividades em áreas verdes, parques, praças e áreas livres.</i>
Bela Vista	<i>A preservação da natureza e a aclimação de sua área de domínio – com a melhoria na qualidade do ar – estão entre as prioridades destes ambientes, contribuindo para bem-estar da população local.</i>
Minaçu	<i>A função social da cidade é cumprida quando existe a garantia de manejo das águas pluviais; Nortear o desenvolvimento municipal aliado à recuperação, conservação e preservação ambiental de áreas verdes de interesse especial para a proteção da diversidade biológica e manutenção da integridade ecológica dos ecossistemas.</i>
Vianópolis	<i>Ampliar progressiva e continuamente as áreas verdes permeáveis, de modo a diminuir os fatores causadores de alagamento e seus respectivos danos, aumentando a penetração das águas pluviais no sol.</i>

Estas informações auxiliam a compreender a inserção dos serviços ecossistêmicos no plano diretor dos municípios, geralmente direcionado a questões de drenagem de águas e redução da temperatura. Denota-se que, por esta identificação, observa-se a necessidade da expansão da compreensão de outros serviços ecossistêmicos urbanos que podem ser inseridos no planejamento urbano dos municípios.

## 5. Considerações Finais

O resultado apresentado é um indicativo sobre o grau de desenvolvimento das políticas e ações ambientais dos municípios da região Centro-Oeste do Brasil. No panorama apresentado pode se notar, ao menos estatisticamente, respeitando-se a análise dos fatores, a necessidade de avanços na elaboração de legislações municipais que estabeleçam padrões utilizados em cada localidade sobre questões vinculadas ao meio ambiente. A elaboração de legislações é a primeira medida realizada pelos gestores públicos, em prol do meio ambiente, bem como de sua conservação, tendo em vista que, nestes documentos, são definidas diferentes características relacionadas à temática. Ou seja, são estabelecidas as regras que serão utilizadas em situações que envolvam o meio ambiente e seus recursos.

No contexto urbano, em que a dinâmica do uso da terra altera-se com mais facilidade do que no espaço rural, devido à aglomeração populacional e devido às muitas necessidades destas pessoas, a criação de legislações ambientais pode contribuir diretamente com o planejamento urbano, estabelecendo critérios e usos adequados da terra, dentre outros aspectos. Contudo, a criação de legislações por si só não é suficiente para garantir a conservação ambiental e o uso de soluções baseadas na natureza, neste contexto. É necessário o acompanhamento dos usos destas legislações no cotidiano e caso necessário, a promoção de mudanças e organizações de novos elementos que contemplem as especificidades locais. Desta forma, pode-se compreender que a existência de legislações é o elemento inicial para que medidas de conservação ambiental sejam realizadas. Além disso, há necessidade de avançar na inserção dos serviços ecossistêmicos urbanos, nos documentos oficiais dos municípios, responsáveis pela documentação das ações de planejamento.

A realização de uma metodologia que possibilite identificar um índice sobre o assunto pesquisado, como o IMAPA, é uma possibilidade de dispor de informações de forma clara e de fácil compreensão, tanto para a população local que tenha interesse sobre o tema políticas públicas referentes ao meio ambiente, como para os tomadores de decisão. Ainda mais, quando estas informações são espacializadas em imagens que representem estes municípios e os resultados identificados para cada um. O IMAPA possibilitou comparar as informações municipais de uma macrorregião nacional. Tal ação contribui para que seja compreendida em que medida está sendo realizadas e registradas ações sobre a política pública ambiental local.

Ter este conhecimento pode auxiliar, após publicizados os resultados do IMAPA, em medidas ou ações públicas que resultem em avanços sobre a questão. Tendo em vista que a comparação entre os municípios pode auxiliar os gestores a perceberem que há possibilidades

de realizar ações para melhorar a situação do local. Assim, ressalta-se que este indicador pode ser realizado no futuro, para identificar quais municípios desenvolveram ações que possibilitaram avanços sobre a política pública ambiental local, a partir da comparação com os resultados identificados. Denota-se ainda que o investimento em ações locais condizentes com as necessidades específicas é muito importante para a conservação ambiental e manutenção das características específicas ambientais, principalmente se considerado a diversidade ambiental existente no país.

## 6. Referências

BALAKRISHNA, G.; PERVEZ, S.; DEWANGAN, S.; MATAWLE, J.; DUBEY, N. Air pollution, sources and effects on health and vegetation in developing countries-a review. **Int. J. Energy Environ. Eng.**, 1, 1–7, 2015.

BANZHAF, E.; DE LA BARRERA, F.; KINDLER, A.; REYES-PAECKE, S.; SCHLINK, U.; WELZ, J.; KABISCH, S. A conceptual framework for integrated analysis of environmental quality and quality of life. **Ecol. Ind.**, 45, 664–668, 2014.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso: agost. 2019.

BRINK, E.; AALDERS, T.; ADAM, D.; FELLER, R.; HENSELEK, Y.; HOFFMANN, A.; IBE, K.; MATTHEY-DORET, A.; MEYER, M.; NEGRUT, N.L.; RAU, A.L.; RIEWERTS, B.; SCHUCKMANN, L. VON; TORNROS, S.; WEHRDEN, H. VON; ABSON, D.J.; WAMSLER, C. Cascades of green: a review of ecosystem-based adaptation in urban áreas. **Glob. Environ. Chang.** Part A, 36, 111-123, 2016.

CASAGRANDE, D.L.; HOECKEL, P.H.O; FREITAS, C.A.; SANTOS, C.A.P. Proposição e cálculo do Índice de Desenvolvimento Educacional (IDE) para os estados brasileiros: uma aplicação da análise fatorial de 2007 a 2011. **Ensaio FEE**, 37(1), 145-186, 2016.

CAVALCANTI, I.M.; BURNS, V.A.C.; ELIAS, L.A.R.; MAGALHÃES, W.A.; LASTRES, H.M.M. **Um olhar territorial para o desenvolvimento: Centro-Oeste**. BNDES, 2014.

CHIARINI, B., D'AGOSTINO, A., MARZNO, E., REGOLI, A. Air quality in urban areas: Comparing objective and subjective indicators in European countries. **Ecol. Ind.**, 121, 1-9, 2021.

COHEN-SHACHAM, E.; WALTERS, G.; JANZEN, C.; MAGINNIS, S. Nature-based solutions to address global societal challenges. **IUCN International Union for Conservation of Nature**. 2016.

CONTESSE, M.; VLIET, B.; LENHART, B. Is urban agriculture urban green space? A comparison of policy arrangements for urban green space and urban agriculture in Santiago de Chile. **Land Use Policy**, 71, 566-577, 2018.

- COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; DE GROOT, R. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, 387, 253–260, 1997.
- CUNHA, J.M.P. Dinâmica migratória e o processo de ocupação do Centro-Oeste brasileiro: o caso de Mato Grosso. **Revista Brasileira de Estudos de População**, 23(1), 87-107, 2006.
- DAVID, P.A. Understanding the economics of QWERTY: the necessity of history. In: PARKER, W.N. (Ed.). **Economic history and the modern economist**, New York: Basil Blackwell, 30-49, 1986.
- DAVIES, C.; LAFORTEZZA, R. Transitional path to the adoption of nature-based solutions. **Land Use Policy**, 80, 406-409, 2019.
- EC. **Debrief—European Conference Renaturing Cities: Systemic Urban Governance for Social Cohesion.** Disponível em: [http://ec.europa.eu/research/environment/pdf/renaturing/debrief\\_european\\_conference\\_renaturing\\_cities\\_milan\\_it\\_presidency.pdf](http://ec.europa.eu/research/environment/pdf/renaturing/debrief_european_conference_renaturing_cities_milan_it_presidency.pdf). Acesso em: set. 2019.
- EGGERMONT, H.; BALIAN, E.; AZEVEDO, J.M.N.; BEUMER, V.; BRODIN, T.; CLAUDET, J.; FADY, B.; GRUBE, M. et al. Nature-based Solutions: New Influence for Environmental Management and Research in Europe. **GAIA – Ecol. Perspect. Sci. Soc.**, 24, 243-248, 2015.
- EUROPEAN COMMISSION. **Policy Topics: Nature-Based Solutions.** 2016. Disponível em: <https://ec.europa.eu/research/environment/index.cfm?Pg=nbs>. Acesso em: agost. 2019.
- EUROPEAN COMMISSION. **Towards an EU Research and Innovation Policy Agenda for Nature-Based Solutions and Re-naturing Cities.** Final Report of the Horizon 2020 Expert Group on 'Nature-Based Solutions and Re-naturing Cities'. 2015.
- FAIVRE, N.; FRITZ, M.; FREITAS, T.; BIRGIT DE BOISSEZON, S.V. Nature-based solutions in the EU: innovating with nature to address social, economic and environmental challenges. **Environ. Res.**, 159, 509-518, 2017.
- FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P.; SILVA, F. L.; CHAN, B. L. **Análise de dados – Modelagem multivariada para tomada de decisões.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- FOGUESATTO, C.R.; BORGES, J.A.R.; MACHADO, J.A.D. Farmers' typologies regarding environmental values and climate change: Evidence from southern Brazil. **Journal of Cleaner Production**, 232, 400-407, 2019.
- GONÇALVES, C. Regiões, cidades e comunidades resilientes: novos princípios de desenvolvimento. **Brazilian Journal of Urban Management**, 9 (2), 371–385, 2017.
- GOULDEN, S.; NEGEV, M.; REICHER, S.; BERMAN, T. Implications of standards in setting environmental policy. **Environ. Sci. Pol.** 98, 2019.
- HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHANM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise Multivariada de Dados.** 5. ed., Porto Alegre, Bookman, 2005.

HANSEN, R.; PAULEIT, S. From multifunctionality to multiple ecosystem services? A conceptual framework for multifunctionality in green infrastructure planning for urban areas. **AMBIO**, 43, 2014, 516-529.

IONESCU, G. *Transportation and the Environment: Assessments and Sustainability*. **Apple Academic Press**, New York, pp. 1–2, 2016.

IRVINE, K. N.; WARBER, S. L.; DEVINE-WRIGHT, P.; GASTON, K. J. Understanding urban green space as a health resource: A qualitative comparison of visit motivation and derived effects among park users in sheffield, UK. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 10(1), 417–442, 2013.

IUCN - INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. **Nature-based solutions**. 2018. Disponível em: <https://www.iucn.org/regions/europe/our-work/nature-based-solutions>. Acesso em: Ago. 2019.

JIANG, J. Particulate matter distributions in China during a winter period with frequent pollution episodes (January 2013). **Aerosol Air Qual. Res.** 15, 494–503, 2014.

KABISCH, N.; FRANTZESKAKI, N.; PAULEIT, S.; NAUMANN, S.; DAVIS, M.; ARTMANN, M.; HAASE, D.; KNAPP, S.; KORN, H.; STADLER, J.S.; ZAUNBERGER, K.; BONN, A. **Nature-based solutions to climate change mitigation and adaptation in urban areas: perspectives on indicators, knowledge gaps, barriers, and opportunities for action**. **Ecol. Soc.**, 21, 39, 2016.

KOLCAVA, D.; Scholderer, J.; Bernauer, T. Do citizens provide political rewards to firms engaging in voluntary environmental action? **J. Clean. Prod.** 279, 2021.

KRELLENBERG, K.; WELZ, J.; REYES-PÄCKE, S. Urban green areas and their potential for social interaction: a case study of a socio-economically mixed neighbourhood in Santiago de Chile. **Habitat Int.**, 44, 11-21, 2014.

LAM, S.T.; CONWAY, T.M. Ecosystem services in urban land use planning policies: A case study of Ontario municipalities. **Land Use Policy**, 77, 641-651, 2018.

LEAL FILHO, W.; BALOGUN, A.L.; OLAYIDE, O.E.; AZEITEIRO, U.M.; AYAL, D.Y.; MUÑOZ, P.D.C. et al. Assessing the impacts of climate change in cities and their adaptive capacity: Towards transformative approaches to climate change adaptation and poverty reduction in urban areas in a set of developing countries. **The Science of the Total Environment**, 692,1175-1190, 2005.

LUKE, T. Neither sustainable nor development: reconsidering sustainability in development. **Sustainable Development**, 13, 228-238, 2005.

MARÇAL, D.; MESQUITA, G.; KALLAS, L.M.E.; HORA, K.E.R. Urban and peri-urban agriculture in Goiânia: The search for solutions to adapt cities in the context of global climate change. **Urban Climate**, 35, 2021.

MELL, I.; ROE, M.; DAVIES, C. **Exploring the role of green infrastructure in the mitigation of climate change in the urban realm**. IOP Conference Series EES, 6, 342029, 2009.

MELO, C.O.; PARRÉ, J.L. Índice de desenvolvimento rural dos municípios paranaenses: determinantes e hierarquização. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 45(2), 329-65, 2007.

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada**: uma abordagem aplicada. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

NAUMANN, S.; KAPHENGST, T.; MCFARLAND, K.; JUTTA, S. **Nature-based approaches for climate change mitigation and adaptation**. The challenges of climate change-partnering wiith nature. German Federal Agency for Nature Conservation (BFN). 2014.

NESSHÖVER, C.; ASSMUTH, T.; IRVINE, K.N.; RUSCH, G.M.; WAYLEN, K.A. et al. The science, policy and practice of nature-based solutions: an interdisciplinary perspective. **Sci. Total Environ.**, 579, 1215-1227, 2017.

NIEUWENHUIJSEN; M.J.; KHREIS; H.; TRIGUERO-MAS; M.; GASCON; M.; DADVAND; P. Fifty shades of green: pathway to healthy urban living. **Epidemiology**; 28 (1); 63–71, 2017.

NIKOLAIDIS, N.P.; KOLOKOTSA, D.; BANWART, S.A. **Nature-based solutions: business**. Nature, 543, 315, 2017.

NORTH, D.C. **Institutions, institutional change, and economic performance**. Cambridge University Press: Cambridge, NY. 1990.

OSTOIC, S.K.; VAN DEN BOSCH, C.C.K.; VULETIC, D. et al. Citizens' perception of and satisfaction with urban forests and green space: Results from selected Southeast European cities. **Urban Forestry & Urban Greening**; 23; 93-103, 2017.

PATERSON, M. Radicalizing regimes? Ecology and the critique of IR theory. In: MACMILLAN, J.; LINKLATER, A. (Eds.) **Boundaries in Question: New Directions in International Relations**, London: Pintner, 1995.

PBMC - Painel Brasileiro Mudanças Climáticas. **Mudanças Climáticas e Cidades. Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas** [Ribeiro; S.K.; Santos; A.S. (Eds.)]. PBMC; COPPE – UFRJ. Rio de Janeiro; Brasil, 2016.

PITKÄNEN, K.; ANTIKAINEN, R.; DROSTE, N.; LOISEAU, E.; SAIKKU, L.; AISSANI, L.; HANSJÜRGENS, B.; KUIKMAN, P.J.; LESKINEN, P.; THOMSEN, M. What can be learned from practical cases of green economy? Studies from five European countries. **J. Clean. Prod.** 139, 2016.

PONCIANO, N. J.; GOLYNSKI, A.; SOUZA, P. M.; NEY, M. G.; NEY; V. da S. P. Caracterização do nível tecnológico dos apicultores do estado do Rio de Janeiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 51(3), 499-514, 2013.

RAYMOND, C.M.; FRANTZESKAKI, N.; KABISCH, N.; BERRY, P.; BREIL, M.; NITA, M.R.; GENELETTI, D.; CALFAPIETRA, C. A framework for assessing and implementing the co-benefits of nature-based solutions in urban áreas. **Environ. Sci. Policy**, 77, 15-24, 2017.

RING, I. Evolutionary strategies in environmental policy. **Ecological Economics**, 23, 237-249, 1997.

RODRIGUES, F.M.; SILVA, M.C.; FONTES, A.C.; FONTES, A.C.; BAPTISTA, L.; MOURÃO, S. **Por uma estratégia de cidade sustentável**: Expansão Urbana Planeada, Quadro Legal e Financiamento Autárquico. Porto: Afrontamento, 2017.

SELMI, W.; WEBER, C.; RIVIÈRE, E.; BLOND, N.; MEHDI, L.; NOWAK, D. Air pollution removal by trees in public green spaces in Strasbourg city, France. **Urban Forestry & Urban Greening**, 17, 192-201, 2016.

SILVA, W.G.; ABRITA, M.B. Políticas Públicas de Desenvolvimento Regional: uma análise a partir da atuação da primeira Superintendência de Desenvolvimento do Centro-Oeste (1967-1990). **Ateliê Geográfico**, 11(1), 235-256, 2017.

UNITED NATIONS, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. **World Urbanization Prospects: The 2018 Revision**, Online Edition. 2018.

VERGNE, J.P.; DURAND, R. The missing link between the theory and empirics of path dependence: conceptual clarification, testability issue, and methodological implications. **Int. J. Manag. Stud. Res.**, 47, 736-759, 2010.

VON LINDERN, E.; LYMEUS, F.; HARTIG, T. **The restorative environment**: a complementary concept for salutogenesis studies. In: Mittelmark; M.B. (Ed.); *Handbook of Salutogenesis*. Springer; New York; pp. 181–195, 2017.

WAISH, B.M.; KOSIK, K.B.; BAIN, K.A.; HOUSTON, M.N.; HOCH, M.C.; GRIBBLE, P.; HOCH, J.M. Exploratory Factor Analysis of the Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire in Patients with Chronic Ankle Instability. **The Foot**, 2021.

WHO. **Urban Green Spaces: A Brief for Action**. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen. 2017.

WOLCH, J.; BYRNE, J.; NEWELL, J. Urban green space public health, and environmental justice: the challenge of making cities ‘just green enough’. **Landscape Urban Planning**, 125, 234-244, 2014.

WWAP - World Water Assessment Programme. **The United Nations World Water Development Report 2017**. Wastewater: The Untapped Resource Paris: UNESCO, 2017.

ZENGHELIS D.; STERN N. This is humankind’s great urbanisation. We must do it right, or the planet will pay. **The Guardian**., 2016.

## ARTIGO 4 – QUAL A PERCEPÇÃO DAS ÁREAS VERDES PARA A POPULAÇÃO RESIDENTE EM MATO GROSSO DO SUL?

**Resumo:** o objetivo deste estudo é identificar a percepção que as pessoas possuem sobre as áreas verdes e a prestação de serviços ecossistêmicos destas áreas em Mato Grosso do Sul. Para isso, elaborou-se e aplicou-se um questionário *online*, via *Google Doc*, a 511 indivíduos. Posteriormente, fez-se uma análise fatorial, além da utilização de estatísticas descritivas e de testes não paramétricos para o tratamento das informações coletadas. Classificou-se três fatores referentes às áreas verdes, tais como: i- Benefícios da existência dos parques na área urbana; ii- Influência das áreas verdes na saúde humana; e iii- Problemas causados pelas áreas verdes urbanas. A percepção dos respondentes é neutra em relação ao primeiro fator, no entanto, no que se refere ao segundo fator, os respondentes concordam com a importância da existência de áreas verdes urbanas, bem como, com os benefícios que estas trazem para a saúde humana, além de discordar que as áreas verdes urbanas causem problemas. Além disso, identificou-se que a percepção das mulheres é diferente dos homens sobre o assunto, a literatura considera que esta diferença pode ser justificada por as mulheres terem maior sensibilidade as questões vinculadas a natureza se comparado aos homens. Por fim, observa-se, em relação as principais funções ecossistêmicas referentes as áreas verdes urbanas, que as correlações entre as variáveis listadas são positivas.

