

## VALORAÇÃO ECONÔMICA DOS BENEFÍCIOS SOCIOAMBIENTAIS DE PARQUES URBANOS DA CIDADE DE GOIÂNIA - GO

Ana Júlia Ribeiro **Moreira**<sup>1</sup>, João Henrique Perillo **de Sousa** <sup>2</sup>, Hugo José **Ribeiro**<sup>3</sup>, Katia Alcione **Kopp**<sup>4</sup>

(1 – Universidade Federal de Goiás, <https://orcid.org/0009-0000-0356-5216>, [aj.ribeiromoreira@gmail.com](mailto:aj.ribeiromoreira@gmail.com); 2 – <https://orcid.org/0009-0008-5782-412X>, [joaoh.ambiental@gmail.com](mailto:joaoh.ambiental@gmail.com); 3 - Universidade Federal de Goiás, <https://orcid.org/0000-0002-4650-1623>, [hugoppgema@ufg.br](mailto:hugoppgema@ufg.br); 4 - Universidade Federal de Goiás, <https://orcid.org/0000-0001-9569-9309>, [kkopp@ufg.br](mailto:kkopp@ufg.br))

**Resumo:** Tendo em vista que a alocação de recursos escassos para usos eficientes é uma premissa da economia, este trabalho se propôs a realizar a valoração econômica dos benefícios socioambientais dos parques urbanos Botafogo, Cascavel e Parque Ambiental Macambira, localizados na cidade de Goiânia - GO. Utilizou-se um conjunto de metodologias de valoração, tendo como base o Roteiro para Valoração de Benefícios Econômicos e Sociais de Unidades de Conservação da Fundação Grupo O Boticário de Proteção à Natureza (2015), contextualizado para o meio urbano. A estimativa do valor monetário anual foi de aproximadamente R\$ 1,6 milhões para o Parque Botafogo, R\$ 2,6 milhões para o Parque Cascavel e R\$ 2,3 milhões o Parque Ambiental Macambira, demonstrando a importância monetária e social dessas áreas por meio do custo de oportunidade. Deste modo, é possível concluir que o valor monetário apresentado pelos parques inicia a amostragem da importância econômica de se preservar e aumentar as áreas verdes urbanas, sendo este um forte argumento para combater a supressão vegetal em nome do crescimento econômico.

**Palavras-chave:** Ecossistemas Urbanos. Monetização. ICMS ecológico.

## ECONOMIC VALUATION OF THE SOCIO-ENVIRONMENTAL BENEFITS OF URBAN PARKS IN THE CITY OF GOIÂNIA - BRAZIL

**Abstract:** Considering that the allocation of scarce resources to efficient uses is a premise of economics, this work proposed to carry out the economic valuation of the socio-environmental benefits of the urban parks *Botafogo*, *Cascavel* and *Parque Ambiental Macambira*, located in

the city of Goiânia - GO. A set of valuation methodologies was used, based on the Guide for Valuation of Economic and Social Benefits of Conservation Units of the *O Boticário* Group Foundation for Nature Protection (2015), contextualized for the urban environment. The estimate of the annual monetary value was approximately R\$ 1.6 million for *Parque Botafogo*, R\$ 2.6 millions for *Parque Cascavel* and R\$ 2.3 millions for *Parque Ambiental Macambira*, demonstrating the monetary and social importance of these areas through opportunity cost. In this way, it is possible to conclude that the monetary value presented by the parks begins sampling the economic importance of preserving and increasing urban green areas, and this is a strong argument to combat vegetation suppression in the name of economic growth.

**Keywords:** Urban Ecosystems. Monetization. Ecological ICMS.

## VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS BENEFICIOS SOCIALES Y AMBIENTALES DE LOS PARQUES URBANOS DE LA CIUDAD DE GOIÂNIA – BRASIL

**Resumen:** Teniendo en cuenta que la asignación de recursos escasos a usos eficientes es una premisa de la economía, este trabajo se propuso realizar la valoración económica de los beneficios socioambientales de los parques urbanos Botafogo, Cascavel y Parque Ambiental Macambira, ubicados en la ciudad de Goiânia - GO. Se utilizó un conjunto de metodologías de valoración, con base en la Guía de Valoración de los Beneficios Económicos y Sociales de las Unidades de Conservación de la Fundación Grupo O Boticário para la Protección de la Naturaleza (2015), contextualizada para el medio urbano. La estimación del valor monetario anual fue de aproximadamente R\$ 1,6 millones para el Parque Botafogo, R\$ 2,6 millones para el Parque Cascavel y R\$ 2,3 millones para el Parque Ambiental Macambira, demostrando la importancia monetaria y social de estas áreas a través del costo de oportunidad. De esta forma, es posible concluir que el valor monetario que presentan los parques comienza a mostrar la importancia económica de preservar e incrementar las áreas verdes urbanas, lo que es un fuerte argumento para combatir la supresión de la vegetación en nombre del crecimiento económico.

**Palabras clave:** Ecosistemas Urbanos. Monetización. ICMS ecológico.

### Introdução

À medida que o capitalismo e a industrialização avançam, os aglomerados urbanos passam a ser polos de desenvolvimento de diversos tipos de atividades, sendo ambientes que consomem em larga escala os recursos naturais. Consequentemente, as cidades altamente

urbanizadas acabam gerando impactos ambientais negativos de forma concentrada, suprimindo os ambientes naturais que dão espaço aos ambientes urbanizados (Jatobá, 2021).

O valor é uma parte intrínseca da diversidade; não depende das propriedades das espécies em questão, dos usos que se farão ou não de espécies em particular ou do seu legado papel no equilíbrio dos ecossistemas globais. Para a diversidade biológica, o valor existe (Ehrenfeld, 1997). Este aspecto é fundamental se se aceitar que todos os seres vivos têm o mesmo valor ontológico, o que não implica que todos os seres vivos sejam idênticos. Isso é o que representa uma visão biocêntrica (Acosta, 2016).

Porém é necessário “alocar recursos escassos para usos eficientes” de modo que se torne necessário valorar monetariamente os recursos naturais, sejam eles de uso ou não. Os analistas estimam valores ambientais em termos monetários para os tornar comparáveis aos valores de mercado e permitir a tomada de decisões mais adequadas (Ortiz & Caiado, 2018).

A valoração do meio ambiente pode ser realizada por diversas metodologias existentes, que, apesar de não contemplarem toda a complexidade dos serviços ambientais prestados pela natureza, são importantes para saber uma aproximação de valor monetário de uma área verde. Encontrou-se na literatura uma série de métodos de valoração capazes de fazer essa conexão entre a provisão dos recursos naturais e a estimativa econômica de seus benefícios (Maia, Romeiro, & Reydon, 2004).

O valor econômico dos recursos ambientais geralmente não é observável no mercado através de preços que refletem seu custo de oportunidade, mas sim derivado de todos os seus atributos, que podem estar ou não associados a um uso (Motta, 1997). Ou seja, o valor econômico de um recurso ambiental é a contribuição deste recurso para o bem-estar social (Ortiz & Caiado, 2018).

Nas áreas urbanas, os parques são ambientes naturais reservados à conservação e preservação da biodiversidade, podendo ser caracterizados como unidades de conservação por contribuírem para a conservação das variedades de espécies biológicas (Ministério do Meio Ambiente, 2021). Ecotecnologias, como parques, são equipamentos urbanos ou estruturas urbanísticas que promovem o bem-estar social por meio da disponibilidade de elementos facilitadores do convívio humano, como encontros, práticas esportivas e diversão. Além disso, os parques permitem um impacto hidrológico positivo em bacias urbanas (França, 2018).

Os ecossistemas urbanos contribuem significativamente para a saúde humana. Esses benefícios, que derivam do contato direto com a natureza, variam de melhorar o funcionamento imunológico, o humor e a concentração a reduzir os níveis de estresse e potencializar os benefícios físicos. Além disso, os ecossistemas têm o potencial, nas cidades, de: regular o clima;

servir de abrigo aos animais; proteger contra riscos; satisfazer as necessidades energéticas; dar suporte à agricultura; prevenir a erosão do solo e propiciar oportunidades para recreação e inspiração cultural (Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2012); (Maller, et al., 2009); (Maller C. J., 2009); (Louv, 2015); (Guimarês, Pinto, & Martinez, 2017); (Naidoo, et al., 2019); (Trzyna, et al., 2017).

Em relação aos serviços ecossistêmicos ou serviços ambientais, as áreas verdes urbanas se tornam importantes porque os serviços ecossistêmicos gerados por elas incluem fornecimento e armazenagem de água potável, conservação de estoques de água doce, redução da poluição atmosférica e mitigação do efeito das ilhas de calor urbanas, que fazem com que as cidades sejam significativamente mais quentes do que seus entornos (Bolund & Hunhammar, 1999); (Monteiro, 2002); (Nowak & Dwyer, 2007); (Trzyna, et al., 2017).

Dessa forma, os serviços ecossistêmicos vêm sendo estudados em muitos países do mundo com o objetivo de verificar a influência destes no meio urbano para o planejamento (Cortinovis, Geneletti, & Hedlund, 2021) e a qualidade de vida e saúde da população usuária. Como no caso de Cingapura, uma cidade-jardim compacta que enfatizou fortemente o verde, os impactos na saúde permaneceram obscuros, e seus potenciais benefícios receberam poucas avaliações sistemáticas (Zhang, Tan, & Richards, 2021).

No Brasil, a cidade de Goiânia possui o título de cidade verde, sendo a capital brasileira que possui o maior número de metros quadrados de área verde por habitante. Segundo a (José, s.d.), a cidade conta com 94 m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante, ficando em segundo lugar no mundo em áreas verdes, uma vez que a campeã mundial é a cidade de Edmonton, no Canadá.

O título verde da capital se deve também ao quantitativo de parques urbanos e áreas verdes presentes na cidade. Tendo em vista a importância destas áreas para a harmônica vivência no meio urbano, se mostra necessário realizar estudos que demonstrem o valor econômico e social para que passem a ser cada vez mais valorizadas e conservadas pelos setores públicos, destinando mais agentes e verbas para os cuidados com elas.

Observando-se a necessidade de entender o valor econômico dos serviços prestados pelas áreas verdes urbanas, este trabalho tem como objetivo realizar a valoração econômica dos benefícios socioambientais gerados pelas áreas verdes urbanas do Parque Botafogo, Parque Cascavel e Parque Ambiental Macambira, no município de Goiânia. Isso ocorre a partir da aplicação e adaptação do roteiro para valoração dos benefícios econômicos e sociais de unidades de conservação.

**Materiais e métodos**

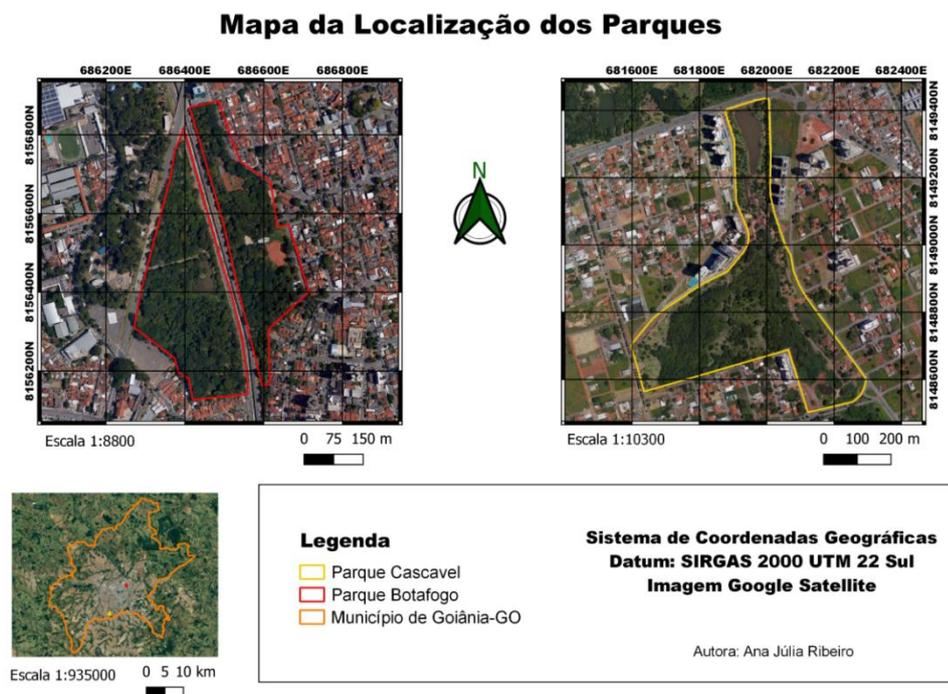
*Área de estudo*

As áreas de estudo desta pesquisa compreendem os parques Botafogo, Cascavel e o Parque Ambiental Macambira, que estão localizados em regiões distintas da cidade de Goiânia (Figura 1 e

Figura 2). O Parque Botafogo, localizado no Setor Central, foi previsto no plano original de Goiânia de 1938 e apresenta atualmente uma área de 172.033,06 m<sup>2</sup>, sendo uma área de preservação permanente (APP) do córrego Botafogo (AMMA, s.d.). O Parque Cascavel fica entre os Bairros Parque Amazônia, Vila Rosa e Jardim Atlântico. Foi criado pela Lei nº 7.884 de 18 de maio de 1999 como parque municipal, denominado Parque Ecológico Atlântico, apresentando atualmente uma área de 287.850 m<sup>2</sup>, sendo Área de Proteção Permanente (APP) da nascente do córrego Cascavel (AMMA, s.d.).