**Palavras-Chave:** Serviços Ecossistêmicos; Parques; Áreas Verdes.

### 1. Introdução

A maioria das pessoas residem em áreas urbanas, aproximadamente 55% da população global (EEA, 2015). Desta forma, um grande desafio foi criado para os planejadores do espaço urbano, pois existe a necessidade de oferecer à população um ambiente qualitativo que contribua com a qualidade de vida das pessoas (OSTOIC et al., 2017). Ainda mais se considerado que, do ponto de vista psicológico e social, a relação do indivíduo com as áreas verdes influencia seu comportamento e sua saúde (GOMES, 2005). Assim, os espaços verdes, principalmente aqueles localizados na área urbana, possibilitam que as pessoas vivenciem a natureza. Esta experiência proporciona aos indivíduos conhecerem o que a natureza oferece diariamente a eles, como ar fresco, luz solar, água, os elementos que constituem a flora e a fauna, dentre outros benefícios intitulados como serviços ecossistêmicos (IRVINE et al., 2013), ou seja, os benefícios que, de forma direta ou indireta, os humanos obtêm da natureza devido as funções ecossistêmicas (COSTANZA et al., 1997).

Em outros estudos realizados anteriormente, em países como a Holanda e a Grécia, foi identificado que as pessoas que frequentam os parques localizados na área urbana, percebem os benefícios que estes locais trazem para a sociedade, devido suas contribuições a saúde

humana (CHIESURA, 2004; LATINOPOULOS et al., 2016). Os parques urbanos podem ser compreendidos como um espaço intencional, composto por cobertura vegetal e espaços de uso público, relacionados ao lazer, esporte, inteiração popular, cultura entre outras características (LAGBAS, 2019).

Denota-se que, as áreas verdes urbanas, muitas vezes, são áreas protegidas, em que sua criação beneficia a promoção da conservação da biodiversidade (VENTER et al., 2017), contribuindo com o desafio que as cidades possuem, mediante o crescimento populacional e os efeitos das mudanças climáticas, em incluir a sustentabilidade e o bem-estar das pessoas no planejamento para o desenvolvimento local (LEICHENKO, 2011; BAKER, 2012). Além disso, a ausência de contato das pessoas que residem no espaço urbano, com o ambiente natural, é uma preocupação crescente apontada nos estudos anteriores (CHEN et al., 2008; WRIGHT WENDEL, 2011; WRIGHT WENDEL et al., 2012), indicando a necessidade da existência de áreas verdes como estratégia para melhorias na saúde humana. Contudo, a existência destas áreas deve estar acompanhada da realização de uma gestão ao qual contemple o planejamento e a execução de medidas que garantam padrões de qualidade ambiental (GARCIA, 2017).

Neste estudo, se objetiva a identificação da percepção que as pessoas possuem sobre as áreas verdes e a questão da prestação de serviços ecossistêmicos em Mato Grosso do Sul. Tal proposta foi desenvolvida neste Estado, devido este estar localizado em uma região ao qual direcionou o uso da terra, em 2018, aproximadamente, em 46% para a produção agropecuária. No estado em análise, 56% de seu uso da terra no mesmo ano, foram destinados ao mesmo uso (MAPBIOMAS, 2020). O uso da terra agropecuário geralmente está relacionado ao desmatamento e substituição da vegetação natural, o que coloca a expansão das áreas agrícolas como um dos principais arranques para o desmatamento (GIBBS et al., 2010). Esta substituição da vegetação natural tem culminado na perda da biodiversidade local (KLINE et al., 2015, TEEB, 2015), tendo em vista que a agricultura é a principal causa de perda da biodiversidade terrestre (MAXWELL et al., 2016).

Ao ser observado as mudanças no uso da terra, deve-se considerar que é reconhecido que os ecossistemas naturais contribuem a partir da prestação de seus serviços, com a vida humana (DAILY, 1997), sendo estes essenciais à sobrevivência das pessoas, pois são responsáveis pela produção de alimentos e matérias-primas, ciclagem de água e nutrientes, purificação da água, regulação do clima, controle de erosão e ainda aos benefícios estéticos e espirituais (MEA, 2005; FIQUEPRON et al., 2013). Contudo, estes serviços estão sendo degradados no decorrer do tempo (BRAUMAN et al., 2014; YAN et al., 2016; SONG et al., 2017) ocasionado, principalmente, pela mudança no uso da terra (ZHAN et al., 2019). Denota-

se que investigações sobre percepções e comportamentos das pessoas tem contribuído para solucionar problemas locais (IOJA et al., 2011; ARNBERGER, 2006), bem como para auxiliar a formulação de políticas, o planejamento e gerenciamento das cidades com o intuito de gerir recursos naturais e ainda, atrair recursos financeiros que sejam aplicados em ações de promoção da qualidade de vida (OSTOIC et al., 2017).

## 2. Revisão

As áreas verdes, ou infraestruturas verdes, têm, no decorrer dos anos, adquirido destaque como áreas que geram muitos benefícios às pessoas. Seus registros estão relacionados aos diferentes benefícios, vinculados à mitigação das mudanças climáticas, melhorias do habitat, redução de ilhas de calor, aumento da saúde e do bem-estar das pessoas, regeneração de terras, dentre outros (FOREST RESEARCH, 2010). Além disso, estes locais transmitem a ideia de espaços tranquilos, em que podem ser caracterizados como uma paisagem sonora constituída pelo predomínio por sons naturais e baixo nível de ruídos artificiais (WATTS, 2017). E ainda, existem estudos que conseguiram identificar a existência da relação entre ambientes tranquilos, à redução do estresse, o bem estar e a longevidade das pessoas (LECHTZIN et al., 2010; HUNTER et al., 2010; VAN DEN BERG et al., 2015).

Denota-se que estes benefícios relacionados à natureza são resultados das funções e serviços que os ecossistemas fornecem às pessoas, aos quais estes atendem as características materiais, como a produção alimentar e espiritual como, a religião (DE GROOT, 1992). Contudo, desde os anos 1990, existem investigações em relação aos impactos da urbanização nos ecossistemas (LIKENS et al., 2012), ao qual foi percebido que a existência da qualidade de vida na área urbana, dentre outras características, depende dos serviços ecossistêmicos criados pelos componentes naturais presentes no local (GONZÁLEZ-OREJA et al., 2010). Cabe considerar que estes espaços são constituídos por áreas com distintas características, que em comum tem presença de vegetação, localizados em grandes ou pequenas áreas, na periferia ou áreas centrais, bem como no espaço rural, podendo existir ou não em seu entorno o adensamento populacional (MARUANI; AMIT-COHEN, 2007). Por se tratarem, geralmente, de espaços públicos, as áreas verdes contribuem também para que haja a interação das pessoas, muitas vezes de grupos sociais, etnias e idades distintas, possibilitando a coesão social (PETERS et al., 2010; KRELLENBERG et al., 2014).

De modo geral, os estudos relacionados às áreas verdes contemplam características demográficas e socioeconômicas dos usuários e daqueles que residem no entorno destas áreas

(COHEN et al., 2012; CHIABAI et al., 2020). Também existem aqueles que investigam a acessibilidade, ou seja, a proximidade dos locais à população e às características físicas das áreas verdes (PESCHARDT; STIGSDOTTER, 2013; LA BARRERA et al., 2016). Outra questão refere-se à importância da infraestrutura para a disponibilidade de atividades e ainda instalações que possibilitem o uso da mesma por pessoas com necessidades especiais e segurança destes locais (SCHIPPERIJN et al., 2010; BENZON, 2018), além dos estudos que já foram citados, contemplando os benefícios que os ambientes naturais trazem à saúde das pessoas. Contudo, ocorre que, contemplando o viés social, identificar a percepção que as pessoas possuem sobre espaços verdes é um dos tópicos mais importantes a ser estudado (OSTOIC; VAN DEN BOSCH, 2015), sendo ainda pouco explorado no Brasil, principalmente na região Centro-Oeste.

Observa-se ainda que, por mais que sejam identificados os benefícios que as diferentes áreas verdes trazem às pessoas, a mudança no uso da terra que contemple o processo de substituição da vegetação natural por outros usos é algo que ainda ocorre. Os motivos que justificam a situação são diversificados, como o próprio processo de urbanização ou devido à produção alimentar (PHAM et al., 2012; CURTIS et al., 2018; KUBITZA et al., 2018). Por isso, investigar o que representam as áreas verdes para as pessoas pode ser algo que contribua para a manutenção destas áreas. A percepção que as pessoas têm do ambiente natural é subjetiva e difere de pessoa para a pessoa (HERNÁNDEZ-MORCILLO et al., 2013; LANGEMEYER et al., 2015), de modo que podem ser interpretações individuais as questões positivas e negativas relacionadas aos espaços verdes, constituindo-se como um desafio a ser investigado (KOTHENCZ; BLASCHKE, 2017). Estas pesquisas são, em especial, realizadas em alguns locais, como nos Estados Unidos, contemplando componentes cognitivos, afetivos e comportamentais (BAUR et al., 2013). Na Alemanha, a investigação abordou a percepção das pessoas em relação a paisagem sonora relacionada aos espaços verdes (LIU et al., 2019). E também na China, relacionado ao *design* dos espaços verdes e os serviços ecossistêmicos (JIM; CHEN, 2006).

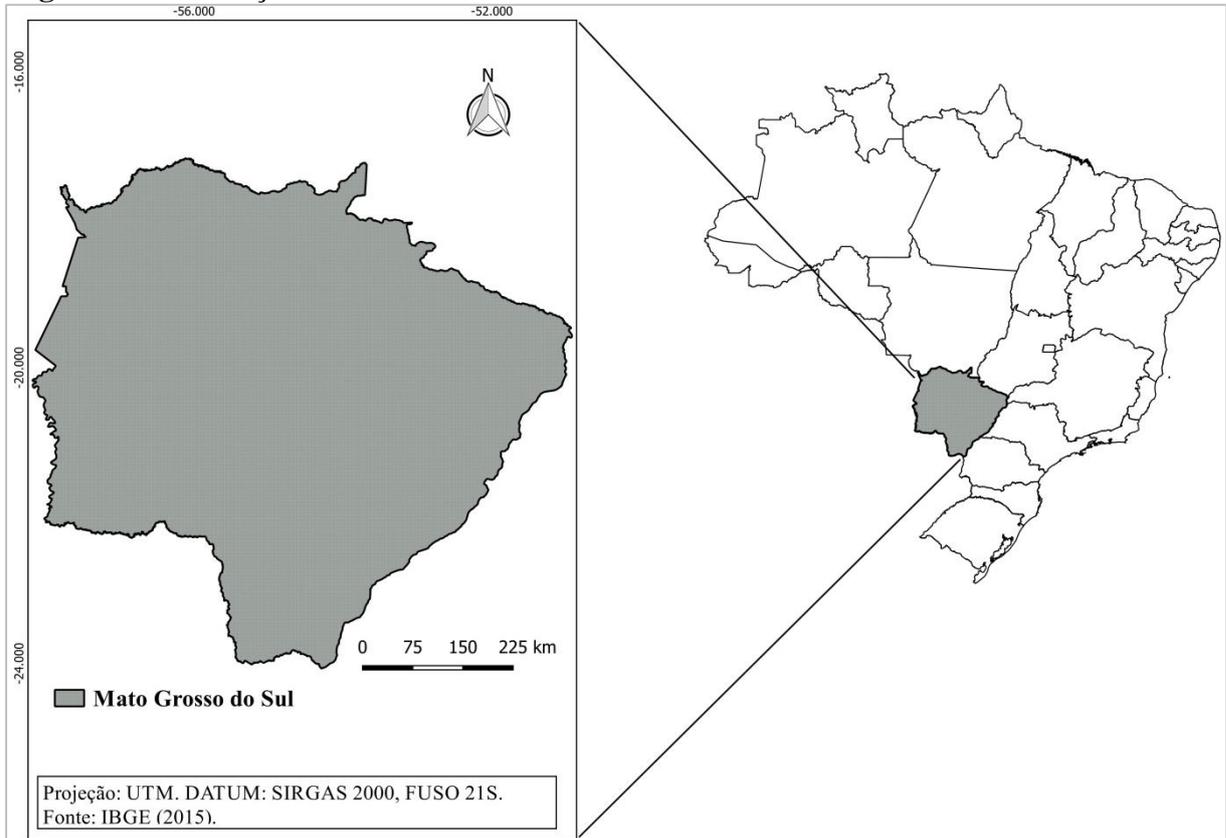
### **3. Materiais e Método**

#### **3.1 Características iniciais do estudo**

O estudo realizado foi desenvolvido no estado de Mato Grosso do Sul (Figura 1), sendo que este estado está localizado na região Centro-Oeste do Brasil. Este estado tem contribuído

significativamente com a produção agrícola do país, sendo relevante ressaltar que, em 2018, foram utilizados mais de 56% de seu território para a produção agropecuária (MAPBIOMAS, 2020). Desta forma, a maioria do seu território é destinada a este uso da terra.

**Figura 1:** Localização do estado de Mato Grosso do Sul



Biogeograficamente, o Estado de Mato Grosso do Sul é construído por três dos cinco biomas brasileiros, sendo estes: i-Cerrado, ii-Mata Atlântica e iii-Pantanal. Esta característica indica a importância da biodiversidade natural do estado. Observa-se ainda, em relação às características urbanas, que 95,7% dos domicílios do estado possuem árvores em seu entorno (IBGE, 2010), sendo este um indicativo da existência de vegetação na área urbana nos municípios.

### 3.2 Coleta e tratamento estatístico dos dados

Para identificar a percepção dos residentes em Mato Grosso do Sul, em relação às áreas verdes e os serviços ecossistêmicos, foi elaborado um questionário, após realizada uma criteriosa leitura das seguintes obras: Sanesi et al. (2006), Larson et al. (2016), Loft et al., (2017), Ostoic et al. (2017), Collins et al. (2019) e Moros et al. (2020). O questionário está

disponível no Apêndice 1. Participaram da pesquisa 511 pessoas, no período de maio a junho de 2020, ao qual responderam ao questionário online, confeccionado pelo *Google Docs*, ressalta-se que os participantes não se identificaram. O questionário foi dividido em três etapas: a primeira etapa é referente às características pessoais, a segunda, referente às áreas verdes urbanas e a terceira relaciona-se as funções ecossistêmicas (regulação, habitat, produção e cultural) (COSTANZA et al., 1997). Na segunda etapa os participantes precisaram classificar as afirmações, considerando 1 quando “discordava totalmente” e 5 quando você “concordava totalmente”.

O Quadro 1 disponibiliza as informações coletadas sobre áreas verdes.

**Quadro 1:** Informações sobre áreas verdes urbanas e rurais

<b>Áreas verdes urbanas</b>
V1-É importante ter áreas verdes nas cidades; V2-As pessoas precisam cada vez mais de verde na cidade para relaxar; V3-As pessoas precisam cada vez mais de verde na cidade para ter saúde; V4-Os parques urbanos da minha cidade fornecem um local para atividades de recreação ao ar livre; V5-Os parques urbanos da minha cidade me lembram da beleza da natureza; V6-Os parques urbanos da minha cidade possuem registros históricos; V7-Os parques urbanos da minha cidade fornecem um habitat importante para plantas e animais; V8-Os parques urbanos da minha cidade ajudam a conectar pessoas de diferentes bairros; V9-Me sinto seguro ao frequentar parques urbanos em minha cidade; V10-Os parques urbanos da minha cidade estão abandonados pelo poder público; V11-Há necessidade de existirem mais áreas verdes em minha cidade; V12-Acredito que as áreas verdes não deveriam existir na área urbana; V13-As áreas verdes aumentam alergias e doenças; V14-As raízes das árvores das áreas verdes quebram as calçadas e V15-As árvores geram lixo.

Posteriormente, o conjunto de respostas atribuídas aos itens foi analisado a partir da análise fatorial. A análise fatorial é uma técnica utilizada quando se tem um número grande de variáveis e pretende-se agrupá-las, como neste caso. Esta análise foi realizada através da técnica intitulada “Componentes Principais”. Foram realizados os testes *Kaiser-Meyer-Olkin* – KMO e o teste de esfericidade de *Bartlett*, que identificaram se a análise fatorial poderia ser realizada. O critério para definir o número de fatores foi o autovalor maior que um. Os itens foram incluídos em um fator quando apresentavam cargas fatoriais maiores que 0,5 (HAIR et al., 2009). A técnica estatística foi utilizada anteriormente, por Queiroz et al. (2018) ao qual identificaram a percepção de pessoas brasileiras sobre o bem-estar animal.

Na sequência, foi realizado o coeficiente de alfa de *Cronbach*, para estimar a confiabilidade dos fatores identificados, ou seja, a interrelação entre as variáveis. Em relação ao resultado desse coeficiente, quanto mais próximo de 1,0, mais consistente são os resultados apresentados (PINTO et al., 2014). Para finalizar essa etapa, calculou-se a média dos elementos que compõem cada fator, com alfa maior que 0,6. Um alfa de Cronbach alto (> 0,6) indica que o conjunto de afirmações agrupadas podem ser somadas e a partir disso, ser realizada a média

como representante do construto (BRUIJNIS et al., 2013). Esta medida auxiliou a identificar a percepção que os respondentes possuem sobre áreas verdes urbanas.

Após a seleção das variáveis, foram realizados, o teste de Mann Whitney, para verificar diferenças entre a percepção dos participantes para o conjunto de variáveis agrupada nos fatores. De acordo com o sexo e o local da residência, seja rural ou urbana. Diferenças estatisticamente significativas foram definidas como  $p < 0,05$ . Este procedimento foi utilizado por Ostoic et al. (2017).

Na terceira etapa os respondentes precisaram classificar as afirmações, referentes a funções ecossistêmicas que podem ser realizadas nas áreas urbanas, considerando 1 quando “discordava totalmente” e 5 quando você “concordava totalmente”. Para a definição das variáveis levou-se em consideração os serviços considerados essenciais aos indivíduos urbanos, para Bolund e Hunhammar (1999), tais como: 1) o controle de enchentes; 2) a filtragem de ar; 3) a regulação do microclima; 4) a drenagem de águas pluviais e 5) o tratamento de esgoto.

As afirmações podem ser visualizadas no Quadro 2.

**Quadro 2:** Variáveis referentes as funções ecossistêmicas

Funções Ecossistêmicas em áreas verdes urbanas e outras características
V1- As áreas verdes reduzem a poluição; V2- As áreas verdes regulam o clima; V3- As áreas verdes limitam o acúmulo da água da chuva e evitam inundações; V4- As áreas verdes fornecem habitats para a vida selvagem; V5- As áreas verdes embelezam a área urbana; V6- As áreas verdes reduzem o calor; V7- As áreas verdes contribuem para a fertilidade do solo; V8- As áreas verdes contribuem para a manutenção dos córregos, lagos e rios.

Essas variáveis foram correlacionadas por meio da correlação de *Spearman*, procedimento utilizado anteriormente por Ko & Son (2018). A Figura 2 sintetiza os procedimentos metodológicos.

**Figura 2:** Síntese dos procedimentos metodológicos



**4. Resultado e Discussões**

No total dos 511 participantes da pesquisa, pode-se identificar que 56% dos respondentes são do sexo feminino e 44% do sexo masculino. Em relação a idade, observa-se que 20,5% possuem entre [15; 25] anos, 40% entre ]25; 35] anos, 28% entre ]35; 45] anos, 8,5% entre ]45; 55] anos e 3% acima de 55 anos. Em relação a escolaridade, 4% dos participantes possuem Ensino Fundamental, 18% Ensino Médio, 24% Ensino Superior e 54% Pós-Graduação. Estas pessoas residem nas diferentes regiões do estado de Mato Grosso do Sul. A maioria delas - 96,5%, na área urbana dos municípios. Pode-se observar ainda, que 82% dos participantes consideram que sabem o que é um serviço ecossistêmico e 97% dos participantes concordam que os serviços ecossistêmicos são os benefícios que a natureza oferece as pessoas. Este conceito simplificado, para definir serviços ecossistêmicos, pode ser identificado em Erickson e Ernest (2011); *Millennium Ecosystem Assessment* (2005) e Balmford et al. (2015).