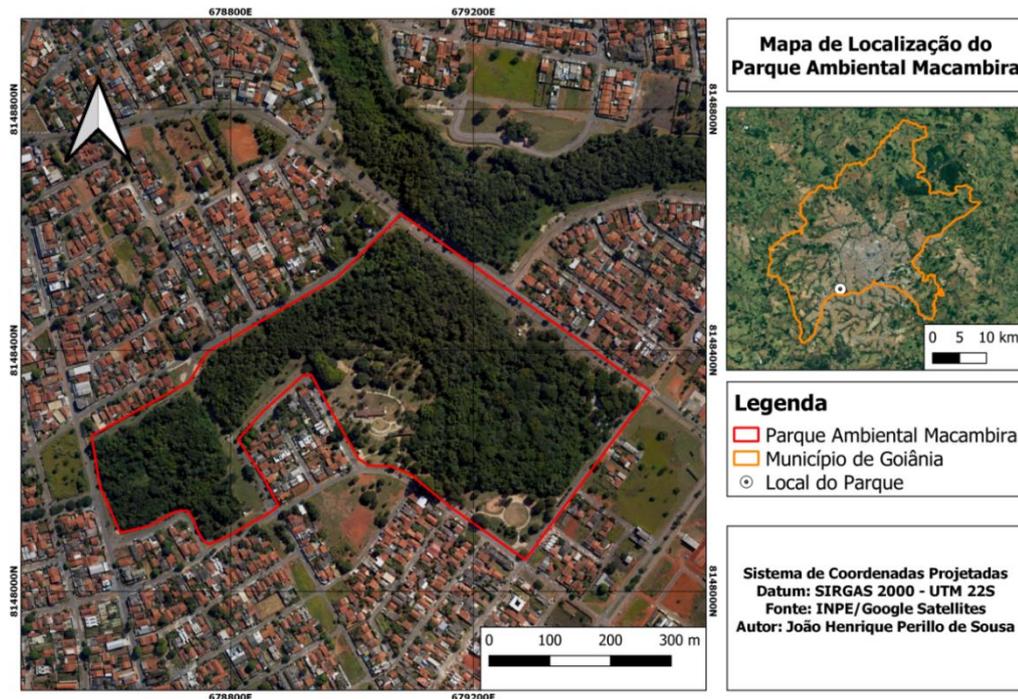
Figura 1 - Mapa da localização dos parques Cascavel e Botafogo na cidade de Goiânia.

Figure 1 - Location map of parks Cascavel and Botafogo Cascavel and Botafogo in the city of Goiânia.



Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 2 - Mapa da localização do *Parque Ambiental Macambira* na cidade de *Goiânia*.  
 Figure 2 - Location map of *Parque Ambiental Macambira*, in *Goiânia* (Environment Park *Macambira* in *Goiânia*).



Fonte: elaborado pelos autores.

O Parque Ambiental Macambira faz parte do Programa Urbano Ambiental Macambira Anicuns (PUAMA), que envolve um parque linear com extensão de 24 km, sendo uma área de proteção ambiental para o Córrego Macambira e o Ribeirão Anicuns. O Parque Ambiental Macambira está localizado na nascente do córrego Macambira, servindo como área de proteção para essa nascente. O parque se encontra no Setor Façalville, localizado entre a Av. Nadra Bufaiçal, Av. Abel Soares de Castro, Alameda Alcides de Araújo Romão, Rua F 39, Rua F 38, Rua F 37, Rua Pres. Rodrigues Alves e Rua Pres. Martinez. O Parque Ambiental Macambira possui uma área total de cerca de 25,2 ha (Goiânia, s.d.).

### ***Metodologias para Valoração***

A realização da valoração monetária dos parques foi baseada em um conjunto de métodos de contabilidade ambiental, de maneira a buscar representar o valor gerado pelos diferentes serviços ecossistêmicos que os parques urbanos prestam à sociedade.

Foi utilizado como base o Roteiro para Valoração de Benefícios Econômicos e Sociais de Unidades de Conservação (Youg, et al., 2015), que leva em conta: a delimitação da hipótese de trabalho e os cenários alternativos; a identificação dos agentes relevantes (dimensão interna, local e global) e as estimativas dos custos de conservação e dos benefícios da conservação (neste trabalho foram utilizados os critérios do uso público e a repartição de receitas tributárias - ICMS ecológico, o abastecimento de água e as emissões de Gases de Efeito Estufa – GEE – evitados).

Uma vez que o método do grupo O Boticário foi idealizado para valorar unidades de conservação fora do contexto urbano, percebeu-se a necessidade de adaptar a metodologia de forma a condizer com o objeto de estudo, as áreas verdes urbanas. Deste modo, adotaram-se métodos complementares que se adequam melhor ao contexto urbano, integrando outras metodologias, como a valoração contingente de disposição a pagar (DAP), utilizadas em outros estudos (Angelo, et al., 2020); (Hildebrand, Graça, & Hoeflich, 2002).

Para delimitação da hipótese de trabalho, foi considerado um cenário contrafactual em que os parques não foram criados e pelo qual há interesse de se construir parques em áreas degradadas da cidade, a partir do método de recuperação de áreas degradadas por meio de plantio de mudas. Isso gera um orçamento que considera cinco anos de manutenção, como solicita o Termo de Referência para elaboração do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas do Estado de Goiás (SEMARH, 2015). O intuito é que a área tenha uma recuperação eficiente e cumpra o objetivo de conservar espécies nativas do cerrado, e as APP, de servirem de *habitat* e de espaço de lazer.

O orçamento estabelecido contemplou insumos, serviços e equipamentos normalmente empregados na execução de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas, como mão de obra (engenheiros, serventes e tratoristas), insumos para plantio (adubo orgânico e químico, calcário, muda, hidrogel e estaca de madeira) e gastos com equipamentos (roçadeira, pá carregadora, furador de solo, entre outros). Os valores utilizados têm como referência os praticados pela Saneamento de Goiás S.A. (Saneago, 2022) e pelo Sistema Nacional de Preços e Índices para a Construção Civil (Caixa, 2022).

O método de Disposição a Pagar (DAP) foi empregado ao aplicar um questionário para verificar a percepção dos usuários em relação à disposição de se pagar pelos benefícios de um parque bem estruturado e preservado. O questionário (Anexo I) foi aplicado de maneira virtual por meio da plataforma *Google Forms*, e a divulgação ocorreu por meio de mídias sociais. Ao final da pesquisa, foi estimada a capacidade de carga anual dos parques (Filho, Baracho, & Godoi, 2019), que foi multiplicada pelo valor médio de disposição a pagar. O questionário foi

submetido ao Conselho de Ética e Pesquisa (Processo número 40947820.2.0000.5083), e a divulgação foi realizada pelos autores.

Em detrimento do fato de os parques não apresentarem corpos hídricos destinados ao abastecimento de água, esse tópico foi adaptado para que fosse possível verificar o escoamento superficial evitado (ESE) pelo potencial de infiltração das áreas dos parques, considerando-se os índices de escoamento superficial (Quadro 1) propostos por (Alves & Formiga, 2019). As áreas foram caracterizadas por meio de segmentação de imagens do satélite CBERS 4a, com resolução de 2 metros pós-processamento de fusão das bandas multiespectrais com a pancromática (INPE, 2020).

Quadro 1 - Associação do coeficiente de escoamento com a classe de uso do solo.

Classe de Uso do Solo	Coeficiente de Escoamento
Arborizado	0,015
Gramado	0,018
Solo Exposto	0,84

Fonte: Adaptado de Alves e Formiga (2019).

Utilizando-se a precipitação anual da cidade de Goiânia de 1571,4 mm (Farias & Luiz, 2017), foi feito o cálculo de água que infiltra durante o ano nas áreas dos parques, multiplicando o volume obtido pelo valor monetário da água bruta da bacia do Rio Paranaíba de R\$ 0,0239/m<sup>3</sup>, dado por (APRECE, 2020), conforme Equação 1, onde P<sub>anual</sub> (mm) é a precipitação anual, C é o coeficiente de escoamento superficial, A é a área (m<sup>2</sup>) obtida da segmentação da imagens, sendo que cada área está associada a um valor de C apropriado (Equação 1) e R (R\$/m<sup>3</sup>) é o valor em reais pago pela água.

$$ESE = P_{\text{anual}}(1 - C) * A \frac{1}{1000} * R \tag{Equação 1}$$

Para emissão de GEE evitado, foi utilizado o estudo de Lopes & Miola (2010) para escolha do tipo de vegetação considerada para a fixação de carbono. O valor praticado no mercado de crédito de carbono foi verificado no site Investing (2021), no qual a tonelada estava a 56,16 Euros, equivalente a R\$ 348,75 (considerando-se o preço do Euro de R\$ 6,21). Para chegar ao valor utilizou-se a Equação 2, onde Y<sub>c</sub> é o valor pela fixação de carbono (R\$/ano), P<sub>c</sub> é o preço (R\$/t) de carbono fixado, Q<sub>ic</sub><sup>c</sup> é a quantidade de carbono fixado (t/ha/ano), N<sub>i</sub><sup>c</sup> é o número de hectares reconhecidos para fixação de carbono e i é o tipo de vegetação/bioma

considerado para o serviço de fixação de gases de efeito estufa, que no caso foi o bioma cerrado, fitofisionomia tipo cerrado.

$$Y_c = \sum_{i=1}^n * P_c * Q_{ic}^c * N_i^c$$

Equação 2

**Resultados e discussão**

Aplicando-se os métodos, obteve-se os resultados apresentados na Tabela 1. Nesta se verifica que os valores calculados são próximos dos encontrados por Natureza (2016) para a unidade de conservação com área similar à dos parques urbanos analisados, levando-se em conta a falta de dados e as adaptações feitas.

Tabela 1 - Valor monetário por método e valor total.

	Parque Botafogo	Parque Cascavel	Parque Macambira
1. Uso público (DAP)	R\$ 988.851,45	R\$ 1.654.570,87	R\$ 1.448.503,94
2. Abastecimento de água (água infiltrada)	R\$ 6.651,08	R\$ 8.123,00	R\$ 7.355,00
3. ICMS Ecológico	R\$ 23.084,57	R\$ 38.625,68	R\$ 71.521,58
4. Emissões de GEE evitados	R\$ 216.214,65	R\$ 361.775,74	R\$ 293.187,39
5. RAD** evitada	R\$ 489.285,74	R\$ 733.168,29	R\$ 677.188,83
<b>Total</b>	<b>R\$ 1.724.087,49</b>	<b>R\$ 2.796.263,58</b>	<b>R\$ 2.497.756,74</b>

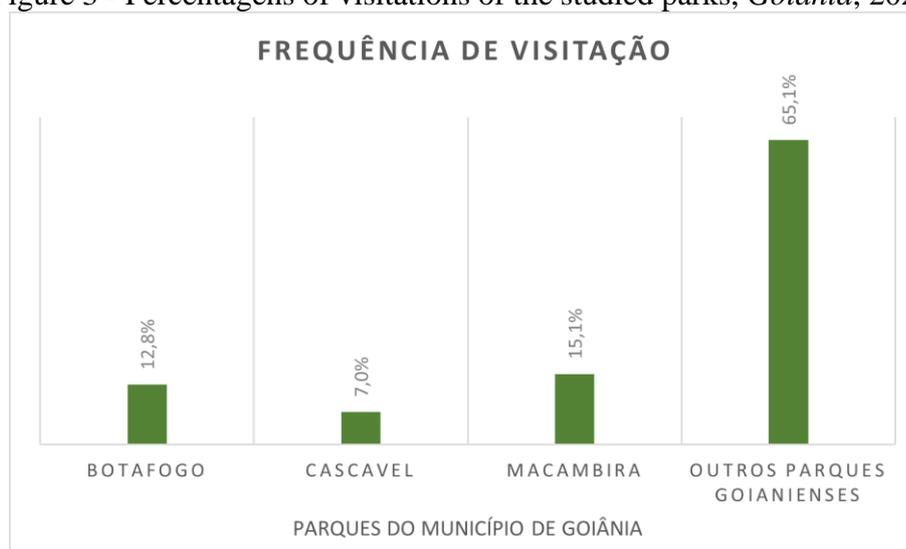
Fonte: elaborado pelos autores.