Os resultados da análise fatorial mostraram um autovalor acima de 1,0 para três fatores que explicam 63,7% da variação total. Os fatores foram denominados como, i- Benefícios da existência dos parques na área urbana, ii- Influência das áreas verdes na saúde humana e iii- Problemas causados pelas áreas verdes urbanas (Tabela 1).

**Tabela 1:** Matriz de carga fatorial para os itens de percepção, com cargas fatoriais maiores que 0,5, em negrito

Itens*	F1 <sup>a</sup>	F2 <sup>b</sup>	F3 <sup>c</sup>
V1	,076	<b>,827</b>	-,035
V2	,124	<b>,792</b>	-,020
V3	,144	<b>,854</b>	-,017
V4	<b>,802</b>	,084	,008
V5	<b>,873</b>	,033	,006
V7	<b>,784</b>	,045	-,017
V8	<b>,804</b>	,097	,044
V9	<b>,710</b>	,054	,121
V11	-,046	<b>,706</b>	-,039
V13	,090	-,193	<b>,703</b>
V14	-,044	,101	<b>,792</b>
V15	,073	-,019	<b>,812</b>
Variância Explicada (%)	26,9	21,7	15
Autovalor	3,230	2,610	1,802

a - Benefícios da existência dos parques na área urbana;

b – Influência das áreas verdes na saúde humana;

c – Problemas causados pelas áreas verdes urbanas.

KMO = 0,788 e Teste de Esfericidade de Bartlett p-value = 0,000

\*Todos os itens com valor menor que 0,5, foram excluídos.

O primeiro fator descreve as percepções dos participantes do estudo sobre os benefícios da existência dos parques na área urbana e o segundo fator descreve as percepções dos participantes sobre a relação entre as áreas verdes e os benefícios trazidos a saúde. Os itens que

compõem estes fatores foram formulados positivamente, assim, quanto maior a pontuação atribuída pelos participantes, mais eles concordam que as áreas verdes contribuem com a qualidade de vida das pessoas residentes na área urbana. O terceiro fator descreve as percepções dos participantes sobre os problemas que a existência das áreas verdes pode causar no contexto urbano. Os itens que compõem estes fatores, também foram formulados positivamente, assim, quanto maior a pontuação atribuída pelos participantes, mais eles concordam que a existência das áreas verdes pode ocasionar situações negativas na área urbana.

Para checar a confiabilidade dos fatores foi utilizado o Alfa de *Cronbach*, os resultados identificados para cada fator respectivamente foram, i-0,857, ii-0,795 e iii-0,661, valores superiores a 0,6, como indicado por Brujinis et al. (2013). Posterior, são apresentadas as estatísticas descritivas sobre as declarações utilizadas para medir as percepções dos indivíduos participantes sobre as áreas verdes urbanas (Tabela 2).

**Tabela 2:** Estatísticas descritivas das declarações usadas para medir as percepções sobre áreas verdes urbanas

Item	Descrição <sup>a</sup>	F1 MD (DP)	F2 MD (DP)	F3 MD (DP)
V1	É importante ter áreas verdes nas cidades		4,8 (0,6)	
V2	As pessoas precisam cada vez mais de verde na cidade para relaxar		4,4 (0,8)	
V3	As pessoas precisam cada vez mais de verde na cidade para ter saúde		4,6 (0,7)	
V4	Os parques urbanos da minha cidade fornecem um local para atividades de recreação ao ar livre	3,5 (1,2)		
V5	Os parques urbanos da minha cidade me lembram da beleza da natureza	3,3 (1,3)		
V7	Os parques urbanos da minha cidade fornecem um habitat importante para plantas e animais	3,1 (1,3)		
V8	Os parques urbanos da minha cidade ajudam a conectar pessoas de diferentes bairros	3,3 (1,3)		
V9	Me sinto seguro ao frequentar parques urbanos em minha cidade	2,9 (1,4)		
V11	Há necessidade de existirem mais áreas verdes em minha cidade		4,5 (0,9)	
V13	As áreas verdes aumentam alergias e doenças			1,3 (0,8)
V14	As raízes das árvores das áreas verdes quebram as calçadas			1,9 (1,1)
V15	As árvores geram lixo			1,5 (1,0)

**MD** – Média; **(DP)** – Desvio Padrão; **Número de Participantes** – 511

a- Todas as afirmações foram medidas usando uma escala do tipo Likert (1: discordo totalmente; 2: discordo; 3: neutro; 4: concordo; 5: concordo totalmente).

Para as declarações relacionadas ao F1 (V4, V5, V7 e V9), a média foi próxima de 3,0, o que indica que os participantes possuem uma percepção neutra em relação aos benefícios da existência dos parques na área urbana. Para as declarações relacionadas ao F2 (V1, V2, V3 e V11) a média foi superior a 4,0, o que indica que os participantes concordam com a importância da existência de áreas verdes urbanas, bem como, com os benefícios que estas trazem para a

saúde humana. Por fim, as declarações relacionadas ao F3 (V13, V14 e V15) resultaram a uma média com valor menor que 2,0, isso indica que os participantes não concordam que as áreas verdes urbanas causem problemas.

Em relação às opiniões neutras, existem algumas considerações que podem ajudar a compreender os motivos que levam as pessoas a optarem por estas respostas. Observa-se que esta opção pode ser utilizada quando as pessoas evitam o esforço cognitivo para escolher uma resposta satisfatória (KROSNICK et al., 2002), ou ainda, quando evitam se comprometer (OPPENHEIM, 1992). Outro motivo para isso, quando evitam escolher entre seus sentimentos positivos e negativos sobre o assunto (NOWLIS et al., 2002). E ainda, quando as pessoas não formaram opiniões sobre o assunto (DOMINGUES et al., 2020). Embora as questões apresentadas não possam ser testadas neste estudo, acredita-se que os participantes possam não ter uma opinião bem constituída sobre o assunto, ao qual o posicionamento foi neutro. Tendo em vista que a qualidade dos parques possa ser questionável. Justifica-se esta questão por ser identificado no Brasil, que a questão ambiental é algo complexo e popularmente recente no país. Inicialmente, a política ambiental brasileira foi desenvolvida devido às exigências internacionais, durante a década de 1960, sendo, muitas vezes, subjugada pelos interesses econômicos, vinculados à industrialização e ao progresso do país (PACCATIELO, 2011). Em que mesmo se criando legislações específicas, os conflitos de gestão e manejo de áreas ainda não foram esgotados (ACCIOLY; SÁNCHEZ, 2012), ao qual, percebe-se que, no decorrer das últimas três décadas, tem ganho mais espaço nas discussões sociais (PACCATIELO, 2011).

Além disso, os itens agrupados no primeiro fator, ao qual se obteve um resultado neutro, de maneira direta ou indireta estão relacionados a infraestrutura dos parques, a percepção dos participantes da pesquisa pode ter sido influenciada pela estrutura disponível para uso. Tendo em vista que no Brasil, muitas localidades mesmo possuindo planos de manejos para os parques urbanos, os espaços estão degradados devido à falta de manutenção, relacionado a falta de recursos ou pela negligência com a área (COSTA, 2010; BRANDLI et al., 2014). Depreende-se que são responsáveis pela gestão, manutenção e proteção destas áreas os estados e municípios (MACEDO, 2003). Porém, os orçamentos públicos, muitas vezes, são reduzidos, dificultando a existência de recursos fiscais disponíveis para custear a manutenção dos parques urbanos (NECKEL et al., 2020). Em relação a arrecadação fiscal de Mato Grosso do Sul, Bernardo et al. (2018), corroboram com as informações apresentadas, pois identificaram a partir do índice FIRJAN de Gestão Fiscal – IFGF de 2016, que em relação a arrecadação de receita própria dos municípios, em média, as localidades foram classificadas como crítica, ou seja, a menor classificação deste índice. Outro aspecto observado é a mesma classificação para os

investimentos, ao qual representa a baixa disponibilidade de recursos para a realização de melhorias nos municípios.

Ademais, as descobertas deste estudo corroboram com as afirmações realizadas anteriormente, sobre os benefícios que os espaços verdes trazem a saúde humana. É reconhecido na literatura acadêmica que os espaços verdes auxiliam na promoção de atividades físicas das pessoas, de maneira a contribuir com a saúde física da população usuária (KACZYNSKI et al., 2008; HARTIG et al., 2014). Além disso, áreas verdes, como os parques, têm contribuído para que haja mudanças na rotina estressante que as pessoas urbanas vivenciam todos os dias (ULRICH et al., 1991), assim, espaços verdes também contribuem para a saúde mental das pessoas (LECHTZIN et al., 2010; HUNTER et al., 2010; VAN DEN BERG et al., 2015). Neste estudo realizado, os participantes declararam a importância da existência dos espaços verdes nas áreas urbanas e como estas trazem benefícios a saúde humana.

Outra questão apontada na pesquisa refere-se a problemas que áreas verdes podem causar as pessoas, ou também denominados como os desserviços dos ecossistemas (DUNN et al., 2010; ESCOBEDO et al., 2011). Dentre eles está a danificação de pavimentos devido a raiz de árvores expostas (TYRVAINEN, 2001), a existência de vetores de doenças (LI et al., 2018; ZHANG et al., 2019) e as alergias (MAYA-MANZANO et al., 2017; LARA et al., 2019; VELASCO-JIMÉNEZ et al., 2020). Os participantes da pesquisa assumiram que possuem uma percepção diferentes em relação a isso. Desta forma, discordam que as áreas verdes urbanas podem apresentar estas características. Na pesquisa realizada por Ostoic et al. (2017), no que se refere a aspectos relacionados a alergenicidade, os autores consideram que esta percepção pode estar relacionada a falta de consciência das pessoas sobre o assunto. Ou ainda, existem outras questões vinculadas às áreas verdes urbanas que são mais facilmente identificadas, como o caso, por exemplo, das pessoas que frequentam estas áreas com animais domésticos (cachorros) e não tomam todos os cuidados necessários para evitar incômodos a outras pessoas.

O teste de Mann-Whitney (U), por sua vez, foi realizado para o local de residência (urbano e rural) e sexo. O teste mostrou que o local de residência não tem efeito sobre a percepção dos participantes em relação as áreas verdes urbanas (F1  $U= 3299,00$ ;  $p > 0,05$ ; F2  $U= 4142,00$ ;  $p > 0,05$ ; F3  $U= 3869,00$ ;  $p > 0,05$ ). Em relação ao sexo, o não efeito sobre a percepção foi observado para os fatores F1 ( $U= 29288,50$ ;  $p > 0,05$ ) e F3 ( $U= 31450,50$ ;  $p > 0,05$ ). Contudo, para F2 ( $U= 27894,50$ ;  $p < 0,05$ ), o teste mostra que o sexo tem efeito na percepção dos participantes. O valor médio dos postos referentes ao Fator 2 (feminino 270,64 e masculino 237,09), sugere que a maioria que participa do grupo sexo feminino apresenta

níveis significativamente mais altos de percepção, se comparado ao grupo de participantes do sexo masculino.

Observa-se que, no estudo realizado por Chen et al. (2020), o sexo feminino apresenta-se mais satisfeito com as estruturas verdes urbanas, se comparado ao sexo masculino. Este fato pode estar relacionado, segundo os autores, apoiados em Miller et al. (2007) e Slama et al. (2008), na maior sensibilidade que as mulheres apresentam em relação as condições ambientais. Cabe considerar que os gestores públicos devem inserir no desenho urbano dos municípios, não somente as áreas verdes, mas a qualidade que estes espaços devem possuir, para a oferta de serviços ecossistêmicos (GOZALO et al., 2019). A própria Organização Mundial da Saúde (2016) evidencia os benefícios que estas áreas podem gerar a saúde pública, de tal modo que incentiva as iniciativas de aumento destes espaços (WHO, 2016).

Realizou-se a correlação das variáveis referentes as funções ecossistêmicas em áreas verdes urbanas, podendo ser observado que as variáveis têm correlações estatisticamente significativas. Além disso, a análise de correlação de Spearman mostrou que a função de regulação - manutenção dos córregos, lagos e rios realizada por estas áreas, teve mais e mais fortes correlações com outros valores do que as demais variáveis, sendo estas correlações relacionadas com outras funções de regulação, tais como a limitação do acúmulo da água da chuva e a ocorrência de inundações (0,71), a redução de calor (0,78) e a fertilidade do solo (0,75). Também, foi identificado forte correlação com outra função ecossistêmica: a cultural, via beleza cênica (0,73). Outras fortes correlações identificadas referem-se à função de regulação, tal qual a da fertilidade do solo para com à função de regulação-redução de calor (0,74) e à função cultural-beleza cênica (0,70). Ocorreu também forte correlação com a função ecossistêmica cultural-beleza cênica, com a função de regulação–redução do calor (0,72). E, por fim, a função de regulação do clima correlacionada à limitação do acúmulo da água da chuva e inundações (0,71) (Tabela 3). Observa-se também que as correlações entre as variáveis são positivas. Desta forma, este resultado indica que a percepção das pessoas que participaram do estudo, neste conjunto de variáveis, estão no mesmo sentido. Assim, ao se ter a percepção que concorda com a primeira variável, o respondente também deve concordar com a segunda.

**Tabela 3:** Resultados das Correlações

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8
V1	1,000							
V2	,618**	1,000						
V3	,566**	<b>,714**</b>	1,000					
V4	,533**	,554**	,625**	1,000				
V5	,546**	,574**	,645**	,612**	1,000			
V6	,590**	,696**	,673**	,569**	<b>,722**</b>	1,000		

V7	,560**	,646**	,610**	,610**	<b>,707**</b>	<b>,746**</b>	1,000
V8	,569**	,660**	<b>,710**</b>	,656**	<b>,732**</b>	<b>,786**</b>	<b>,758**</b>

V1- As áreas verdes reduzem a poluição; V2- As áreas verdes regulam o clima; V3- As áreas verdes limitam o acúmulo da água da chuva e evitam inundações; V4- As áreas verdes fornecem habitats para a vida selvagem; V5- As áreas verdes embelezam a área urbana; V6- As áreas verdes reduzem o calor; V7- As áreas verdes contribuem para a fertilidade do solo; V8- As áreas verdes contribuem para a manutenção dos córregos, lagos e rios.

n = 511; \*p <0,05; \*\*p <0,01). O texto em negrito indica fortes correlações positivas ( $\geq 0,70$ ).

## 5. Considerações Finais

Os estudos sobre áreas verdes urbanas têm logrado espaço na produção científica, tendo em vista a necessidade da existência de áreas verdes para a qualidade de vida das pessoas residentes no espaço urbano. Estes benefícios estão relacionados à prestação de serviços ecossistêmicos realizados pela vegetação urbana. A abordagem realizada em relação a percepção das pessoas sobre o espaço verde urbano, contemplou questões positivas e negativas relacionadas a estas localidades. Em relação as questões positivas ficaram evidentes que os participantes reconhecem os benefícios que as áreas verdes urbanas trazem a saúde física e mental. Esta questão pode incentivar o aumento de áreas verdes urbanas, caso as pessoas tenham oportunidades de expressarem suas opiniões para gestores públicos.

No que se refere ao negativo, os participantes não relacionam as áreas verdes a possíveis problemas como alergias geradas pelas plantas inseridas nas áreas verdes urbanas. Além disso, informações referentes a parques urbanos apresentou uma percepção neutra e houve diferenças na percepção estatisticamente significativas, em várias das análises realizadas. Estas últimas considerações podem ser objeto de investimentos dos gestores públicos, em novos conhecimentos sobre o espaço urbano e a vegetação local.

## 6. Referências

ACCIOLY, I.; SÁNCHEZ, C. Antiecológismo no Congresso Nacional: o meio ambiente representado na Câmara dos Deputados e no Senado Federal. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**, 25, 97 – 108, 2012.

ARNBERG, A. Recreation use of urban forests: An inter-area comparison. **Urban Florestry & Urban Greening**, 4(3-4), 135-144, 2006.

BAKER, J.L. (Ed.). **Climate Change, Disaster Risk, and the Urban Poor: Cities Building Resilience for a Changing World**. The World Bank. 2012.

BALMFORD, A.; GREEN, J.M.; ANDERSON, M. et al. Walk on the wild side: estimating the global magnitude of visits to protected areas. **PLoS Biol.**, 13(2), 2015.

- BAUR, J.W.R.; TYNON, J.F.; GÓMEZ, E. Attitudes about urban nature parks: a case study of users and nonusers in Portland, Oregon. **Landscape Urban Plann.** 117, 100–111, 2013.
- BENZON, N. Discussing Nature, ‘Doing’ Nature: For an emancipatory approach to conceptualizing young people's access to outdoor green space. **Geoforum**, 93, 79-86, 2018.
- BERNARDO, L.V.M.; DE LIMA, J.F.; FARINHA, M.J.U. Gestão fiscal e a transparência eletrônica em Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional**, 6 (1), 137-160, 2018.
- BOLUND, P.; HUNHAMMAR, S. Ecosystem Services in Urban Areas. **Ecological Economics**, 29, 293-301. 1999.
- BRANDLI, L.L.; PRIETTO, P.D.M.; NECKEL, A. Estimating the willingness to pay for improvement of an urban park in southern Brazil using the contingent valuation method. **J. Urban Plann. Dev.**, 140 (4), 1-10, 2014.
- BRASIL. Lei nº 12.651. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.** 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm). Acesso em: jan. 2020
- BRASIL. **Lei nº 9.985.** 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. 2000. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm). Acesso em: março 2000.
- BRAUMAN, K.A.; FREYBERG, D.L.; DAILY, G.C. Impacts of land-use change on groundwater supply: ecosystem services assessment in Kona, Hawaii. **J. Water Res.** 141, A4014001, 2014.
- BRUIJNIS, M.; HOGEVEEN, H.; GARFORTH, C.; STASSEN, E. Dairy farmers' attitudes and intentions towards improving dairy cow foot health. **Livestock Science**, 155(1), 103-113, 2013.
- CHEN, H.; JIA, B.; LAU, S.S.Y. Sustainable urban form for Chinese compact cities: challenges of a rapid urbanized economy. **Habitat Int.**, 32, 28–40, 2008.
- CHEN, S.; WANG, Y.; NI, Z.; ZHANG, X.; XIA, B. Benefits of the ecosystem services provided by urban green infrastructures: Differences between perception and measurements. **Urban Forestry & Urban Greening**, 54, 1-15, 2020.
- CHIABAI, A.; QUIROGA, S.; MARTINEZ-JUAREZ, P.; SUÁREZ, C.; JALÓN, S.G.; TAYLOR, T. Exposure to green areas: Modelling health benefits in a context of study heterogeneity. **Ecological Economics**, 167, 2020.
- CHIESURA, A. The role of urban parks for the sustainable city. **Landsc. Urban Plan.** 68, 129–138, 2004.
- COHEN, P.; POTCHTER, O.; MATZARAKIS, A. Daily and seasonal climatic conditions of green urban open spaces in the Mediterranean climate and their impact on human comfort. **Building and Environment**, 51, 285-295, 2012.

COLLINS, C.M.T.; COOK-MONI, I.; RAUM, S. What do people know? Ecosystem services, public perception and sustainable management of urban park trees in London, U.K. **Urban Forestry & Urban Greening**, 43, 1-9, 2019.

COSTA, C.S. Áreas Verdes: um elemento chave para a sustentabilidade urbana. **Arquitextos**, 11, 2010.

COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; DE GROOT, R. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, 387, 253–260, 1997.

CURTIS, P.G.; SLAY, C.M.; HARRIS, N.L.; TYUKAVINA, A.; HANSEN, M.C. Classifying drivers of global forest loss. **Science**, 361(6407), 1108–1111, 2018.

DAILY, G.C., 1997. Nature's services: societal dependence on natural ecosystems. **Pac. Conserv. Biol.** 6, 220–221.

DE GROOT, R.S. **Functions of Nature: Evaluation of Nature in Environmental Planning, Management and Decision Making.** Wolters-Noordhoff BV, Groningen, The Netherlands. 1992.

DOMINGUES, C.H.F.; BORGES, J.A.R.; RUVIARO, C.F.; GUIDOLIN, D.G.F.; CARRIJO, J. R.M. Understanding the factors influencing consumer willingness to accept the use of insects to feed poultry, cattle, pigs and fish in Brazil. **Plos One**, 2020.

DUNN, R.R.; DAVIES, T.J.; HARRIS, N.C.; GAVIN, M.C. Global mapping of ecosystem disservices: the unspoken reality that nature sometimes kills us. **Biotropica**, 42, 555-557, 2010.

EEA. **The European Environment—State and Outlook 2015: Synthesis Report.** European Environment Agency, Copenhagen. 2015.

ERICKSON, D.; ERNST, J. The real benefits of nature play every day. **NACC Newsletter**, 97-100, 2011.

ESCOBEDO, F.J.; KROEGER, T.; WAGNER, J.E. Urban forests and pollution mitigation: analyzing ecosystem services and disservices. **Environ. Pollut.**, 159, 2078-2087, 2011.

FIQUEPRON, J.; GARCIA, S.; STENGER, A. Land use impact on water quality: valuing forest services in terms of the water supply sector. **J. Environ. Manag.** 126, 113–121, 2013.

FOREST RESEARCH. **Forest Research benefits of green infrastructure.** Report by Forest Research. Forest Research, Farnham, UK, 2010.

GARCIA, D.A. Green areas management and bioengineering techniques for improving urban ecological sustainability. **Sustainable Cities and Society**, 30, 108-117, 2017.

GIBBS, H.K.; RUESCH, A.S.; ACHARD, F.; CLAYTON, M.K.; HOLMGREN, P.; RAMANKUTTY, N.; FOLEY, J.A. Tropical forests were the primary sources of new agricultural land in the 1980s and 1990s. **Proc. Natl. Acad. Sci.**, 107 (38), 16732-16737, 2010.

GOMES, M. A. S. **As praças de Ribeirão Preto-SP: uma contribuição geográfica ao planejamento e à gestão dos espaços públicos.** 204 f. 2005. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Geografia. Uberlândia, 2005.

GONZÁLEZ-OREJA, J.A.; BONACHE-REGIDOR, C.; DE LA FUENTE-DÍAZ-ORDAZ, A. Far from the noisy world? Modelling the relationships between park size, tree cover and noise levels in urban green spaces of the city of Puebla, Mexico. **Interciencia**, 35, 486–492, 2010.

GOZALO, G.R.; MORILLAS, J.M.B.; GONZÁLEZ, D.M. Perceptions and use of urban green spaces on the basis of size. **Urban Forestry & Urban Greening**, 46, 1-10, 2019.

HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHANM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados.** 5. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2005.

HARTIG, T.; MITCHELL, R.; VRIES, S.; FRUMKIN, H. Nature and Health. **Annual Review of Public Health**, 35, 207-228, 2014.

HERNÁNDEZ-MORCILLO, M.; PLIENINGER, T.; BIELING, C. An empirical review of cultural ecosystem service indicators. **Ecol. Indic.** 29, 434–444, 2013.

HUNTER, M.D.; EICKHOFF, S.B.; PHEASANT, R.J.; DOUGLAS, M.J.; WATTS, G.R.; FARROW, T.F.D., et al. The state of tranquility: subjective perception is shaped by contextual modulation of auditory connectivity. **Neuroimage**, 53 (2), 611–618, 2010.

IBGE. **Censo Demográfico 2010.** Características da população e dos domicílios: resultados do universo. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IOJĂ, C. ROZYLOWICZL, L.; PĂTROESCU, M.; NITĂ, M.R.; VÂNAU, G.O. Dog walkers' vs. other park visitors' perceptions: The importance of planning sustainable urban parks in Bucharest, Romania. **Landscape and Urban Planning**, 103(1), 74-82, 2011.

IRVINE, K. N.; WARBER, S. L.; DEVINE-WRIGHT, P.; GASTON, K. J. Understanding urban green space as a health resource: A qualitative comparison of visit motivation and derived effects among park users in sheffield, UK. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 10(1), 417–442, 2013.

JIM, C.Y.; CHEN, W. Perception and attitude of residents toward urban green spaces in Guangzhou (China). **Environ. Manage.** 38, 338–349, 2006.

KACZYNSKI, A.T.; POTWARKA, L.R.; SAELENS, B.E. Association of Park Size, Distance, and Features With Physical Activity in Neighborhood Parks. **American Journal of Public Health**, 98 (8), 1451-1456, 2008.

KLINE, K.; MARTINELLI, F.; OLIVEIRA, C.; VENIER, L.; SPAROVEK, G.; MAYER, A.; WALTER, A.; MEDEIROS, R. Bioenergy and biodiversity: key lessons from the Pan American region. **Environ. Manag.**, 56 (6), 1377-1396, 2015.

KO, H.; SON, Y. Perceptions of cultural ecosystem services in urban green spaces: A case study in Gwacheon, Republic of Korea. **Ecological Indicators**, 91, 299-306, 2018.

KOTHENCZ, G.; BLASCHKE, T. Urban parks: Visitors' perceptions versus spatial indicators. **Land Use Policy**, 64, 233-244, 2017.

KRELLENBERG, K.; WELZ, J.; REYES-PÄCKE, S. Urban green areas and their potential for social interaction – A case study of a socio-economically mixed neighbourhood in Santiago de Chile. **Habitat International**, 44, 11-21, 2014.

KROSNICK JA, HOLBROOK AL, BERENT MK, CARSON RT, HANEMANN KOPP RJ, et al. The impact of “no opinion” response options on data quality non-attitude reduction or na invitation to satisfice?. **Public Opinion Quarterly**. 66, 371–403, 2002.

KUBITZA, C.; KRISHNA, V.V.; URBAN, K.; ALAMSYAH, Z.; QAIM, M. Land property rights, agricultural intensification, and deforestation in Indonesia. **Ecol. Econ.** 147, 312–321, 2018.

LA BARRERA, F.; REYES-PAECKE, S.; BANZHAF, E. Indicators for green spaces in contrasting urban settings. **Ecological Indicators**, 62, 212-219, 2016.

LAGBAS, A.J. Social valuation of regulating and cultural ecosystem services of Arroceros Forest Park: A man-made forest in the city of Manila, Philippines. **Journal of Urban Management**, 8(1), 159-177, 2019.

LANGEMEYER, J.; BARÓ, F.; ROEBELING, P.; GÓMEZ-BAGGETHUN, E. Contrasting values of cultural ecosystem services in urban areas: the case of park Montjuïc in Barcelona. **Ecosyst. Serv.**, 12, 178–186, 2015.

LARA, B.; ROJO, J.; FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F.; PÉREZ-BADIA, R. Prediction of airborne pollen concentrations for the plane tree as a tool for evaluating allergy risk in urban green areas. **Landscape and Urban Planning**, 189, 285-295, 2019.

LARSON, L.R.; KEITH, S.J.; FERNANDEZ, M.; HALLO, J.C.; SHAFER, C.S.; JENNINGS, V. Ecosystem services and urban greenways: What's the public's perspective?. **Ecosystem Services**, 22, 111–116, 2016.

LATINOPOULOS, D.; MALLIOS, Z.; LATINOPOULOS, P. Valuing the benefits of an urban park project: a contingent valuation study in Thessaloniki, Greece. **Land Use Policy**, 55, 130–141, 2016.

LECHTZIN, N., BUSSE, A.M., SMITH, M.T., GROSSMAN, S., NESBIT, S., DIETTE, G.B. A randomized trial of nature scenery and sounds versus urban scenery and sounds to reduce pain in adults undergoing bone marrow aspirate and biopsy. **J. Altern. Complement. Med.**, 16(9), 965–972, 2010.

LEICHENKO, R. Climate change and urban resilience. *Curr. Opin. Environ. Sustain.* 3(3), 164–168, 2011.

LIKENS, G.; CRONON, W.; MCDONNELL, M.J.; PICKETT, S.T. Humans as Components of Ecosystems: the Ecology of Subtle Human Effects and Populated Areas. **Springer Science & Business Media**, New York. 2012.

- LI, S.; JUHASZ-HORVATH, L.; TRAJER, A.; PINTER, L.; ROUNSEVELL, M.D.A.; HARRISON, P.A. Lifestyle, habitat and farmers' risk of exposure to tick bites in an endemic area of tick-borne diseases in Hungary. **Zoonoses Public Health**, 65, e248-e253, 2018.
- LIU, J.; WANG, Y.; ZIMMER, C.; KANG, J.; YU, T. Factors associated with soundscape experiences in urban green spaces: A case study in Rostock, Germany. **Urban Forestry & Urban Greening**, 37, 135-146, 2019.
- LOFT, L.; LE, D.N.; PHAM, T.T.; YANG, A.L.; TAJADI, J.S.; WONG, G.Y. Whose Equity Matters? National to Local Equity Perceptions in Vietnam's Payments for Forest Ecosystem Services Scheme. **Ecological Economics**, 135, 164–175, 2017.
- MACEDO, S.S. **Parques Urbanos no Brasil. São Paulo**: Universidade de São Paulo, Imprensa Oficial da Universidade de São Paulo. 2003.
- MAPBIOMAS, 2020. **Estatísticas**. Disponível em: <https://mapbiomas.org/>. Acesso em: Abril 2020.
- MARUANI, T.; AMIT-COHEN, I. Open space planning models: A review of approaches and methods. **Landscape and Urban Planning**, 81, 1-13, 2007.
- MAXWELL, S.L., FULLER, R. A., BROOKS, T.M., WATSON, J.E. The ravages of guns, nets and bulldozers. **Nature**, 536 (7615), 143-145, 2016.
- MAYA-MANZANO, J.M.; FERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ, S.; MONROY-COLÍN, A.; SILVA-PALACIOS, I.; TORMO-MOLINA, R.; GONZALO-GARIJO, A. Allergenic pollen of ornamental plane trees in a Mediterranean environment and urban planning as a prevention tool. **Urban Forestry & Urban Greening**, 27, 352-362, 2017.
- MEA- Millennium Ecosystem Assessment, 2005. **Ecosystems and Human Well-being: Synthesis**.
- MICHEELS, E.T., NOLAN, J.F. Examining the effects of absorptive capacity and social capital on the adoption of agricultural innovations: A Canadian Prairie case study. **Agricultural Systems**, 145, 127-138, 2016.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis**. Island Press, Washington, DC, 2005.
- MILLER, K.A.; SISCOVICK, D.S.; SHEPPARD, L.; SHEPHERD, K.; SULLIVAN, J.H.; ANDERSON, G.L.; KAUFMAN, J.D. Long-term exposure to air pollution and incidence of cardiovascular events in women. **N. Engl. J. Med.**, 356 (5), 447-458, 2007.
- MOROS, L.; CORBERA, E.; VÉLEZC, M.A.; FLECHAS, D. Pragmatic conservation: Discourses of payments for ecosystem services in Colombia. **Geoforum**, 108, 169-183, 2020.
- NECKEL, A.; DA SILVA, J.L.; SARAIVA, P.P.; KUJAWA, A.; ARALDI, J.C.; PALADINI, E.P. Estimation of the economic value of urban parks in Brazil, the case of the City of Passo Fundo. **Journal of Cleaner Production**, 264, 2020.

NOWLIS SM, KAHN BE, DHAR R. Coping with Ambivalence: The Effect of Removing a Neutral Option on Consumer Attitude and Preference Judgments. **Journal of Consumer Research**, 29, 319–333, 2002.

NUCCI, J.C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano**: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP). 2ª ed. Curitiba: O Autor, 2008. 150 p.

OPPENHEIM, A.N. **Questionnaire Design, Interviewing, and Attitude Measurement**. London: Pinter, 1992.

OSTOIC, S.K.; VAN DEN BOSCH, C.C.K.; VULETIC, D. et al. Citizens' perception of and satisfaction with urban forests and green space: Results from selected Southeast European cities. **Urban Forestry & Urban Greening**, 23, 93-103, 2017.

OSTOIC, S. K.; VAN DEN BOSCH, S. K. Exploring global scientific discourses on urban forestry. **Urban For. Urban Green**. 14 (2), 129–138, 2015.

PACCATIELLO, A. F. O. Políticas públicas ambientais no Brasil: da administração dos recursos naturais (1930) à criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (2000). **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**, 24, 71 – 82, 2011.

PESCHARDT, K.K.; STIGSDOTTER, U.K. Associations between park characteristics and perceived restorativeness of small public urban green spaces. **Landscape and Urban Planning**, 112, 26-39, 2013.

PETERS, K.; ELANDS, B.; BUIJS, A. Social interactions in urban parks: Stimulating social cohesion?. **Urban Forestry & Urban Greening**, 9, 93-100. 2010.

PHAM, T.T.; MOELIONO, M.; NGUYEN, T.H.; NGUYEN, H.T.; VU, T.H. **The context of REDD+ in Vietnam: drivers, agents and institutions**. Technical report, Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor, Indonesia, 2012.

PINTO, F. S. T.; FOGLIATTO, F. S.; QANNANI, E. M. A method for panelists' consistency assessment in sensory evaluations based on the Cronbach's alpha coefficient. **Food Quality and Preference**, 32, 41-47, 2014.

QUEIROZ, R.G.; DOMINGUES, C.H.F.; CANOZZI, M.E.A. et al. How do Brazilian citizens perceive animal welfare conditions in poultry, beef, and dairy supply chains?. **Plos One**, 2018.

SANESI, G. LAFORTEZZA, R.; BONNES, M.; CARRUS, G. Comparison of two different approaches for assessing the psychological and social dimensions of green spaces. **Urban Forestry & Urban Greening**, 5, 121–129, 2006.

SCHIPPERIJN, J.; STIGSDOTTER, U.K.; RANDRUP, T.B.; TROELSEN, J. Influences on the use of urban green space –A case study in Odense, Denmark. **Urban For. Urban Green**. 9, 25–32, 2010.

SLAMA, R.; DARROW, L.; PARKER, J.; WOODRUFF, T.J.; STRICKLAND, M.; NIEUWENHUIJSEN, M.; KALINKA, J. Meeting report:

atmospheric pollution and human reproduction. **Environ. Health Perspect.**, 116(6), 791-798, 2008.

SONG, M., CEN, L., ZHENG, Z., FISHER, R., LIANG, X., WANG, Y., HUISINGH, D. How would big data support societal development and environmental sustainability? Insights and practices. **J. Clean. Prod.** 142, 489–500, 2017.

TEEB. **TEEB for Agriculture & Food: an Interim Report** United Nations Environment Programme, Geneva, 20115.

TYRVAINEN, L. Economic valuation of urban forest benefits in Finland **J. Environ. Manag.**, 62, 75-92, 2001.

ULRICH, R. S.; SIMONS, R.F.; LOSITO, B.D.; FIORITO, E.; MILES, M.A.; ZELSON, M. Stress recovery during exposure to natural and urban environments. **Journal of Environmental Psychology**, 11 (3), 201-230, 1991.

VAN DEN BERG, M.; WENDEL-VOS, W.; VAN POPPELA, M.; KEMPERA, H.; VAN MECHELENA, W.; MAAS, J. Health benefits of green spaces in the living environment: a systematic review of epidemiological studies. **Urban For. Urban Green.** 14(4), 806–816, 2015.

VENTER, O.; AINHOA MAGRACH, A.; OUTRAM, N.; KLEIN, C.K.; HUGH, H.P.; POSSINGHAM, P.; DI MARCO, M.; WATSON, J.E.M. Bias in protected-area location and its effects on long-term aspirations of biodiversity conventions. **Conserv. Biol.**, 32, 127-134, 2017.

WATTS, G. The effects of “greening” urban areas on the perceptions of tranquillity. **Urban Forestry & Urban Greening**, 26, 11-17, 2017.

WHO. **Urban Green Spaces and Health. A Review of Evidence.** World Health Organization, Regional Office for Europe, Copenhagen. 2016.

WRIGHT WENDEL, H. E. An Examination of the Impacts of Urbanization on Green Space Access and Water Resources: A Developed and Developing World Perspective. **Dissertação.** University of South Florida. 305p., 2011.

WRIGHT WENDEL, H.E., ZARGER, R.K., MIHELICIC, J.R. Accessibility and usability: green space preferences, perceptions, and barriers in a rapidly urbanizing city in Latin America. **Landsc. Urban Plan.** 107, 272–282, 2012.

YAN, H.; ZHAN, J.; WU, F.; YANG, H. Effects of climate change and LUCC on terrestrial biomass in the lower Heihe River basin during 2001–2010. **Energy**, 9, 260, 2016.

ZHANG, G.; ZHENG, D.; TIAN, Y.; LI, S. A dataset of distribution and diversity of ticks in China. **Scientific Data**, 6, 105, 2019.

ZHAN, J.; CHU, X.; LI, Z.; JIA, S.; WANG, G. Incorporating ecosystem services into agricultural management based on land use/cover change in Northeastern China. **Technological Forecasting & Social Change**, 144, 401-411, 2019.

## **ARTIGO 5 - AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS FORNECIDOS PELA INFRAESTRUTURA URBANA VERDE EM ÁREAS DE BIOMA MATA ATLÂNTICA – BRASIL**

**Resumo:** infraestrutura urbana é um desafio aos gestores municipais, tendo em vista a rápida urbanização ocorrida no Brasil e o aumento populacional nestas localidades. A inclusão de características verdes no espaço urbano, tem contribuído com as necessidades humanas dos residentes neste espaço, áreas que possibilitam a filtragem de poluentes no ar e água, maior absorção de águas pluviais, redução de ruídos, beleza cênica, entre outras características que estão relacionadas aos serviços ecossistêmicos. Neste contexto, considerando também, a grande concorrência pelo uso da terra existente no espaço urbano, calculou-se o custo de oportunidade para a manutenção de áreas verdes urbanas, a partir da valoração dos serviços ecossistêmicos. Para isso, fez-se uso dos recursos metodológicos disponíveis na economia ambiental, ao qual utiliza o custo de oportunidade, a partir da valoração do benefício líquido da conservação. Os resultados indicam que o custo de oportunidade é superior aos valores que podem ser arrecadados com a comercialização dos serviços ecossistêmicos, indicando que os proprietários das terras que constituem o Corredor Ecológico Urbano projetado no município de Dourados – Mato Grosso do Sul, deveriam ser auxiliados economicamente para manter as áreas verdes, tendo em vista a importância que a mesma possui para a qualidade de vida das pessoas.

**Palavras-Chave:** Custo de Oportunidade; Corredor Ecológico Urbano; Valoração Ambiental.

### **1. Introdução**

Muitas vezes, em prol da obtenção de um crescimento econômico, é realizada de forma desordenada e insustentável a exploração dos recursos naturais disponíveis nas localidades, causando danos ao meio ambiente (TABARELLI et al., 2010; SANTOS et al., 2018). As consequências destas ações estão relacionadas diretamente com o que concerne à provisão dos serviços ecossistêmicos (KÖHL et al., 2015; GRIZZETTI et al., 2016), ou seja, com os benefícios que as pessoas recebem da natureza (DAILY, 1997; GUERRY et al., 2015). Denota-se que estes benefícios ou contribuições apoiam as atividades desenvolvidas pelas pessoas em todo o mundo, desde a produção de alimentos à resiliência costeira (PASCUAL et al., 2017). Sendo assim, os serviços ecossistêmicos são essenciais a sobrevivência humana.