A valoração do uso público (item 1, Tabela 1) foi realizada a partir da disposição a pagar, avaliada por meio da aplicação do questionário on-line, que obteve 86 respostas. Foram considerados os três parques e outros parques da cidade, no caso de a pessoa não ter visitado quaisquer dos parques estudados na pesquisa. Na Figura 3, nota-se que 65,1% das pessoas entrevistadas visitaram outros parques. Segundo Silva (2016), a escolha pela visita aos parques se deu pela proximidade da residência ou do trabalho, mostrando que, para a obtenção de uma melhor amostra, seria mais indicado realizar visitas aos parques com tal objetivo, o que não foi possível devido ao isolamento social causado pela pandemia da Covid-19.

Na Tabela 2 são apresentadas as porcentagens relacionadas aos parques e o valor que as pessoas estariam dispostas a pagar para os usar. A maioria das pessoas não estaria disposta a pagar para usar apenas o parque Cascavel, e, sobre os outros, a maioria pagaria até R\$5,00. A

falta de disposição para pagar pelo uso dos parques urbanos também pode ser encontrada em outras pesquisas. Angelo, et al., (2020) observaram que 43,6% dos entrevistados não se dispuseram a contribuir com nenhum valor para a manutenção e conservação do Parque Nacional de Brasília.

Figura 3 – Porcentagens da frequência de visitação dos parques estudados, Goiânia, 2020.  
 Figure 3 - Percentagens of visitations of the studied parks, *Goiânia*, 2020.



Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 2 – Porcentagem da disposição a pagar pelo uso dos parques em Goiânia no ano de 2020.

DAP	Parque Botafogo	Parque Cascavel	Parque Macambira	Outros parques
Até R\$ 5,00,	55%	17%	54%	36%
De R\$ 5,00 a R\$10,00	27%	17%	38%	30%
Mais de R\$10,00	9%	17%	0%	4%
Não pagaria	9%	50%	8%	27%

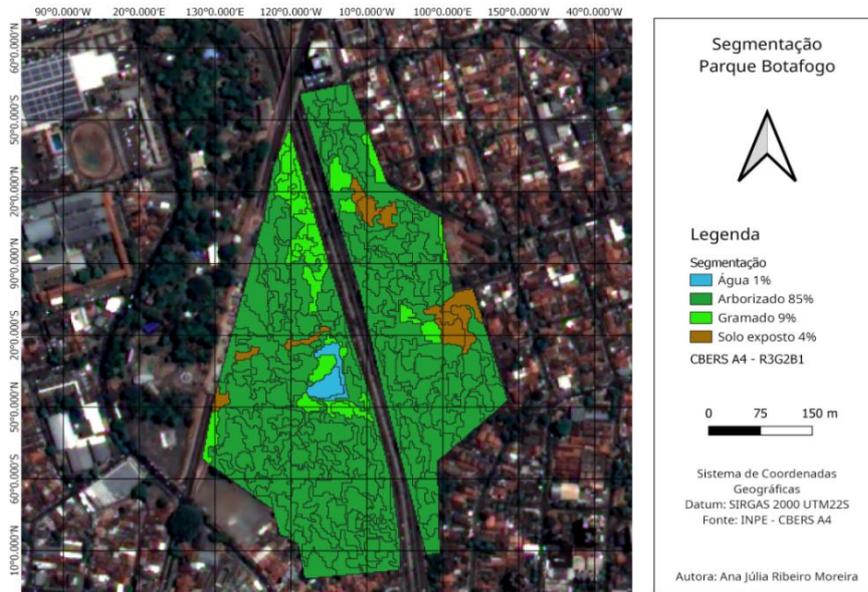
Fonte: elaborado pelos autores.

A capacidade de carga dos parques é estimada na ordem de 1355 pessoas/dia no Botafogo, 2267 pessoas/dia no Cascavel e 1984 pessoas/dia no Macambira, tendo como ressalva que o número de resposta obtida no formulário não representa esse universo para nenhum dos parques. O valor que as pessoas estão dispostas a pagar para usar o parque foi em média R\$ 2,00, próximo do valor encontrado por Hildebrand, Graça, & Hoeflich (2002), que utilizaram o mesmo método para o parque urbano Bosque do Alemão, na cidade de Curitiba-PR.

A valoração da água infiltrada está associada às características do uso e ocupação do solo. A partir da segmentação da imagem de satélite, o uso do solo nos parques Botafogo e

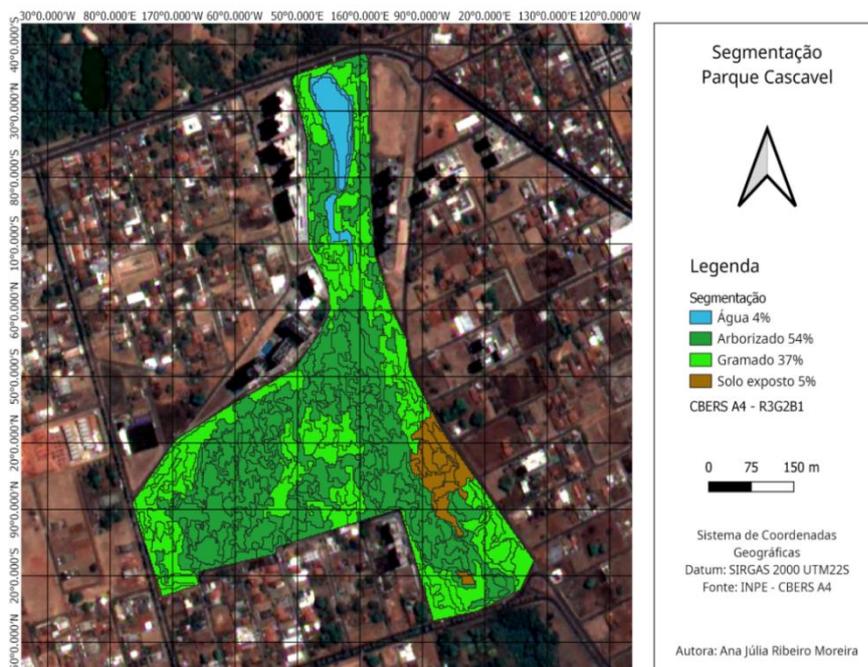
Cascavel foi classificado em quatro tipos: água, arborizada, gramada e de solo exposto, como pode ser observado nas Figura 4 e Figura 5 dos mapas de segmentação para esses parques.