Neste contexto, observa-se que são conhecidas as alterações que as áreas urbanas causam aos ecossistemas, a partir do desmatamento da vegetação natural, mudança no uso do solo, degradação do habitat, poluição química e sonora, descarte de esgoto, dentre outras (KERTÉSZ et al., 2019; MILHEIRAS; MACE, 2019). Desta forma, áreas urbanas podem ser consideradas fontes de impacto ambientais antropogênicos, tendo em vista o alto consumo de energia e recursos destas áreas. Estima-se que 70% do total de energia produzida é utilizada nas áreas urbanas (RIFFAT et al., 2016; AVTAR et al., 2019). Por sua vez, esta situação poderá ser agravada nos próximos anos, devido ao aumento na demanda destes insumos, tendo em vista

que se projeta que até 2050, cerca de 68% da população global deverá residir em áreas urbanas (UNITED NATIONS, 2019). Os desafios a este contexto são ampliados quando se relaciona os problemas causados pelas áreas urbanas em locais em desenvolvimento (COLLIER; VENABLES, 2017), principalmente, porque as cidades em regiões em desenvolvimento possuem uma rápida urbanização, que torna mais difícil a oferta de serviços de saneamento e água potável, alimentação e energia limpa à totalidade de sua população (SIMATELE; SIMATELE, 2015; DOS SANTOS et al., 2017). Porém, denota-se que há recomendações visando reduzir ou solucionar este problema, tendo em vista que um dos dezenove Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU para 2030, considera a necessidade de criar cidades e comunidades sustentáveis para o número crescente de pessoas em áreas urbanas (ECOSOC, 2019; ELMQVIST et al., 2019).

Contudo, iniciativas como a proposta pela ONU somente serão eficientes caso seja reconhecido e incorporado, no planejamento urbano, os benefícios causados pelos ecossistemas e, conseqüentemente, pelos seus serviços realizados (TOBIAS, 2013; CORTINOVIS; GENELETTI, 2018). Neste sentido, considerar a criação de cidades sustentáveis está relacionada à existência de áreas verdes urbanas, tendo em vista, o papel crucial que estas áreas possuem: para a manutenção da saúde física e mental da população urbana (PICARD; TRAN, 2021; MARTÍNEZ, 2021); para a redução das ilhas de calor (SODOUDI et al., 2018; BATTISTA et al., 2019), para melhorias na qualidade do ar e da água (NYELELE; KROLL, 2021), para a produção da sensação de sentimentos positivos, que influenciam até o mesmo, a saúde mental das crianças (WARD et al., 2016), dentre outras características que beneficiam a qualidade de vida das pessoas (SHEKHAR; ARYAL, 2019; ZHU et al., 2021).

Do ponto de vista das mudanças climáticas, devem ser realizados esforços para tornar as áreas urbanas resilientes, contribuindo de forma significativa com a adaptação climática global (HOEGH-GULDBER et al., 2018), possibilitando que as áreas urbanas se tornem centros de ação climática (MPANDELI et al., 2018; NHAMO et al., 2018).

Contudo, neste contexto, as terras urbanas podem ser caracterizadas pela existência de concorrência para seu uso do solo (SCOTT; STORPER, 2015), ao qual podem ser conflitantes as intenções de proteger recursos naturais existentes nas áreas urbanas e o desejo de destinar a mesma área a outros usos mais tradicionais, como os espaços acinzentados (PIETROSTEFANI; HOLMAN, 2020). Mediante este contexto, o objetivo do estudo é calcular o custo de oportunidade para a manutenção de áreas verdes urbanas, a partir da valoração dos serviços ecossistêmicos. Estudos anteriores, relacionados a Economia Ambiental, apontam que ações em prol da conservação do meio ambiente, influenciam a disponibilidade a pagar das pessoas,

para realizar a visitação em áreas ao qual existam a iniciativa de conservação de espécies ameaçadas de extinção (CHOI; FIELDING, 2013); proteção da biodiversidade marinha (HALKOS; MATSIORI, 2017) e da possibilidade de obtenção de alimentos ambientalmente corretos (WIDEGREN, 1998). No entanto, estudos que investiguem áreas verdes urbanas, no contexto da valoração ambiental são escassos (TAVAREZ; ELBAKIDZE, 2021).

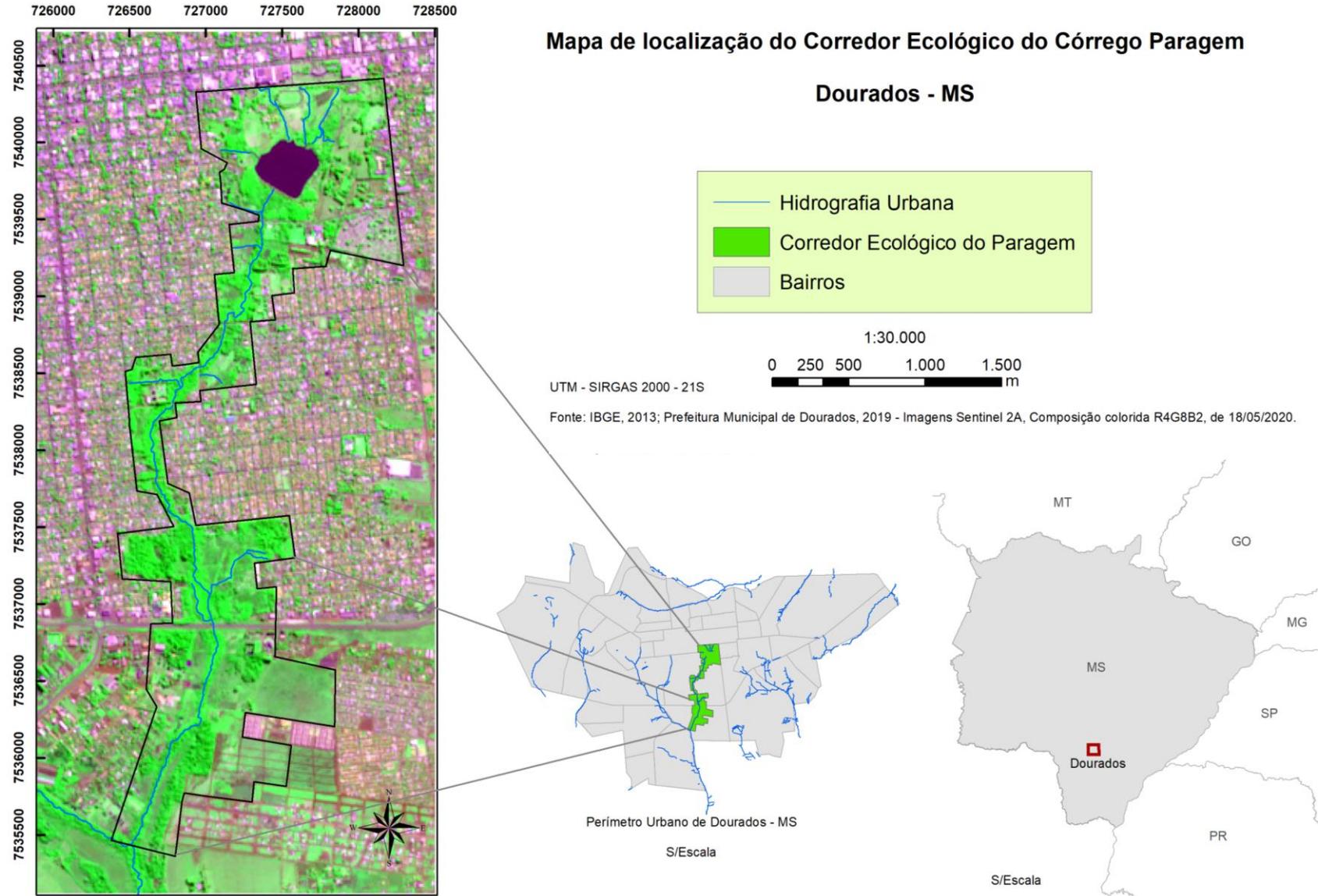
### 3 Materiais e Método

#### 3.2.1 Caracterização da área de estudo

O município de Dourados está localizado no Estado de Mato Grosso do Sul, na região Centro-Oeste do Brasil. Com população estimada em 225.495 pessoas e área aproximada de 4.062,236 km<sup>2</sup> (IBGE, 2021a). O município é constituído por dois biomas: o bioma Cerrado (que ocupa aproximadamente 51% do território do município) e o bioma Mata Atlântica, com aproximadamente 49% de área do município ocupada (IBGE, 2021b). Ambos os biomas são considerados *hotspots* de biodiversidade, sendo que o bioma Cerrado (MYERS et al., 2000; DA SILVA; BATES, 2002; ALHO, 2005) é caracterizado como a mais rica e também a mais ameaçada savana tropical do mundo (DA SILVA; BATES, 2002; KLINK; MACHADO, 2005). E o bioma Mata Atlântica (TABARELLI et al., 2005), apesar de ter perdido mais de 92% de sua cobertura original (BRASIL, 2010), ainda abriga altos níveis de diversidade biológica (MURRAY-SMITH et al., 2008).

A área de estudo, foi denominada como o Corredor Ecológico do Córrego Paragem, localizado no município de Dourados. No Brasil, os corredores ecológicos são considerados elementos para o desenvolvimento territorial sustentável (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2016). A área deste corredor, por sua vez, está localizada na área urbana do município, e sua composição compreende o Parque Arnulpho Fioravanti, o Parque Natural Municipal do Paragem e o remanescente florestal particular que interligam os dois parques municipais. A escolha por esta área permite despertar o interesse público para a possibilidade em oficializar a existência de corredores ecológicos no município, tendo em vista que existem outras localidades que possuem potencialidade semelhante, no município. A Figura 1 traz a localização da área de estudo do corredor no município de Dourados, e como pode ser observado, para além das questões relacionadas a vegetação, a conservação da área delimitada, pode beneficiar os recursos hídricos disponíveis na área urbana e no município.

**Figura 1:** Localização da Área de Estudo em Dourados – Mato Grosso do Sul



Pode-se observar que o corredor é composto por terras azul e verde. A terra azul, nas áreas urbanas, é constituída pelos recursos hídricos e áreas alagadas (MITSCHA; DAY, 2006), e, neste caso, está presente o Córrego Paragem e, ainda, o lago localizado no Parque Arnulpho Fioravanti. As ligações entre rios e lagos, como pode ser observado na Figura 1, pode contribuir com o aumento da comunicação entre materiais e organismos aquáticos, resultando em melhorias na purificação dos recursos hídricos, biodiversidade e restauração ecológica, auxiliando a proteção dos recursos hídricos (LI et al., 2011). Além disso, a terra azul é considerada “esponja” natural que pode auxiliar nos problemas urbanos relacionados a drenagem. Deste modo, o planejamento urbano que contemple “áreas azuis”, pode beneficiar a capacidade local de purificação, biodiversidade e penetração da água (WU, 2016).

Terras verdes são constituídas por vegetação, como está visível na Figura 1. Em relação aos espaços verdes, ocorre que, muitas vezes, a atenção está voltada para o formato ou quantidade do que a qualidade das áreas, de forma a existirem áreas fragmentadas. É necessário a integração dos espaços verdes, para que os serviços ecossistêmicos realizados tenham maior qualidade e diversidade, garantindo segurança ecológica (CAMERONA et al., 2012; LI et al., 2017).

Define-se espaço verde urbano como áreas urbanas cobertas por vegetação, seja esta cobertura composta por elementos naturais ou exóticos, inseridas em terrenos públicos ou privados, independentemente do tamanho, ou seja, áreas grandes ou pequenas. São também inclusos, ao contexto, os corpos d’água (espaços azuis) presentes no urbano das cidades (OMS, 2017). Indiscutivelmente, estas áreas são um componente essencial ao planejamento urbano das cidades, devido aos diferentes benefícios ambientais, sociais e econômicos que podem estar relacionados a estes espaços (CONNOP et al., 2016). Podem, estes espaços, auxiliar, na redução da poluição sonora, do ar e da água, na regulação do microclima local e na recreação (JIM; CHEN, 2009; WOLFF et al., 2015). A conectividade entre as áreas verdes disponíveis no espaço urbano é uma medida importante para a sobrevivência de diferentes espécies, pois integram os habitats e a esta relação denominamos como Corredores Ecológicos Urbanos (KONG et al., 2010; ZHANG et al., 2019).

### 3.2.2 Cálculo do custo de oportunidade

O custo de oportunidade é um conceito econômico, relacionado ao uso de recursos financeiros para a realização de um investimento, quando se há diferentes oportunidades de aplicação para o mesmo recurso. Assim, este conceito relaciona-se a uma escolha feita em razão

de resultar em maior satisfação comparada às outras opções existentes (BEUREN, 1993). A valoração ambiental, realizada através do custo de oportunidade, foi adaptada pela primeira vez por Norton-Griffiths e Southey (1993), para um estudo de caso no Quênia. O custo de oportunidade foi calculado a partir da seguinte equação (1):

$$(1) \text{ BLconservação} = (\text{BLuso direto} + \text{BLuso indireto} + \text{BLnão uso}) - \text{COconservação}$$

(NORTON-GRIFFITHS; SOUTHEY, 1993).

Onde:

BLconservação = benefício líquido da conservação;

Uso direto = crédito de carbono;

Uso indireto = proteção das características do bioma (preservação do solo e da água);

Não uso = valor da existência estimado por Santos et al. (2000); COconservação: custo de oportunidade da área preservada.

Neste estudo, os valores do uso indireto foram identificados a partir dos serviços ecossistêmicos para o bioma Mata Atlântica, como abordado por Costanza et al. (1997), Oliveira et al. (1995) e Santos et al. (2000), conforme Quadro 1:

**Quadro 1:** Serviços Ambientais Ecossistêmicos – Bioma Mata Atlântica

Serviço	US\$.m <sup>-2</sup> .Ano <sup>-1</sup>	Referência
Regulação de perturbação	0.0005	Costanza et al., 1997
Regulação do clima	0.0223	Costanza et al., 1997
Regulação das águas	0.0006	Costanza et al., 1997
Suprimento de água	0.1610	Oliveira et al., 1995
Controle de erosão	0.0245	Costanza et al., 1997
Formação de solo	0.0010	Costanza et al., 1997
Reciclagem de nutrientes	0.0922	Costanza et al., 1997
Tratamento de rejeitos	0.0087	Costanza et al., 1997
Controle biológico	0.0021	Santos et al., 2000
Recreação	0.0112	Costanza et al., 1997
Cultural	0.0002	Costanza et al., 1997
Valor de existência	0.0003	Santos et al., 2000.
<b>TOTAL</b>	<b>0.3246</b>	<b>0.3246 x 5,13<sup>5</sup> = R\$1,6652/m<sup>2</sup>/ano</b>

Fonte: IBAMA (2002).

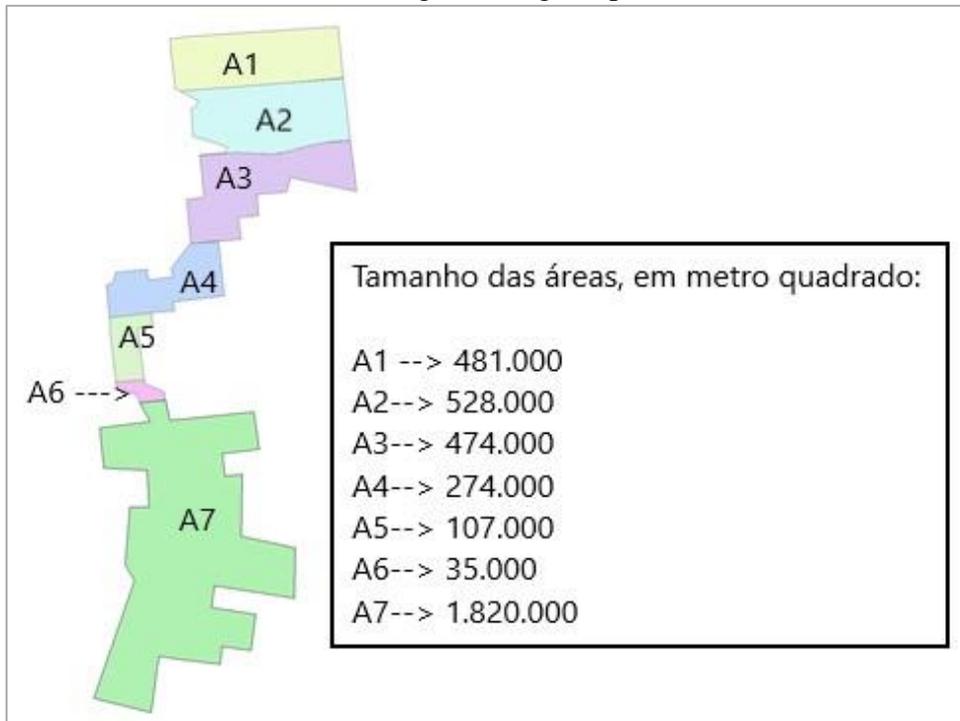
O valor identificado (aproximadamente R\$1,67) deverá ser multiplicado pelo tamanho da área da propriedade. A área estimada é o resultado da área total, reduzida a área correspondente aos recursos hídricos disponíveis na localidade. Desta forma, considera-se, a partir do uso dos recursos de geotecnologias, que a área utilizada no estudo é de 3.719.000 m<sup>2</sup>. Após, esta estimativa, à equação (1), deverá corresponder a equação (2):

<sup>5</sup> Cotação do dólar em 15 de Julho de 2021.

$$(2) \text{BLconsevação} = (\text{BLuso direto} + (1,67 \times 3.719.000)) - \text{COconsevação}$$

A área considerada para estudo da atividade econômica, que caracteriza o COconsevação é a construção civil. A característica de construção, definida para este estudo, são terrenos que poderão ser destinados para a construção de casas conforme o entorno do corredor ecológico. O valor de mercado de um terreno destinado a habitação é determinado pelo valor do m<sup>2</sup>, bem como sua localização. O valor dos terrenos próximos ao corredor ecológico depende do bairro em que estão inseridos. Considerando esta característica, foi realizada a divisão da área (Figura 2), por região de valor imobiliário, tendo em vista a influência desta questão para a determinação do COconsevação. Observa-se ainda que a localização das áreas corresponde aos bairros: A1 - Vila Sulmat; A2 - Jardim Del Rey; A3 – Izidro Pedroso; A4 – Jardim Água Boa; A5 – Parque dos Coqueiros; A6 – Jardim Flamboyant e A7 – Jardim Colibri. Os valores utilizados foram coletados de forma primária, com profissional (arquiteto) que atua na região, tendo em vista que valores utilizados para a determinação do Imposto Predial e Territorial Urbano, na maioria das vezes, não representa a realidade do mercado imobiliário.

**Figura 2:** Divisão do Corredor Ecológico Paragem, por valor imobiliário do terreno



**Fonte:** Dados da Pesquisa (2021).

O tamanho do terreno estabelecido é de 360m<sup>2</sup> conforme as características usuais locais. Pode-se observar, ainda, que o valor gasto com o m<sup>2</sup> para a construção depende também do padrão adotado para a construção, e, desta forma, não foram considerados, neste estudo, os seus respectivos valores destinados a esta etapa.