Figura 4 - Mapa da segmentação do Parque Botafogo.  
 Figure 4 - Segmentation map of *Botafogo* Park.



Fonte: elaborado pelos autores.

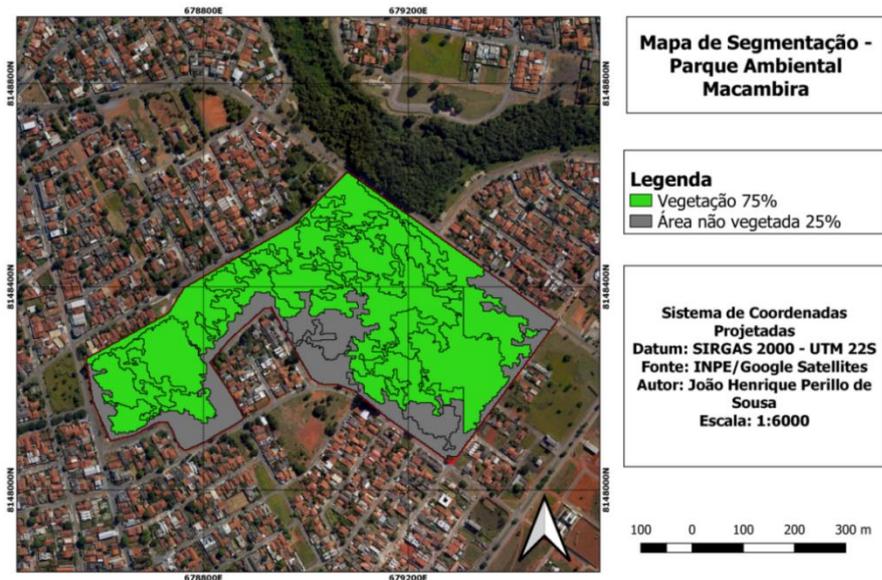
Figura 5 - Mapa da segmentação do Parque Cascavel.  
 Figure 5 - Segmentation map of *Cascavel* Park.



Fonte: elaborado pelos autores.

Já no Parque Ambiental Macambira, o uso do solo foi classificado como vegetado e não vegetado (Figura 6).

Figura 6 - Mapa da segmentação do *Parque Ambiental Macambira*.  
 Figure 6 - Segmentation map of *Macambira* Environmental Park.



Fonte: elaborado pelos autores.

Por meio dos cálculos da água que infiltra durante o ano (Equação 1), verificou-se que o Parque Macambira infiltra, anualmente, em média, 38 mil m<sup>3</sup> de água; o parque Cascavel infiltra 33 mil m<sup>3</sup>, e o Botafogo 27 mil m<sup>3</sup>. Apesar dessa valoração ter apresentado a menor monetização (item 2, Tabela 1), pois foi relacionada ao valor pago pela água bruta, o volume de água infiltrado tem significativa importância ambiental na retenção e nos processos de recarga natural dos aquíferos, onde a maior parte da lâmina precipitada é convertida em lâmina de drenagem (França, 2018).

O ICMS Ecológico (item 3, Tabela 1) é um instrumento de forte impacto na conservação e na preservação ambiental, proporcionando o aumento da superfície de áreas protegidas e oferecendo estímulos aos investimentos voltados ao saneamento básico e à preservação dos mananciais de abastecimento (Sousa, Nakajima, & Oliveira, 2011). Apesar disso, o ICMS Ecológico está entre as menores contribuições da valoração econômica dos benefícios ambientais de parques urbanos, e isso se deve ao tamanho dos parques, que é um dos critérios para receber o mecanismo tributário apresentado na Lei Complementar n° 90 de 2011 (Goiás, 2011).

O gás carbônico (CO<sub>2</sub>) é um dos gases de efeito estufa mais emitido pelas sociedades humanas modernas e atuais. No Cerrado, estudos mostram seu potencial de sequestro de carbono na atmosfera (Carvalho, Avanzi, Silva, Mello, & Cerri, 2010), e sua importância se deve principalmente por sua abrangência nacional, uma vez que ocupa aproximadamente um

quarto do território nacional (Neto, Piccolo, Junior, Cerri, & Bernoux, 2011). Na valoração dos parques urbanos, o sequestro de carbono apresentou maior monetização pela abrangência territorial dos objetos de estudo, bem como capacidade de fitofisionomia adotada e o considerável preço praticado no mercado de carbono.

Para a valoração do sequestro de carbono (item 4, Tabela 1), considerou-se a vegetação dos parques como sendo tipo Cerradão, que absorve 36,33 ton/ha por ano de CO<sub>2</sub>. Sendo assim, houve um total de 1045,7 t/ano de carbono fixado para o Parque Cascavel, 915,51 t/ano para o Parque Macambira, e 625 t/ ano para o Parque Botafogo. Observa-se que os parques urbanos possuem um enorme potencial de sequestro de carbono, influenciando o bem-estar da população.

A Recuperação de Áreas Degradadas é uma metodologia muito requerida por órgão ambientais quando há solicitação de licenças ambientais para empreendimentos localizados em APP, como manda o Código Florestal Brasileiro (Brasil, 2012). Para isso, levam-se em conta o cenário contrafactual escolhido e o fato de que todos os parques são APP. Conforme o item 5 da Tabela 1, o emprego dessa metodologia se torna onerosa à medida que o tempo de manutenção é alargado, sem considerar a variação do mercado em relação aos preços dos insumos, equipamentos e da mão de obra. Porém, isso demonstra o valor econômico dessas áreas por meio do custo de oportunidade que se tem ao conservar os parques urbanos.

## **Conclusões**

- Considerando que o município de Goiânia apresenta parques urbanos de significativa importância socioambiental, e que o Roteiro para Valoração de Benefícios Econômicos e Sociais de Unidades de Conservação pode ser adaptado as unidades de conservações de áreas urbanas, foi possível estimar um valor monetário que inicia a amostragem da necessidade econômica e social de se preservar e aumentar as áreas verdes urbanas.
- A realização dessa pesquisa permitiu concluir que as áreas verdes urbanas têm um enorme impacto positivo na sociedade. Além do valor econômico calculado, percebeu-se o potencial de se capturar o gás carbônico e armazenar água no lençol, sendo estes serviços ecossistêmicos que potencializam a saúde e o bem-estar da população.
- Este estudo possibilitou também um melhor entendimento de como empregar e modificar metodologias de valoração para necessárias contextualizações.
- Assim, diante dos desastres naturais causados pela supressão da vegetação em nome do crescimento econômico, este estudo demonstra o potencial econômico e social das áreas

verdes urbanas para o município de Goiânia, se mostrando de grande valia na argumentação da preservação dos ecossistemas urbanos.

## Referências

- Acosta, A. (2016). O Buen Vivir uma oportunidade de imaginar outro mundo. Em C. M. Sousa, *Um convite à utopia* (pp. 203-233). Campina Grande: EDUEPB.
- Alves, P. L., & Formiga, K. T. (4 de Abril de 2019). Efeitos da arborização urbana na redução do escoamento pluvial superficial e no atraso do pico de vazão. *Ciência Florestal*, pp. 193-207. doi: <https://doi.org/10.5902/1980509825820>
- AMMA. (s.d.). *Parques e Bosques*. Acesso em 11 de maio de 2022, disponível em Agência Municipal de Meio Ambiente: <https://www.goiania.go.gov.br/shtml/amma/parquesebosques.shtml>
- Angelo, H., Almeida, A. N., Vasconcelos, P. d., Gaspar, R. d., Paula, M. F., & Matricardo, E. A. (23 de Janeiro de 2020). Economic valuation of the National Park of Brasília. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, pp. 1-21. doi: <https://doi.org/10.5902/2236117041790>
- APRECE. (2020). Fonte: Associação dos Municípios do estado do Ceará: <https://aprece.org.br/blog/noticia/valores-pela-cobranca-pelo-uso-da-agua-terao-reajustes-em-seis-bacias-federais-em-2020>
- Bolund, P., & Hunhammar, S. (Maio de 1999). Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economics*, pp. 293-301. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00013-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00013-0)
- Brasil, C. C. (25 de Maio de 2012). Lei nº 12.651. *Lei nº 12.651*. Brasília, Distrito Federal, Brasil: Diário Oficial da União.
- Caixa. (8 de Abril de 2022). *Referências de preços e custos*. Fonte: Caixa: <https://www.caixa.gov.br/poder-publico/modernizacao-gestao/sinapi/referencias-precos-insumos/Paginas/default.aspx>
- Carvalho, J. N., Avanzi, J. C., Silva, M. L., Mello, C. R., & Cerri, C. P. (7 de Junho de 2010). Potencial de sequestro de carbono em diferentes biomas do Brasil. *Revista Brasileira de Ciência e Solo*, pp. 277-290. doi:<https://doi.org/10.1590/S0100-06832010000200001>
- Cortinovis, C., Geneletti, D., & Hedlund, K. (Setembro de 2021). Synthesizing multiple ecosystem service assessments for urban planning: A review of approaches, and

recommendations. *Landscape and Urban Planning.*

doi:<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104129>

Ehrenfeld, D. (1997). Por que atribuir valor à biodiversidade? Em E. O. Wilson, *Biodiversidade* (pp. 269-274). Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira.

Farias, S., & Luiz, G. C. (Outubro de 2017). *Análise Climática para Goiânia - Outubro de 2017*. Fonte: Laboratório de Análise da Atmosfera e da Paisagem: [https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/804/o/AN%C3%81LISE\\_CLIM%C3%81TICA\\_pagina\\_OUTONO.pdf?1490889464](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/804/o/AN%C3%81LISE_CLIM%C3%81TICA_pagina_OUTONO.pdf?1490889464)

Filho, M. J., Baracho, R. O., & Godoi, E. (26 de Setembro de 2019). Valoração Ambiental de uma Unidade de Conservação Urbana, em Goiânia – GO: uma estimação a partir do método do custo de viagem. *XIII Encontro Nacional da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica*, pp. 1-20.

França, E. G. (27 de agosto de 2018). A infiltração da água no solo em parque urbano na cidade do Recife. *Repositório Digital da UFPE*, p. 64.

Goiânia, P. d. (s.d.). *Plano de ações de aquisição de áreas, remanejamento de populações e reinstalação de atividades econômicas*. Acesso em 11 de maio de 2022, disponível em Prefeitura de Goiânia: <https://www.goiania.go.gov.br/shtml/puama/informacoes.shtml>

Goiás, G. d. (22 de Dezembro de 2011). Lei Complementar nº 90. *Lei Complementar nº 90*. Goiânia, Goiás, Brasil: Diário Oficial do Estado de Goiás.

Guimarães, E., Pinto, L. P., & Martinez, D. I. (14 de Setembro de 2017). *Benefícios das Unidades de Conservação municipais para a sociedade*. Fonte: OECO: <https://oeco.org.br/analises/beneficios-das-unidades-de-conservacao-municipais-para-a-sociedade/>

Hildebrand, E., Graça, L. R., & Hoeflich, V. A. (Maio de 2002). VALORAÇÃO CONTINGENTE" NA AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE ÁREAS VERDES URBANAS. *Revista Floresta*, pp. 121-132. doi: <http://dx.doi.org/10.5380/rf.v32i1.2353>

INPE. (2020). *Catálogo de Imagens*. Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais: <http://www.dgi.inpe.br/catalogo/>

Investing. (2021). *Crédito de Carbono Futuros*. Fonte: Investing: <https://br.investing.com/commodities/carbon-emissions-streaming-chart>

Jatobá, S. U. (5 de junho de 2021). Urbanização, Meio Ambiente e Vulnerabilidade Social. *Boletim regional, urbano e ambiental*, pp. 141-148.