### 3.2.3 Estimativa da fixação de carbono ou produtividade primária líquida

Para a coleta das informações do BLuso direto, esse benefício se refere ao crédito de carbono, oriundo da fixação de carbono na vegetação existente na área. Para isso foram coletadas informações sobre o sequestro de carbono a partir da produtividade primária líquida. Os materiais utilizados neste trabalho foram as imagens do satélite Sentinel-2A, cenas 21KYR, de 16 de Outubro de 2018, 31 de Outubro de 2019 e 18 de Maio de 2020. A opção pelo Sentinel-2A, sensor MSI (*Multispectral Instrument*), baseou-se na resolução espacial e espectral desse sensor. O MSI possui 13 bandas espectrais, que vão da faixa do visível, ou seja, do infravermelho próximo até o infravermelho de ondas curtas (de 443 a 2202 nm - nanômetros), sendo as resoluções espaciais constituídas por quatro bandas de 10 metros, seis de 20 metros e três bandas de 60 metros, respectivamente. A resolução radiométrica é de 12 bits, com a imagem adquirida em intervalos de 0 a 4095 valores potenciais de intensidade de luz (THE EUROPEAN SPACE AGENCY, 2021).

As três cenas do MSI, com resolução espacial de 10 metros, foram pré-processadas com o algoritmo FLAASH® (*Fast Line-of-Sight Atmospheric Analysis of Spectral Hypercubes*), do *software* ENVI, visando corrigir o espalhamento e absorção dos componentes atmosféricos, a partir dos parâmetros obtidos diretamente das cenas. As cenas foram corrigidas atmosféricamente, transformando os dados de radiância em reflectância. Essas transformações podem realçar informações que não são muito visíveis nas imagens originais ou podem preservar o conteúdo das informações (para uma determinada aplicação), com um número reduzido de bandas transformadas (PONZONI; SHIMABUKURO, 2009).

Para a delimitação da área do Corredor Ecológico Urbano, foi utilizada a composição colorida das bandas 8, posicionada no infravermelho próximo (835.1nm), bandas 2 e 4 no espectro do visível (496.6nm e 664.5nm respectivamente), todas com resolução espacial de 10 metros. Visando explorar as propriedades espectrais da vegetação, nas faixas espectrais do visível e infravermelho próximo, diferentes índices de vegetação têm sido sugeridos na literatura. A produtividade primária líquida está relacionada ao índice de vegetação (GOWARD et al., 1985). Nesse caso, a opção de uso para o índice foi o referente ao *Normalized Difference*

*Vegetation Index* — Índice de Vegetação por Diferença Normalizada — NDVI (ROUSE et al., 1973) (4).

$$\text{NDVI} = \frac{(\text{R}_8 - \text{R}_4)}{(\text{R}_8 + \text{R}_4)} \quad (4)$$

R8: refletância na banda 8 do Sentinel 2A;

R4: refletância na banda 4 do Sentinel 2A.

Para a elaboração do valor do NDVI foram utilizadas as bandas 8 (infravermelho próximo) e 4 (visível) do satélite Sentinel 2A, com aplicação de uma máscara sobre as cenas, visando eliminar interferências externas e extrair as informações espectrais. Os dados relacionados à radiação solar global foram obtidos da estação meteorológica da EMBRAPA (2021), referente ao município de Dourados.

Para a estimativa da produtividade primária líquida foi considerada a radiação fotossinteticamente ativa — PAR, por ser relacionada linearmente com essa produtividade (MONTEITH, 1977). Além disso, a PAR é a proporção da radiação solar global que está disponível para o processo de fotossíntese, em relação ao qual a produtividade primária líquida pode ser estimada a partir da Radiação Fotossinteticamente Ativa Absorvida — APAR (NASCIMENTO; BRITO; BRAGA, 2009) (5).

$$\text{PPL} = \varepsilon \times \sum \text{APAR} \quad (5)$$

PPL = produtividade primária líquida;  $\varepsilon$  = fator de eficiência do uso da luz; APAR = Radiação Fotossinteticamente Ativa Absorvida.

APAR é, por sua vez, identificada a partir da relação (6).

$$\text{APAR} = \text{fAPAR} \times \text{IPAR} \quad (6)$$

APAR = Radiação Fotossinteticamente Ativa Absorvida; fAPAR = fração da radiação fotossinteticamente ativa absorvida; IPAR = radiação fotossinteticamente ativa incidente.

O valor da IPAR foi identificado considerando que é 50% da radiação solar global (FERREIRA, 2006; SZEICZ, 1974; MONTEITH, 1973). A radiação solar foi extraída mensalmente para o período de análise. A fração da radiação fotossinteticamente ativa absorvida — fAPAR, estima a capacidade de absorção de energia do dossel das plantas

(McCALLUM et al., 2010). Para a estimação de seu valor, utilizou o modelo de Ruimy et al. (1994), pois este levou em consideração as correções atmosféricas na definição de sua equação parametrizada (7).

$$fAPAR = -0,025 + 1,25 \times NDVI \quad (7)$$

O fator de eficiência da luz —  $\varepsilon$ , teve seu valor estimado a partir do NDVI e, dessa forma, pode ser classificado em três classes, conforme Quadro 2 (SOBRINO; RAISSOUNI, 2000).

**Quadro 2:** Classes de  $\varepsilon$ , conforme NDVI

Valor NDVI	Como calcular $\varepsilon$	A partir de
NDVI < 0,2	$\varepsilon = 0,980 - 0,042 * Ch1$	o fator de eficiência no uso da luz é calculado no canal 1 da refletância
0,2 < NDVI < 0,5	$\varepsilon = 0,971 + 0,018 * PV$	$Pv = ((NDVI - 0,2)^2) / 0,09$
NDVI > 0,5	$\varepsilon = 0,985$	

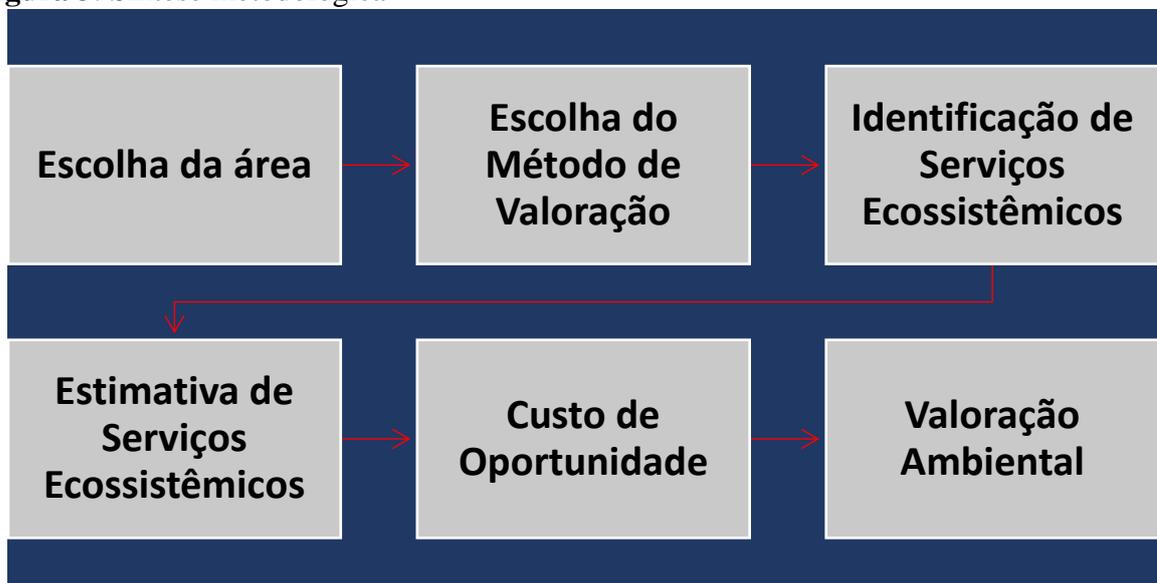
Fonte: Sobrino e Raissouni (2000).

Pv = proporção de vegetação;

Ch1 = canal 1 de reflectância.

Como na maioria do período e área o NDVI observado é superior a 0,5, adotou-se,  $\varepsilon = 0,985$ . Além disso, APAR, fAPAR e IPAR foram estimadas em milijaule por metro ao quadrado ano (MJ/m<sup>2</sup>.ano),  $\varepsilon$  foi estimada em grama por metro ao quadrado por dia (g/MJ) e a produtividade será expressa em toneladas por ano (t./ano). A Figura 3 sintetiza os procedimentos metodológicos utilizados.

**Figura 3:** Síntese metodológica



#### 4. Resultados e Discussão

Em relação a área total do Corredor Ecológico, houve a necessidade de sua divisão devido aos diferentes bairros que o mesmo contempla, e, assim, o valor de mercado do metro quadrado é diferente. A Tabela 1 traz informações sobre cada região, tamanho da área, número de terrenos com possibilidade em ser organizada a área total, o valor do metro quadrado na área, o valor unitário do terreno e valor total da área, conforme o número de terrenos com possibilidade de ser criados.

**Tabela 1:** Característica por região do corredor para destinação da área para a construção civil

Região	Área total da região (m <sup>2</sup> )	Área unitária (m <sup>2</sup> )	Terreno			
			Número de terrenos (Área Total/ Área Unitária)	Valor do m <sup>2</sup> na região– Dados Locais (R\$)	Valor unitário do terreno (Área unitária X valor m <sup>2</sup> ) (R\$)	Valor total da área (Valor do Terreno X N° de terrenos) (R\$)
A1	481.000	360	1.336	2.000,00	720.000,00	9.619.200,00
A2	528.000	360	1.466	850,00	306.000,00	4.485.960,00
A3	474.000	360	1.316	600,00	216.000,00	2.842.560,00
A4	274.000	360	761	500,00	180.000,00	1.369.800,00
A5	107.000	360	297	450,00	162.000,00	481.140,00
A6	35.000	360	97	400,00	144.000,00	139.680,00
A7	1.820.000	360	5.055	350,00	126.000,00	6.369.300,00
<b>Valor total do terreno</b>						<b>25.307.640,00</b>

O valor total identificado R\$ 25.307.640,00, corresponde ao COconservação. Isso significa que, caso houvesse a comercialização da área, correspondente ao corredor ecológico analisado, a valores atuais de mercado, a arrecadação realizada totalizaria R\$ 25.307.640,00. Porém, pode ser observado que a manutenção da área ambiental no espaço urbano pode ser considerado espaços de restrições para a expansão urbana, como os parques existentes em Londres, Seul e Pequim (BENGSTON; YEO-CHANG, 2005; YANG; JINXING, 2007; GANT et al., 2011) e que ainda, favorecem a população local, devido a prestação de serviços ecossistêmicos. Caso a comercialização da área verde do estudo ocorra, se poderia facilitar as mudanças no uso do solo e, conseqüentemente, poderia haver uma substituição da vegetação natural para estruturas cinzas (observa-se que a expansão do uso do solo urbano, tem como característica, ser realizada a partir de rápidas mudanças na cobertura do solo, segundo ANGEL et al., 2011; SETO et al., 2012).

Estas mudanças na cobertura do solo são associadas ao consumo em excesso de recursos naturais, provocando problemas ambientais (LINARD et al., 2013), sendo estas consideradas um grande desafio para a gestão das cidades, para a expansão da área urbana e para o

desenvolvimento sustentável desta expansão (KIM, 2012; WEY; HSU, 2014; ACHMAD et al., 2015). Além disso, a partir do viés do mercado, os preços dos terrenos nas áreas urbanas são determinados a partir de um conjunto de características como a demanda por terrenos, os serviços públicos prestados e questões socioeconômicas (BRYAN; SARTE, 2012; HU et al., 2013). Como a área de estudo é composta por bairros tradicionais do município, os valores estimados podem estar associados às características identificadas na literatura. Por outro lado, os preços dos terrenos na área urbana, também podem ser considerados uma medida eficaz para regular a expansão das áreas urbanas (ZANG et al., 2015; WANG et al., 2017), pelo menos por algum tempo e para pessoas com poderes aquisitivos menores.

Em relação aos valores referentes ao uso direto, pode-se observar uma estimativa de R\$ 1.591,08 para o total dos três anos analisados, valor que poderia ser arrecadado pelo município com comercialização do carbono fixado na área, conforme as cotações de preço relativas à tonelada do carbono, nos anos analisados. Este resultado pode estar relacionado, por sua vez, a dificuldade que o Brasil possui em relação ao desenvolvimento do seu mercado de carbono e, conseqüentemente, aos valores praticados para o crédito de carbono. Dentre os desafios ao qual estão associados a este mercado no país, pode-se observar as dificuldades em transacionar com mercados que remuneram melhor (DUARTE et al., 2020). Denota-se que, em 2018, a tonelada de carbono na Suécia foi estimada a US\$ 130, ao qual no mesmo período, pode-se observar a redução das emissões relacionadas aos países nórdicos, sem que o crescimento econômico fosse reduzido. Além disso, existe no Brasil, dificuldades em estabelecer o preço para as emissões relacionadas à produção ou ao desmatamento, bem como o estabelecimento de metas obrigatórias de reduções de emissões para as empresas conforme o setor produtivo, medida está adotada em outras localidades no mundo (DOMINICI, 2018).

**Tabela 2:** Estimativas da fixação e comercialização do carbono na área de estudo, período de 2018 a 2020

Meses 2018	Radiação Solar Global – MJ/m <sup>2</sup>	IPAR – 50% da Radiação Solar Global MJ/m <sup>2</sup>	fIPAR (-0,025+(1,25 x NDVI)	APAR (fIPAR x IPAR)
Janeiro	1,41	0,705		0,56
Fevereiro	1,43	0,715		0,56
Março	1,45	0,725		0,57
Abril	1,61	0,805		0,63
Mai	1,42	0,71		0,56
Junho	0,93	0,465	0,7875	0,37
Julho	1,43	0,715		0,56
Agosto	1,31	0,655		0,52
Setembro	1,41	0,705		0,56
Outubro	1,41	0,705		0,56
Novembro	1,54	0,77		0,61
Dezembro	1,81	0,905		0,71

				$\Sigma$ APAR	6,76
				$\epsilon$	0,985
				PPL ( $\epsilon * \Sigma$ APAR)	6,7
				Área (m <sup>2</sup> )	3.719.000
				PPL	24.917.300 g C m <sup>-2</sup> ano <sup>-1</sup>
				PPL Área	24,9 T C ano <sup>-1</sup>
				Cotação Tonelada Carbono	R\$ 21,34 <sup>1</sup>
				Valor Total Ano	R\$ 534,35
Meses 2019	Radiação Solar Global – MJ/m <sup>2</sup>	IPAR – 50% da Radiação Solar Global MJ/m <sup>2</sup>	fPAR (-0,025+(1,25 x NDVI)	APAR (fPAR x IPAR)	
Janeiro	1,74	0,87		0,69	
Fevereiro	1,39	0,695		0,55	
Março	1,54	0,77		0,61	
Abril	1,38	0,69		0,54	
Mai	1,25	0,625		0,49	
Junho	1,31	0,655	0,602	0,52	
Julho	1,33	0,665		0,52	
Agosto	1,49	0,745		0,59	
Setembro	1,62	0,81		0,64	
Outubro	1,64	0,82		0,65	
Novembro	1,8	0,9		0,71	
Dezembro	1,67	0,835		0,66	
				$\Sigma$ APAR	5,47
				$\epsilon$	0,985
				PPL ( $\epsilon * \Sigma$ APAR)	5,4
				Área (m <sup>2</sup> )	3.719.000
				PPL	20.082.600 g C m <sup>-2</sup> ano <sup>-1</sup>
				PPL Área	20 T C ano <sup>-1</sup>
				Cotação Tonelada Carbono	R\$ 26,03 <sup>2</sup>
				Valor Total Ano	R\$ 520,60
Meses 2020	Radiação Solar Global – MJ/m <sup>2</sup>	IPAR – 50% da Radiação Solar Global MJ/m <sup>2</sup>	fPAR (-0,025+(1,25 x NDVI)	APAR (fPAR x IPAR)	
Janeiro	1,63	0,82		0,64	
Fevereiro	1,62	0,81		0,64	
Março	1,77	0,89		0,70	
Abril	1,74	0,87		0,69	
Mai	1,33	0,67		0,52	
Junho	0,96	0,48	0,7826	0,38	
Julho	1,12	0,56		0,44	
Agosto	1,38	0,69		0,54	
Setembro	1,47	0,74		0,58	
Outubro	1,49	0,75		0,59	
Novembro	1,77	0,89		0,70	
Dezembro	1,78	0,89		0,70	
				$\Sigma$ APAR	7,07
				$\epsilon$	0,985
				PPL ( $\epsilon * \Sigma$ APAR)	6,96
				Área (m <sup>2</sup> )	3.719.000
				PPL	25.884.240 g C m <sup>-2</sup> ano <sup>-1</sup>
				PPL Área	25,9 T ano <sup>-1</sup>
				Cotação Tonelada Carbono	R\$ 20,70 <sup>3</sup>
				Valor Total Ano	R\$ 536,13
				Valor Total do triênio	R\$ 1.591,08

MJ/m<sup>2</sup> → Megajoule por metro quadrado; IPAR → radiação fotossinteticamente ativa incidente; fPAR → fração da radiação fotossinteticamente ativa absorvida; PAR → Radiação Fotossinteticamente Ativa Absorvida;  $\epsilon$  → Fator de Eficiência da Luz; PPL → Produtividade primária líquida.

---

<sup>1</sup>Cotação disponível na investing – dia 16 de Outubro de 2018; <sup>2</sup>Cotação disponível na investing – dia 31 de Outubro de 2019 e <sup>3</sup>Cotação disponível na investing – dia 18 de Maio de 2020

---

Retomando a equação (2) e incluindo as informações identificadas quanto: ao BLuso direto (R\$1.591,08); BLuso indireto e BLnão uso (R\$6.210.730,00 x 3 anos); e COconservação, o BL de conservação corresponde a R\$ -6.673.858,92, sendo que o resultado negativo indica que o valor do COconservação é superior aos valores da soma do BLuso direto, BLuso indireto e BLnão uso para os três anos. Este resultado indica que, a partir do viés econômico, seria um melhor investimento a comercialização da área que corresponde ao corredor ecológico, observado o período. Contudo, em tempos de discussões de mudanças climáticas, o viés econômico não é, por si, suficiente para embasar a discussão referente a possibilidade de redução de áreas verdes no contexto urbano. Como apresentado na literatura, há necessidade do desenvolvimento sustentável para a organização do espaço urbano (KIM, 2012; WEY; HSU, 2014; ACHMAD et al., 2015), tendo em vista que as emissões de gases do efeito estufa, tem sido verificada com níveis de concentração mais elevados nos últimos anos (CRIPPA et al., 2019). Neste caso, a continuidade das emissões pode causar níveis maiores de aquecimento, aumento da probabilidade de impactos severos e irreversíveis aos ecossistemas, principalmente em localidades cuja disponibilidade de recursos econômicos é menor (IPCC, 2014). Neste cenário, o desafio está em criar estratégias para a mitigação das emissões, bem como adaptação as mudanças climáticas (ORSATO et al., 2019) e, dentre estas estratégias, o financiamento do clima, com origem, público e privado, pode contribuir para uma economia global de baixo carbono. Este financiamento pode ser realizado a níveis local, nacional ou global, contribuindo com a redução dos níveis de concentração dos gases de efeito estufa (HONG et al., 2020).

Além disso, áreas como o corredor ecológico do estudo tem auxiliado na composição da infraestrutura verde das cidades e podem ser estratégias significativas para a conservação da terra, e de um planejamento urbano que inclua práticas sustentáveis para o meio ambiente local, ou seja, para a natureza e para as pessoas que habitam as cidades (BENEDICT; MCMAHON, 2012; BOTTALICO et al., 2016). Contudo, a literatura que contempla o urbanismo sustentável, ainda identifica a necessidade em incorporar espaços verdes com os projetos urbanos, condizentes com a necessidade local (TURNER, 2017). Os Corredores Ecológicos Urbanos, podem ser considerados espaços de uso multifuncional (AHERN, 2013; GASTON et al., 2013; LI et al., 2017), pois, ao mesmo tempo, promovem diferentes fluxos naturais que auxilia na resistência natural do ecossistema as pressões causadas pela ação humana, no contexto urbano. Estes espaços também podem ser utilizados para a recreação e para a educação ambiental, de modo a ser observado pelas pessoas as características locais e os seus benefícios, entre outras

estratégias didáticas que os gestores públicos podem adotar em prol da conscientização ambiental (PENG et al., 2017).

## **5. Considerações Finais**

Os resultados identificados neste estudo, em uma perspectiva econômica, a princípio podem indicar que o corredor ecológico estudado, deveria ser dividido e comercializado para um uso de solo direcionado a construção civil. Assim, a prefeitura local e os proprietários de áreas privadas, arrecadariam valores que poderiam ser destinados a outras finalidades. No caso da prefeitura, ou seja, dos representantes públicos do município, os recursos arrecadados poderiam ser destinados a usos considerados, em um primeiro momento mais urgentes, como educação, saúde, iluminação pública, segurança entre outros. Esta medida poderia trazer benefícios, inicialmente para o município, deixando a população mais contente com seus gestores, tendo em vista que problemas momentâneos seriam amenizados ou resolvidos.

Contudo, observando estes resultados em um viés interdisciplinar, e considerando o que já foi descrito na literatura sobre as áreas verdes urbanas e os serviços essenciais não substituíveis que estas áreas realizam a população local, regional e global, esta primeira análise pode ser insuficiente, incompleta. Áreas verdes urbanas são essenciais a todas as pessoas, sendo que algumas pessoas fazem uso dos benefícios criados por estas áreas de forma direta, através da visitação, observação da paisagem e atividades físicas realizadas nestes locais. As demais pessoas, usufruem dos benefícios gerados por estas áreas, através de usos indiretos e muitas vezes, abstratos. Devido esta característica, há dificuldades em perceber a importância destes locais para questões cotidianas como a melhoria da qualidade do ar e a captação e drenagem de águas, que, muitas vezes, são imperceptíveis até o momento em que as pessoas ficam sem este recurso, resultando, assim, em problemas complexos e futuros que seriam difíceis de resolver.

Assim, os resultados deste estudo indicam que existe um COconservação superior aos valores que poderiam ser arrecadados com o pagamento de serviços ecossistêmicos realizados na área de estudo. Esta indicação, implica na direta necessidade de políticas públicas ambientais, destinadas a valorização e incentivo da existência de áreas verdes urbanas nos municípios, de modo a promover o pagamento de serviços ecossistêmicos a localidades em que houvessem estas áreas, bem como em casos em que, ao ser estimado o COconservação com valor superior aos valores destes serviços, novos benefícios econômicos deveriam ser agregados ao município, com a finalidade de auxiliar o custeio do mesmo (tendo em vista que

os benefícios gerados pelas áreas verdes urbanas, não ficam restritos ao município, eles são externalizados para a região e o globo).

Os benefícios econômicos destinados aos municípios, com origem nas áreas verdes urbanas, devem ser destinados ao uso para a promoção da qualidade das áreas conservadas, evitando assim a degradação ambiental e prejuízos ao processo de serviços ecossistêmicos, sendo estas áreas propriedades públicas ou privadas, garantindo assim, a continuidade destes recursos naturais existentes no local. A origem destes recursos econômicos, pode estar relacionada na produção de bens e serviços, podendo ser nacional quando comercializada interna ao país ou internacional, quando destinada à exportação e ainda, pode ser estimada a partir dos impactos ambientais criados.

## 6. Referências

ACHMAD, A.; HASYIM, S.; DAHLAN, B. et al. Modeling of urban growth in tsunami-prone city using logistic regression: Analysis of Banda Aceh, Indonesia. **Applied Geography**, 62, 237–246, 2015.

AHERN, J. Urban landscape sustainability and resilience: The promise and challenges of integrating ecology with urban planning and design. **Landscape Ecology**, 28, 1203–1212, 2013.

ALHO, C.J.R. Desafios para a conservação do Cerrado, em face das atuais tendências de uso e ocupação. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J.C.; FELFILI, J.M. (Org.). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 367–381, 2005.

ANGEL, S.; PARENT, J.; CIVCO, D. L.; BLEI, A.; POTERE, D. The dimensions of global urban expansion: Estimates and projections for all countries, 2000–2050. **Progress in Planning**, 75(2), 53–107, 2011.

AVTAR, R.; TRIPATHI, S.; AGGARWAL, A. K.; KUMAR, P. Population–urbanization–energy Nexus: A review. **Resources**, 8(136), 2019.

BATTISTA, G.; DE LIETO VOLLARO, R.; ZINZI, M. Assessment of urban overheating mitigation strategies in a square in Rome, Italy. **Sol. Energy**, 180, 608–621, 2019.

BENEDICT, M.; MCMAHON, E. In: BENEDICT, M; MCMAHON, E. (Eds.). **Green infrastructure. Linking landscape and communities**. Washington, DC. 2012.

BENGSTON, D.; YEO-CHANG, Y. Seoul’s greenbelt: An experiment in urban containment. In: BENGSTON, D.N. (Ed.). **Policies for managing urban growth and landscape change: A key to conservation in the 21st century** (gen tech rep NC-265). Forest Service, North Central Research Station, St. Paul: US Department of Agriculture, 27–34, 2005.

BEUREN, I. M. Conceitualização e contabilização do custo de oportunidade. **Caderno de Estudos n. 8, FIPECAFI**, São Paulo, 1993.

BOTTALICO, F.; CHIRICI, G.; GIANNETTI, F.; DE MARCO, A.; NOCENTINI, S.; PAOLETTI, E.; TRAVAGLINI, D. Air pollution removal by green infrastructures and urban forest in the city of Florence. **Procedia**, 8, 244–251, 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Núcleo Mata Atlântica e Pampa. Org.: Maura Campanili e Wigold Bertoldo Shaffer. Mata Atlântica: Patrimônio Nacional dos Brasileiros. **MMA**. Série Biodiversidade, 34. 408p., 2010.

BRYAN, K.; SARTE, P. D. Semiparametric estimation of land price gradients using large data sets. **Economic Quarterly**, 53–74, 2012.

CAMERONA, R.W.F.; BLANUS, T.; TAYLOR, J.E.; SALISBURY, A.; HALSTEAD, A.J.; HENRICOT, B.; THOMPSON, K. The domestic gardens contribution to urban green infrastructure. **Urban For. Urban Green**. 11, 129-137, 2012.

CHOI, A.S.; FIELDING, K.S. Environmental attitudes as WTP predictors: a case study involving endangered species. **Ecol. Econ.** 89, 24–32, 2013.

COLLIER, P.; VENABLES, A. J. Urbanization in developing economies: The assessment. **Oxford Review of Economic Policy**, 33, 355–372, 2017.

CORTINOVIS, C.; GENELETTI, D. Ecosystem services in urban plans: What is there, and what is still needed for better decisions. **Land Use Policy**, 70, 298-312, 2018.

DAILY, G. C. **Nature's services**. Washington, DC: Island Press., 1997.

DA SILVA, J.M.C.; BATES, J.M. Biogeographic Patterns and Conservation in the South American Cerrado: A Tropical Savanna Hotspot The Cerrado, which includes both forest and savanna habitats, is the second largest South American biome, and among the most threatened on the continent. **BioScience**, 52(3), 225-234, 2002.

DOMINICI, M.C.M. **Comércio internacional de carbono - possibilidades para o Distrito Federal**. Companhia de Planejamento do Distrito Federal, 2018.

DOS SANTOS, S.; ADAMS, E.; NEVILLE, G.; WADA, Y.; DE SHERBININ, A.; BERNHARDT, E. M.; ADAMO, S. Urban growth and water access in sub-Saharan Africa: Progress, challenges, and emerging research directions. **Science of the Total Environment**, 607, 497–508, 2017.

DUARTE, B.B.; TUPIASSU, L.; NOBRE, S. O mercado de carbono na política de mitigação das mudanças climáticas. **Revista de Direito Ambiental e Socioambientalismo**, 6(2), 93 – 108, 2020.

ECOSOC, U. **Progress towards the Sustainable Development Goals Report of the Secretary-General**. Advanced Unedited Version. New York (US): United Nations, 2019.

ELMQVIST, T.; ANDERSSON, E.; FRANTZESKAKI, N.; MCPHEARSON, T.; OLSSON, P.; GAFFNEY, O. et al. Sustainability and resilience for transformation in the urban century. **Nature Sustainability**, 2(4), 267-273, 2019.

EMBRAPA. **Guia Clima**. 2021. Disponível em: <https://clima.cpao.embrapa.br/?lc=site/estatisticas/estatisticas>. Acesso em: jun. 2021.

FERREIRA, W. P. M. **Radiação Solar em Sete Lagoas – MG**. Sete Lagoas: Embrapa, 2006. 21p.

GANT, R. L.; ROBINSON, G. M.; FAZAL, S. Land-use change in the ‘edgelands’: Policies and pressures in London’s rural–urban fringe. **Land Use Policy**, 28(1), 266–279, 2011.

GASTON, K. J.; ÁVILA-JIMENEZ, M. L.; EDMONDSON, J. L. Managing urban ecosystems for goods and services. **Journal of Applied Ecology**, 50(4), 830–840, 2013.

GOWARD, S. N.; TUCKER, C. J.; DYE, D. G. North American vegetation patterns observed with the NOAA-7 advanced very high resolution radiometer. **Plant Ecology**, 64(1), 3-14, 1985.

GRIZZETTI, B.; LANZANOVA, D.; LIQUETE, C.; REYNAUD, A.; CARDOSO, A.C. Assessing water ecosystem services for water resource management. **Environ. Sci. Policy**, 61, 194-203, 2016.

GUERRY, A.D.; POLASKY, S.; LUBCHENCO, J.; CHAPLIN-KRAMER, R. DAILY, G.C.; GRIFFIN, R. et al. Natural capital and ecosystem services informing decisions: From promise to practice. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 112(24), 7348-7355, 2015.

HALKOS, G.; MATSIORI, S. Environmental attitude, motivations and values for marine biodiversity protection. **Journal of Behavioral and Experimental Economics** 69, 61–70, 2017.

HOEGH-GULDBERG, O.; JACOB, D., M, T.; BINDI, M., BROWN, S.; CAMILLONI, I., A, D.; DJALANTE, R. **Impacts of 1.5°C global warming on natural and human systems**. In: Global warming of 1.5 °C an IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5 °C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Cambridge, UK., 2018.

HU, S. G.; CHENG, Q. M.; WANG, L.; XU, D. Y. Modeling land price distribution using multifractal IDW interpolation and fractal filtering method. **Landscape and Urban Planning**, 110, 25–35, 2013.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS. **Modelo de valoração econômica dos impactos ambientais em unidades de conservação – Empreendimentos de Comunicação, Rede Elétrica e Dutos – Estudo Preliminar**. Rio de Janeiro: IBAMA/RJ, 2002.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**. 2021a. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ms/dourados/panorama>. Acesso em: mai. 2021.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Banco de Informações Ambientais**. 2021b. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/home>. Acesso em: mai. 2021.

KERTÉSZ, A.; NAGY, L.A.; BALAZS, B. Effect of land use change on ecosystem services in Lake Balaton Catchment. **Land Use Policy**, 80, 430–438, 2017.

KIM, D. **Modelling urban growth**: Towards an agent based microeconomic approach to urban dynamics and spatial policy simulation. University College London, 2012.

KLINK, C.A.; MACHADO, R.B. Conservation of the Brazilian Cerrado. **Conservation Biology**, 19: 707–713, 2005.

KÖHL, M.; LASCO, R.; CIFUENTES, M.; JONSSON, Ö; KORHONEN, K.T.; MUNDHENK, P.; NAVAR, J. N.; STINSON, G. Changes in forest production, biomass and carbon: Results from the 2015 UN FAO Global Forest Resource Assessment. **Forest Ecol. Manag.**, 352, 21-34, 2015.

LI, F.; LIU, X.; ZHANG, X.; ZHAO, D.; LIU, H.; ZHOU, C.; WANG, R. Urban ecological infrastructure: An integrated network for ecosystem services and sustainable urban systems. **Journal of Cleaner Production**, 163, S12–S18, 2017.

LINARD, C.; TATEM, A.; GILBERT, M. Modelling spatial patterns of urban growth in Africa. **Applied Geography**, 44, 23–32, 2013.

LI, Y.Y.; LI, J.Q.; LI, Z.L.; LIU, X.J.; TIAN, Y.; LI, A.H. Issues and challenges for the study of the interconnected river system network. **Resour. Sci.** 33, 386-391, 2011.

MARTÍNEZ, L. Health differences in an unequal city. **Cities**, 108, 2021.

McCALLUM, I.; WAGNER, W.; SCHMULLIUS, C.; SHVIDENKO, A.; OBERSTEINER, M.; FRITZ, S.; NILSSON, S. Comparison of four global FAPAR datasets over Northern Eurasia for the year 2000. **Remote Sensing of Environment**, 114(5), 941–949, 2010.

MILHEIRAS, S.G.; MACE, G.M. Assessing ecosystem service provision in a tropical region with high forest cover: Spatial overlap and the impact of land use change in Amapa, Brazil. **Ecol. Indic.** 99, 12–18, 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Corredores Ecológicos**: iniciativa brasileira no contexto continental. 41p., 2016.

MONTEITH, J. L. Climate and efficiency of crop production in Britain. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**, B(281), 277-294, 1977.

MONTEITH, J. L. **Principles of environmental physics**. London: Edward Arnold, 1973. 241 p.

MPANDELI, S.; NAIDOO, D.; MABHAUDHI, T.; NHEMACHENA, C.; NHAMO, L.; LIPHADZI, S.; HLAHLA, S.; MODI, A. T. Climate change adaptation through the

waterenergy- food nexus in southern Africa. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 15, 2018.

MITSCHA, W.J.; DAY JR., J.W. Restoration of wetlands in the Mississippi-Ohio-Missouri (MOM) River Basin: experience and needed research. **Ecol. Eng.** 26, 55-69, 2006.

MURRAY-SMITH, C.; BRUMMITT, N.A.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; BACHMAN, S.; MOAT, J.; LUGHADHA, E.M.N.; LUCAS, E.J. Plant diversity hotspots in the Atlantic coastal forests of Brazil. **Conservation Biology**, 23(1), 151-163, 2009.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B. and KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, 403:853– 858, 2000.

NASCIMENTO, R. S.; BRITO, J. I. B.; BRAGA, C. C. Estimativa da Produtividade Primária usando dados de IVDN para o Estado da Paraíba. **Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, INPE, p. 5321-5327, 2009.

NHAMO, L.; NDLELA, B.; NHEMACHENA, C.; MABHAUDHI, T.; MPANDELI, S.; MATCHAYA, G. The water-energy-food nexus: Climate risks and opportunities in Southern Africa. **Water**, 10, 567, 2018.

NORTON-GRIFFITHS M.; SOUTHEY, C. The opportunity costs of biodiversity conservation: a case study of Kenya. **C SERGE GEC**. Centre for Social and Economic Research on the Global Environment, 1993.

NYELELE, C.; KROLL, C.N. A multi-objective decision support framework to prioritize tree planting locations in urban áreas. **Landscape and Urban Planning**, 214, 2021.

PASCUAL, U.; BALVANERA, P.; DÍAZ, S.; PATAKI, G.; ROTH, E.; STENSEKE, M. et al. Valuing nature's contributions to people: The IPBES approach. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, 26, 7-16, 2017.

PENG, J.; ZHAO, H.; LIU, Y. Urban ecological corridors construction: A review. **Acta Ecologica Sinica**, 37(1), 23–30, 2017.

PICARD, P.M.; TRAN, T.T.H. Small urban green areas. **Journal of Environmental Economics and Management**, 106, 2021.

PIETROSTEFANI, E.; HOLMAN, N. The politics of conservation planning: A comparative study of urban heritage making in the Global North and the Global South. **Progress in Planning**, 2020.

PONZONI, F. J.; SHIMABUKURO, Y. E. **Sensoriamento remoto no estudo da vegetação**. São José dos Campos, SP: A. Silva Ed., 2009.

RIFFAT, S.; POWELL, R.; AYDIN, D. Future cities and environmental sustainability. **Future Cities and Environment**, 2(1), 2016.

ROUSE, J. W.; HAAS, R. H.; SCHELL, J. A.; DEERING, D. W. Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS. In: **Proceeding of ERTS-1**, v. 3, p. 309-317, 1973.

RUIMY, A.; SAUGIER, B.; DEDIEU, G. Methodology for the estimation of terrestrial net primary production from remotely sensed data. **Journal of Geophysical Research**, v. 99, p. 5263-5283, 1994.

SANTOS, J.S.; LEITE, C.C.C.; VIANA, J.C.C.; DOS SANTOS, A.R.; FERNANDES, M.M.; DE SOUZA ABREU, V.; DO NASCIMENTO, T.P.; DOS SANTOS, L.S.; DE MOURA FERNANDES, M.R.; DA SILVA, G.F.; DE MENDONÇA, A.R. Delimitation of ecological corridors in the Brazilian Atlantic Forest. **Ecol. Indic.**, 88, 414-424, 2018.

SCOTT, A.; STORPER, M. The Nature of Cities: The Scope and Limits of Urban Theory. **International Journal of Urban and Regional Research**, 39(1), 1–15, 2015.

SETO, K. C.; GÜNERALP, B.; HUTYRA, L. R. Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. **Pnas**, 109(40), 16083–16088, 2012.

SHEKHAR, S.; ARYAL, J. Role of geospatial technology in understanding urban green space of Kalaburagi city for sustainable planning. **Urban For. Urban Green.**, 46, 2019.

SIMATELE, D.; SIMATELE, M. Climate variability and urban food security in sub-Saharan Africa: Lessons from Zambia using an asset-based adaptation framework. **South African Geographical Journal**, 97, 243–263, 2015.

SOBRINO, J. A.; RAISSOUNI, N. Toward remote sensing methods for land cover dynamic monitoring: application to Morocco. **International Journal of Remote Sensing**, v. 21, p. 353-363, 2000.

SODOUDI, S.; ZHANG, H.; CHI, X.; MÜLLER, F.; LI, H. The influence of spatial configuration of green areas on microclimate and thermal comfort. **Urban For. Urban Green.**, 34, 85–96, 2018.

SZEICZ, G. Solar radiation for plant growth. **Journal of Applied Ecology**, 11, p. 617-36, 1974.

TABARELLI, M.; AGUIAR, A.V.; RIBEIRO, M.C.; METZGER, J.P.; PERES, C.A. Prospects for biodiversity conservation in the Atlantic Forest: Lessons from aging human-modified landscapes. **Biol. Conserv.**, 143, 2328-2340, 2010.

TABARELLI, M.; PINTO, L.P.; SILVA, J.M.C.; HIROTA, M.M.; BEDÊ, L.C. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade**, 1(1), 132-138, 2005.

TAVAREZ, H.; ELBAKIDZE, L. Urban forests valuation and environmental disposition: the case of Puerto Rico. **Forest Policy and Economics**, 131, 2021.

THE EUROPEAN SPACE AGENCY (União Europeia). **Sentinel Online**. 2021. Disponível em: <https://sentinel.esa.int/web/sentinel/home>. Acesso em: 04 out. 2021.

TOBIAS, S. Preserving ecosystem services in urban regions: Challenges for planning and best practice examples from Switzerland. **Integrated Environmental Assessment and Management**, 9(2), 243-251, 2013.

TURNER, M. G.; DONATO, D. C.; ROMME, W. H. Consequences of spatial heterogeneity for ecosystem services in changing forest landscapes: Priorities for future research. **Landscape Ecology**, (28), 1081–1097, 2012.