- José, P. (s.d.). *Prefeitura de Goiânia*. Fonte: Goiânia: <https://www.goiania.go.gov.br/sobregoiania/#:~:text=Munic%C3%ADpio%20brasileiro%20com%20maior%20%C3%A1rea,%C3%A0%20consistente%20pol%C3%ADtica%20de%20responsabilidade>
- Lopes, R. B., & Miola, D. B. (Novembro de 2010). Sequestro de Carbono em Diferentes Fitofisionomias do Cerrado. *SynThesis Revista Digital*, pp. 127-143.
- Louv, R. (2015). *A última criança na natureza: Resgatando nossas crianças do transtorno do deficit de natureza*. São paulo: Aquariana.
- Maia, A. G., Romeiro, A. R., & Reydon, B. P. (março de 2004). Valoração de recursos ambientais - metodologias e recomendações. *Texto para Discussão. IE/UNICAMP*, pp. 1-38.
- Maller, C. J. (2009). Promoting children's mental, emotional and social health through contact with nature: a model. *Health Education*, pp. 522-543. doi:<https://doi.org/10.1108/09654280911001185>
- Maller, C., Townsend, M., Leger, S. L., Henderson-Wilson, C., Pryor, A., Prosser, L., & Moore, M. (2009). Healthy Parks, Healthy People: The Health Benefits of Contact with Nature in a Park Context. *The George Wright Forum*, pp. 51-83.
- Ministério do Meio Ambiente. (1 de agosto de 2021). *Sistema nacional de unidades de conservação - SNUC*. Fonte: Ministério do Meio Ambiente: <https://antigo.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao/sistema-nacional-de-ucs-snuc.html>
- Monteiro, A. (2002). *Importância dos espaços verdes para a promoção do conforto bioclimático e da qualidade do ar na cidade do Porto*. Porto: Porto : s.n. Fonte: <http://hdl.handle.net/10216/21313>
- Motta, R. S. (setembro de 1997). *Manual para valoração econômica de recursos ambientais*. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil: IPEA/MMA/PNUC/CNPq.
- Naidoo, R., Gerkey, D., Hole, D., Pfaff, A., Ellis, A. M., Golden, C. D., . . . Fisher, B. (3 de Abril de 2019). Evaluating the impacts of protected areas on human well-being across the developing world. *Science Advances*, p. 7. doi:<https://doi.org/10.1126/sciadv.aav3006>
- Natureza, F. G. (2016). *Valoração de Unidade de Conservação: benefícios econômicos e sociais*. Curitiba: Fundação Grupo Boticário de Proteção a Natureza.
- Neto, M. S., Piccolo, M. d., Junior, C. C., Cerri, C. C., & Bernoux, M. (12 de Maio de 2011). Emissão de gases do efeito estufa em diferentes usos da terra no bioma Cerrado. *Revista Brasileira de Ciência e Solo*, pp. 63-76. doi:<https://doi.org/10.1590/S0100-06832011000100006>

- Nowak, D. J., & Dwyer, J. F. (2007). Understanding the Benefits and Costs of Urban Forest Ecosystems. Em J. E. Kuser, *Urban and Community Forestry in the Northeast*. Illinois: Springer.
- Ortiz, R. A., & Caiado, L. (2018). Valoração Ambiental. Em T. Santos, & L. Santos, *Economia do Meio Ambiente e da Energia Fundamentos Teóricos e Aplicações* (pp. 102-137). Rio de Janeiro: LCT.
- Saneago. (Maio de 2022). *Fonecedores*. Fonte: Saneago: <https://www.saneago.com.br/#/fornecedores>
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity. (2012). Panorama da Biodiversidade nas Cidades. Montreal: Cities and Biodiversity Outlook.
- SEMARH. (28 de Abril de 2015). *Documentos gerais para download*. Fonte: Secretaria do Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável: <https://www.meioambiente.go.gov.br/acesso-a-informacao/122-meio-ambiente/licenciamento-ambiental/1030-documentos-gerais-para-download.html>
- Sousa, R. M., Nakajima, N. Y., & Oliveira, E. B. (Março de 2011). ICMS Ecológico: Instrumento de Gestão Ambiental. *Perspectiva, Erechim*, pp. 27-43.
- Trzyna, T., Edmiston, J. T., Hyman, G., McNeely, J. A., Menezes, P. C., Mydal, B., & Phillips, A. (2017). *Áreas Protegidas Urbanas Perfins e Diretrizes para melhores práticas*. Suíça: UICN.
- Youg, C. F., Bakker, L. B., Buckmann, M. F., Matos, C. H., Takahashi, L., & Silva, M. B. (2015). *Roteiro para a valoração de benefícios econômicos e sociais de unidades de conservação*. Curitiba: Fundação Grupo Boticário de Proteção a Natureza.
- Zhang, L., Tan, P. Y., & Richards, D. (Setembro de 2021). Relative importance of quantitative and qualitative aspects of urban green spaces in promoting health. *Landscape and Urban Planning*, p. 13. doi:<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104131>

## Anexo I - Perguntas do questionário

1. Você concorda em responder o questionário?

sim ;  Não

2. Você permite a divulgação da sua opinião (de forma anônima) em resultados publicados na pesquisa?

sim ;  Não

## IDENTIFICAÇÃO

3. CPF (o seu CPF não será exposto na pesquisa, serve apenas para controle interno)

*resposta numérica*

4. Idade

menos de 18 anos

18 a 30 anos

30 a 45 anos

45 a 65 anos

mais de 65 anos

5. Qual o seu sexo?

Masculino;  Feminino

6. Com qual gênero você se identifica?

Mulher cisgênero

Mulher transgênero

Homem cisgênero

Homem transgênero

## CARACTERIZAÇÃO GEOECONÔMICA

7. Nacionalidade

Brasileiro

Estrangeiro

8. Mora em Goiânia

sim ;  Não

9. Escolaridade

Ensino Fundamental incompleto

Ensino Fundamental completo

Ensino médio incompleto

Ensino médio completo

Graduação incompleta

Graduação completa

Pós-graduação

Renda Familiar per capita

menos de 1 salários mínimos

entre 1 e 3 salários mínimos

mais de 3 salários mínimos

## LOCALIZAÇÃO NA CIDADE DE GOIÂNIA

Em qual bairro/setor de Goiânia você reside atualmente?

Lista suspensa com o nome de 695 setores do município de Goiânia e 1 opção para outros.

## ATIVIDADE RECREACIONAL

Qual desses parques você costuma frequentar:

Botafogo

Cascavel

Macambira

Outros

Com que frequência você vai ao parque?

Todo dia

Uma vez por semana

Uma vez ao mês

Uma vez ao ano

O que utiliza quando vai ao parque ?

Pista de caminhada

Gramado

Parquinho

Área de convivência

Aparelho de Ginástica

Outros

Se sente bem indo ao parque?

( ) sim ; ( ) Não ; ( ) Às vezes.

**BEM ESTAR NO PARQUE**

Por que você não se sente bem no Parque?

Pouca segurança

Falta de infraestrutura

Pela estética do parque

Outros

Considerando a hipótese de que não há impostos direcionados a manutenção dos parques na cidade de Goiânia, quanto você estaria disposto (a) a pagar para utilizar o parque? (A taxa seria cobrada cada vez que você fosse utilizar o parque e destinada exclusivamente para melhoria e manutenção do parque)

até 5 reais

entre 5 e 10 reais

mais de 10 reais

não estaria disposto a pagar

Comente sobre a importância que os parques urbanos tem na sua vida.