UNITED NATIONS. Department of Economic and Social Affairs. **Population Division World urbanization prospects: The 2018 revision (ST/ESA/SER.A/420)**, United Nations, 2019.

UNITED NATIONS. **E/2018/25-E/CN.9/2018/7**. Commission on Population and Development, Report on the fifty-first session, Economic and Social Council. 2018. Acesso em set. 2021. Disponível em: [https://digitallibrary.un.org/record/1626675/files/E\\_2018\\_25%26E\\_CN-9\\_2018\\_6-EN.pdf](https://digitallibrary.un.org/record/1626675/files/E_2018_25%26E_CN-9_2018_6-EN.pdf).

YANG, J.; JINXING, Z. The failure and success of greenbelt program in Beijing. **Urban Forestry & Urban Greening**, 6(4), 287–296, 2007.

WANG, M.; KRSTIKJ, A.; KOURA, H. Effects of urban planning on urban expansion control in Yinchuan city, western China. **Habitat International**, 64, 85–97, 2017.

WARD, J.S.; DUNCAN, J.S.; JARDEN, A.; STEWART, T. The impact of children's exposure to greenspace on physical activity, cognitive development, emotional wellbeing, and ability to appraise risk. **Health Place**, 40, 44–50, 2016.

WEY, W.; HSU, J. New urbanism and smart growth: Toward achieving a smart national Taipei university district. **Habitat International**, 42, 164–174, 2014.

WIDEGREN, O. The new environmental paradigm and personal norms. **Environ. Behav.** 30(1), 75–100, 1998.

WOLFF, S.; SCHULP, C.; VERBURG, P. Mapping ecosystem services demand: A review of current research and future perspectives. **Ecological Indicators**, 55, 159–171, 2015.

WU, Y.G. **Sponge City Design**. Phoenix Science Press, Nanjing, p. 88, 2016.

ZANG, B.; LV, P.; WARREN, C. M. J. Housing prices, rural-urban migrants settlement decisions and their regional differences in China. **Habitat International**, 50, 149–159, 2015.

ZHU, X.; GAO, M.; ZHANG, R.; ZHANG, B. Quantifying emotional differences in urban green spaces extracted from photos on social networking sites: A study of 34 parks in three cities in northern China. **Urban For. Urban Green.**, 62, 2021.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS GERAIS

A tese buscou investigar questões cernes e estratégicas, relacionadas às ações ambientais no contexto referente ao estado de Mato Grosso do Sul e à região Centro-Oeste do Brasil, tendo em vista: i- a biodiversidade natural local, ii- as características predominantes de uso da terra no estado e região, organizado a partir da substituição da vegetação natural, iii- a influência que esta alteração na cobertura vegetal possui em relação as mudanças climáticas e, ainda, iv- a necessidade do desenvolvimento sustentável das cidades, fazendo-se presente elementos verdes no espaço urbano. Em relação a última característica, essa necessidade é ainda maior em países considerados subdesenvolvidos, como o Brasil, devido o rápido processo de urbanização ocorrido nestas localidades e o grande consumo de recursos naturais necessários para a permanência da população em áreas urbanas, como apontou a literatura.

As estruturas verdes, as ações ambientais estratégicas e o desenvolvimento dos conceitos, métodos e epistemologia vinculados aos serviços ecossistêmicos, contribuem com a possibilidade de soluções para as necessidades diárias das pessoas, gerando como resultado qualidade de vida. Estas contribuições oriundas da natureza, existem, portanto, devido os serviços ecossistêmicos gerados nestes espaços verdes, que podem ter proporções distintas em relação a área ocupada, mas devem ser acessíveis a toda a população local. Mediante este contexto, definiu-se como pergunta orientadora do estudo “Como se organizam e repercutem as ações ambientais no Estado do Mato Grosso do Sul”? Para tentar respondê-la, foram realizadas diferentes ações de pesquisa.

Iniciou-se o desenvolvimento da tese com um estudo teórico, ao qual indicou a importância das áreas verdes e a relação destas com a saúde humana, tanto física quanto mental. Mediante este contexto, observou-se também que o planejamento urbano é uma ferramenta essencial para que ocorra acesso igualitário aos recursos naturais disponíveis em áreas verdes, que devem ser distribuídas nas diferentes regiões de um município. Assim, infraestruturas verdes, ou seja, rede de áreas naturais, devem ser incluídas no processo de práticas relacionadas ao planejamento urbano, para a promoção de serviços ecossistêmicos as pessoas, bem como, para a preservação dos biomas locais.

Na sequência, deu-se enfoque ao estado de Mato Grosso do Sul, a partir da investigação da dinâmica espaço-temporal do uso da terra nas mesorregiões do estado, no período de 1988 a 2018, e respectiva implementação de ações públicas e privadas de políticas ambientais desenvolvidas nos municípios, que contemple o escopo dos serviços ecossistêmicos. Utilizou-se dados secundários disponibilizados pelo MapBiomas, Instituto Brasileiro de Geografia e

Estatística, Ministério do Meio Ambiente e Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul. Além destes dados, foram utilizadas as informações preconizadas pelo Código Florestal Brasileiro, em relação às áreas de conservação em propriedades rurais e Unidades de Conservação. Observou-se que as mesorregiões estaduais tem algumas particularidades, mas, de forma geral, no período analisado, as áreas com vegetação natural têm sido substituídas por áreas de uso agropecuário. Por outro lado, a legislação nacional, direcionada para as questões ambientais, tem possibilitado que ocorra alguma forma de conservação dos biomas locais no estado. Sendo assim, é essencial a existência destas legislações, para a continuidade da conservação da natureza no Estado de Mato Grosso do Sul, podendo estas legislações, serem consideradas como verdadeiros elementos protetores da vegetação natural ainda existente no estado.

Até este momento haviam duas informações relacionadas à natureza e sua relação com o homem: a primeira refere-se à importância dos recursos naturais para a humanidade, relatada na literatura internacional, no primeiro artigo/capítulo da tese. A segunda informação está relacionada ao estado de Mato Grosso do Sul, oriunda do segundo artigo/capítulo da tese, que se refere ao uso da terra e a dependência da natureza para sua continuidade, relacionada às legislações e ações públicas e privadas. Buscou-se conhecer mais sobre estas ações públicas, e, para isso, criou-se o Índice Municipal de Ações Públicas Ambientais - IMAPA, para a região Centro-Oeste.

De maneira geral, os índices nos auxiliam a compreender uma determinada questão de forma mais rápida, tendo em vista que eles possibilitam a organização de um ranqueamento, por exemplo, dos participantes ou elementos que são incorporados. E, de fato, o que o IMAPA identificou, foi o quanto a região Centro-Oeste brasileira está carente de ações públicas ambientais, de forma que mesmo os municípios ranqueados em melhores posições precisam avançar para a proteção ambiental de fato. Novamente, o gestor e seu planejamento do município podem fazer a diferença em relação a esta questão, contudo, este planejamento é ainda mais proveitoso se estiver encadeado com os municípios vizinhos, compondo, assim, pequenas regiões que estarão direcionadas a desenvolver-se de forma sustentável. Uma possibilidade de norteamento para este planejamento dos municípios e regiões estão nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, pois estes objetivos consideram fundamentais questões sociais, econômicas e ambientais, para o desenvolvimento das localidades.

Ações públicas, portanto, podem incentivar, conscientizar e realizar práticas de conservação e preservação, porém não são suficientes se estas ações não envolverem a

população local. Para que haja efetividade em ações públicas, todos aqueles que possam estar vinculados a uma determinada situação, precisam envolver-se. Por isso, optou-se por conhecer a percepção que as pessoas possuem sobre as áreas verdes e a respectiva prestação de serviços ecossistêmicos destas áreas em Mato Grosso do Sul. O alcance da população do estado foi realizado por meio do uso de questionário online. Observou-se que, entre os fatores identificados, está os benefícios da existência dos parques na área urbana, ao qual os participantes apresentam uma percepção neutra.

A neutralidade, neste caso, chama a atenção, pois ela pode indicar que há necessidade de avanços em relação a qualidade dos parques ambientais urbanos do estado, podendo esta questão estar relacionada à infraestrutura dos parques e ser uma pauta de pesquisas futuras relacionadas ao Estado de Mato Grosso do Sul. Além disso, também pode estar associada a falta de conhecimento das pessoas sobre o assunto. Considerando o direito das futuras gerações aos recursos naturais, prevista na legislação brasileira, é dever do governo e da sociedade o exercício da educação ambiental, formal e informal, que pode contribuir para que haja o compartilhamento do conhecimento relacionado a importância em manter parques públicos, bem como outras áreas verdes nos municípios. Os gestores devem ter estratégias de incentivos para que as pessoas usufruam de estruturas verdes não apenas em espaços públicos, bem como em espaços privados, a partir, por exemplo, de ações que orientem sobre os benefícios destas áreas e cursos que possibilitem as pessoas, ações práticas em suas residências, como o desenvolvimento de telhados verdes e jardinagem. Outra questão a ser observada é que a estrutura dos parques deve refletir o manejo realizado no local, ou seja, o parque deve mostrar, a partir de sua estrutura, os cuidados que os gestores públicos realizam no local que possibilitem que as pessoas façam uso deste espaço com segurança.

Por fim, considero que a Educação Ambiental, seja o melhor caminho para as práticas de conservação e preservação ambiental, contudo existem diferentes formas de educar as pessoas, dentre elas a partir do uso de instrumentos econômicos que possam facilitar a visualização da importância de bens e serviços ambientais. De tal modo, a economia ambiental, propõe a criação de mercados fictícios que possibilitam este exercício didático que pode promover a compreensão da importância da natureza para o cotidiano das pessoas. Os resultados do estudo de valoração ambiental na área urbana de Dourados, demonstraram que o custo de oportunidade é superior ao valor que poderia ser adquirido com o pagamento de serviços ecossistêmicos, no decorrer de três anos de análise e, desta forma, medidas econômicas deveriam existir para suprir este custo de oportunidade, de modo que novas contribuições ao município deveriam ser realizadas, de origem pública ou privada, para a manutenção da área

verde investigada. Na atualidade, principalmente, internacionalmente, vem se consolidando a comercialização de créditos de carbono, contudo, existem diferentes serviços ecossistêmicos que deixam de ser realizados caso haja alterações no ecossistema natural. Relacionado a isso, percebe-se a necessidade da compreensão das pessoas para que não apenas a fixação de carbono deveria ser valorizada economicamente, mas sim, todos os demais serviços ecossistêmicos que são realizados.

Contudo, para isso, há necessidade da compreensão da importância global de pensar o coletivo e as questões de conservação ou preservação para benefícios ao longo prazo, pois, a prevalência das questões (interesses) individuais poderão agravar ainda mais a situação das mudanças climáticas. O Brasil pode ser um grande exportador de créditos de carbono, considerando as características de suas florestas, contudo, precisa atentar-se para esta possibilidade de comercialização, enquanto há florestas a serem contabilizadas e recuar no desmatamento. Tendo em vista que um dos biomas florestais, a Mata Atlântica, encontra-se muito reduzida, podendo o bioma Amazônia ter o mesmo destino, caso não haja informações governamentais clara e fiscalização que impeça o desmatamento ilegal. De modo geral, pode-se observar que esta tese teve o intuito de investigar ações em prol ao meio ambiente, realizadas no contexto sul-mato-grossense e do Centro-Oeste como um todo, contudo, identificou a carência e necessidade de avanços em ações públicas e conscientização sobre a importância da existência de áreas verdes urbanas. O conhecimento, bem apresentado na literatura internacional sobre a importância da existência de áreas verdes, é ainda pouco aplicado no local de estudo, o que parece controverso à biodiversidade existente no estado.

## Apêndice 1 – Imagens das áreas verdes e dos serviços ecossistêmicos para a população local

### Perfil do entrevistado:

1-)Idade? \_\_\_\_\_ 2-)Sexo? \_\_\_\_\_ 3-)Cidade? \_\_\_\_\_ Bairro? \_\_\_\_\_  
4-) Escolaridade? \_\_\_\_\_ 5-) Local da residência: ( ) rural ou ( ) urbano

### Imagens sobre áreas verdes urbanas e serviços ecossistêmicos

1- Classifique as afirmações, considerando 1 quando você “discorda totalmente” e 5 quando você “concorda totalmente”.

Afirmações	1	2	3	4	5
É importante ter áreas verdes nas cidades					
Comparadas aos outros problemas da cidade, as questões relativas ao verde são insignificantes					
As pessoas precisam cada vez mais de verde na cidade para relaxar					
As pessoas precisam cada vez mais de verde na cidade para ter saúde					
Os parques urbanos da minha cidade fornecem um local para atividades de recreação ao ar livre					
Os parques urbanos da minha cidade me lembram da beleza da natureza					
Os parques urbanos da minha cidade possuem registros históricos					
Os parques urbanos da minha cidade fornecem um habitat importante para plantas e animais					
Os parques urbanos da minha cidade ajudam a conectar pessoas de diferentes bairros					
Me sinto seguro ao frequentar parques urbanos em minha cidade					
Os parques urbanos da minha cidade estão abandonados pelo poder público					
Há necessidade de existirem mais áreas verdes em minha cidade					
Acredito que as áreas verdes não deveriam existir na área urbana					
As áreas verdes aumentam alergias e doenças					
As raízes das arvores das áreas verdes quebram as calçadas					
As árvores geram lixo					

2- Você sabe o que é um serviço ecossistêmico? ( ) sim ( ) não

3- Você concorda que os serviços ecossistêmicos são os benefícios da natureza para as pessoas? ( ) sim ( ) não

4- Em relação às áreas verdes urbanas da sua cidade, em sua opinião, você considera que elas são importantes para as situações a baixo? Classifique as afirmações considerando 1 como “muito insignificante” e 5 como “muito importante”.

Afirmações	1	2	3	4	5
As áreas verdes reduzem a poluição					
As áreas verdes regulam o clima					
As áreas verdes limitam o acúmulo da água da chuva e evitam inundações					
As áreas verdes fornecem habitats para a vida selvagem					
As áreas verdes embelezam a área urbana					
As áreas verdes reduzem o calor					
As áreas verdes contribuem para a fertilidade do solo					
As áreas verdes contribuem para a manutenção dos córregos, lagos e rios					

### Imagens sobre áreas verdes rurais e serviços ecossistêmicos

1- Você sabia que os produtores rurais brasileiros, por lei, são obrigados a destinar parte de sua propriedade à preservação ambiental? ( ) Sim ( ) Não

2- Você acha que esta medida é importante? ( ) Sim ( ) Não

3- Em relação às áreas verdes rurais, ou seja, áreas preservadas com a vegetação natural e não destinada à produção classifique as afirmações considerando 1 como “discorda totalmente” e 5 quando “concorda totalmente”.

<b>Afirmarções</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
As áreas preservadas pelos produtores rurais são importantes para a manutenção das características naturais da localidade.					
Os produtores rurais deveriam ser remunerados por terem que preservar áreas em suas propriedades.					
Os produtores rurais não deveriam ser obrigados a preservar áreas em sua propriedade.					
Deveria ser uma decisão do produtor rural preservar a natureza e não uma obrigação legal.					
Quando se preserva a natureza em uma propriedade rural, se perde área que seria utilizada para produção alimentar, sendo este um problema.					
Quando se preserva a natureza em uma propriedade rural, todas as pessoas que estão no entorno da propriedade recebem os benefícios que a preservação proporciona.					
Quando se preserva a natureza em uma propriedade rural, a própria produção daquela propriedade é beneficiada.					
Preservar a natureza deveria ser uma obrigação apenas do governo.					
As medidas legais adotadas na área rural, para a preservação ambiental, deveriam também ser utilizadas nas cidades, no que se refere à existência de mata ciliar nos rios, córregos, entre outros, que estão dentro das cidades.					
Em relação às áreas de conservação que estão na responsabilidade do governo, como os parques, estas áreas deveriam ser reduzidas, pois atrapalham o desenvolvimento.					
Em relação às áreas de conservação que estão na responsabilidade do governo, como os parques, estas áreas deveriam ser mantidas, pois são benéficas as pessoas.					
Em relação às áreas de conservação que estão na responsabilidade do governo, como os parques, estas áreas deveriam ser ampliadas, pois as pessoas precisam ter acesso a mais áreas verdes e aos seus benefícios.					

4- Em relação às áreas verdes rurais, em sua opinião, você considera que elas são importantes para as situações a baixo? Classifique as afirmações considerando 1 como “muito insignificante” e 5 como “muito importante”.

<b>Afirmarções</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
As áreas verdes reduzem a poluição					
As áreas verdes regulam o clima					
As áreas verdes limitam o acúmulo da água da chuva e evitam inundações					
As áreas verdes fornecem habitats para a vida selvagem					
As áreas verdes embelezam a área urbana					
As áreas verdes reduzem o calor					
As áreas verdes contribuem para a fertilidade do solo					
As áreas verdes contribuem para a manutenção dos córregos, lagos e rios					

### **Pagamento por serviços ecossistêmicos**

1- Em relação ao pagamento por serviços ecossistêmicos, julgue os itens a seguir. Considere 1 para quando você “discorda totalmente” e 5 para quando você “concorda totalmente”.

<b>Afirmarções</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
O pagamento pelos serviços da natureza deve ser realizado pelo governo.					
Deve ser criado um imposto destinado ao pagamento pelos serviços da natureza.					
O pagamento pelos serviços da natureza deve ser incluído em produtos específicos, que causem maiores problemas a natureza.					
O percentual deste imposto deve ser menor para produtos menos poluentes e maior para produtos mais poluentes.					

Não deveria existir um imposto para o pagamento pelos serviços da natureza, somente as empresas deveriam ter obrigações legais de desenvolverem ações em prol da conservação ambiental.					
O pagamento por serviços da natureza deveria ter um conjunto de origens, sendo estas a criação de um imposto específico e as empresas deveriam ter obrigações legais de desenvolverem ações em prol da conservação ambiental.					
O pagamento por serviços da natureza pode contribuir para a conservação ambiental.					
O pagamento por serviços da natureza pode contribuir para a criação de novas áreas de conservação.					
O pagamento por serviços da natureza pode contribuir para a criação de novas áreas de conservação e dificultar a produção alimentar.					
O pagamento por serviços da natureza é uma ferramenta para a conservação de espécies ameaçadas.					
O pagamento por serviços da natureza é uma ferramenta para o reconhecimento dos serviços culturais prestados pelas comunidades indígenas e quilombolas.					
O pagamento por serviços da natureza é uma ferramenta para combater o desmatamento e proteger ecossistemas					
O pagamento por serviços da natureza é uma ferramenta para reduzir a saída das pessoas do espaço rural					
O pagamento por serviços da natureza é uma ferramenta para envolver produtores rurais na conservação dos recursos naturais e ainda conseguir uma renda por isso.					
O pagamento por serviços da natureza é uma ferramenta para motivar práticas produtivas consistentes com a conservação.					
O pagamento por serviços da natureza contribui para a redução das emissões de gases de efeito estufa.					
A distribuição dos recursos referentes aos pagamentos pelos serviços da natureza deve corresponder às necessidades das localidades. Aqueles com as maiores necessidades devem receber os maiores valores.					
A distribuição dos recursos referentes aos pagamentos pelos serviços da natureza deve ser igual entre todos os provedores de um serviço, independentemente do custo e do nível de prestação de serviços.					
A distribuição dos recursos referentes aos pagamentos pelos serviços da natureza deve ser proporcional ao custo e ao nível de prestação de serviços.					
A distribuição dos recursos referentes aos pagamentos pelos serviços da natureza deve ser feito para o município em que existe área preservada.					
A distribuição dos recursos referentes aos pagamentos pelos serviços da natureza deve ser feito direto ao dono da área preservada.					