

Oferta de áreas verdes urbanas a diferentes grupos populacionais da cidade de Goiânia.

Bruno Vargas Adorno¹

¹Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
Caixa Postal 515 – 12227-010-São José dos Campos – SP, Brasil
bruno.adorno@inpe.br

Abstract. This study shows how public green spaces in Goiânia potentially impact women children and the elderly. To achieve this goal, population data, from the last demographic census, and urban green spaces survey from Goiânia's Environmental Agency were analysed in geographic information system. Recreational and educational infrastructures, related to the cultural services provided by these areas, or evidence of misuse (e.g. irregular occupation, garbage accumulation) were measures to qualify the green spaces. In a first analysis, at subdistrict level, a Green Space Use Index (IUAV) was proposed to simultaneously highlight regions in Goiânia with more or less evidence of cultural services in relation to misuse. The results shows a tendency that subdistricts with greater proportions of children are concentrated in peripheral regions of the city, where more misuse than cultural services were noticed as well. The opposite was observed for women and the elderly and the location of subdistricts with more cultural services evidence. In a second analysis, at census tract level, service areas were defined from the green spaces with cultural services to verify the same population potentially accesses them. The results were consistent with those of the first analysis for the same population groups, supporting the dissimilarity of cultural service distribution for the residents in Goiânia.

Palavras-chave: serviços culturais, usos indevidos, idosos, mulheres, crianças, geoprocessamento

1. Introdução

O acesso universal de espaços públicos abertos nas cidades tem sido uma das pautas debatidas pelo Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos (UN-HABITAT, 2018). O assunto não é recente inclusive quando se trata das áreas verdes urbanas. A regulação do microclima (Martini et al., 2018) da qualidade e infiltração da água (Yang et al., 2015) são benefícios indiretos comumente associados a esses espaços. Já a oferta de serviços culturais (Muñoz e Freitas, 2017) podem ser relacionadas a existência de infraestruturas e equipamentos de uso público, como áreas recreativas e educacionais, mas que aproximam o contato do homem com a natureza.

Entretanto, insegurança e violência, acúmulo de lixo e outros problemas ambientais também são percebidos em áreas verdes urbanas especialmente quando há falta de planejamento e manutenção desses espaços (Homrich e Grande, 2013; Troy et al., 2012; Williams et al., 2020) Nesse sentido, pesquisas têm demonstrado interesse não só em caracterizar a disponibilidade quali-quantitativa dessas áreas às pessoas, mas também entender como esses impactos são percebidos por diferentes grupos populacionais (McCormack et al., 2010, WHO, 2016).

Essas discussões podem ser pensadas a partir da ideia de justiça socioambiental, que enfatiza a distribuição igualitária de recursos e a mitigação de riscos ambientais sofridos pela população (Cutter, 1995). Outro ponto relevante nesse aspecto, é reconhecer o papel das pessoas como participantes ativas das decisões a serem implementadas ao longo do desenvolvimento de espaços públicos (Low 2013).

Quando o acesso universal aos espaços públicos é tratado pelo indicador 11.7.1 dos ODS, é dada ênfase às crianças, mulheres, idosos e deficientes físicos, sugerindo maior vulnerabilidade desses grupos. McCormack et al. (2010) suportam essa premissa por meio de uma revisão qualitativa de como pessoas de diferente sexo e idade de diferentes países percebem o acesso, estética, segurança, manutenção e tipos de infraestruturas nos espaços verdes urbanos. Enquanto idosos são motivados a visitar esses ambientes quando mais familiares, mais próximos a habitações, crianças e jovens são atraídos por infraestruturas que

permitam a prática de atividade física. Já mulheres costumam ser mais influenciadas pela segurança desses ambientes.

Portanto, é importante conhecer características populacionais do ambiente em estudo.

Ferramentas de geoprocessamento, neste contexto, pode dar suporte a esta tarefa, ao contribuir com a caracterização da distribuição populacional, ou de outro fenômeno, no espaço. Assim, a alocação de áreas verdes em diferentes regiões da cidade pode indicar dissimilaridade distributiva desse recurso para a população ou ainda estudos de distância dessas áreas às residências podem ser desenvolvidos (Kabisch e Haase, 2014)

Ramos et al. (2020) discutem sobre a desigualdade na oferta de áreas verdes em alguns bairros de regiões ao norte de Goiânia. Apesar de enaltecida pela mídia como destaque no Brasil com relação a oferta deste recurso, os autores provocam a reflexão de que uma análise intraurbana pode revelar outra realidade. No entanto, em aspectos populacionais seu estudo focou-se na densidade demográfica, sem discutir outras características, citadas anteriormente, que podem realçar outras desigualdades.

Dada a situação exposta, pretende-se neste estudo i) avaliar a distribuição quali-quantitativa de áreas verdes em Goiânia para diferentes grupos populacionais e ii) inferir o potencial acesso a essas áreas pelos mesmos grupos, considerando a possibilidade de buscá-las em regiões mais próximas ou distantes de suas residências.

Figura 1 e 2 vêm para cá!

(Figura 1)

2. Área de estudo

Definiu-se a cidade de Goiânia, capital goiana, para este estudo. Quando planejada na primeira metade do século XX para 50 mil habitantes, a oferta de áreas verdes urbanas era um dos destaques no planejamento territorial. No entanto, logo no início do século XXI já se contabiliza diferentes estudos questionando a qualidade e distribuição de parques urbanos e outros espaços afins (Ramos et al. 2020; Sila e Almeida, 2012; Streglio e Oliveira, 2011) para servir cerca de 1.300.000 pessoas (IBGE, 2010). E, como pode ser observado, a estrutura de sua pirâmide etária com base mais estreita pode indicar uma tendência ao envelhecimento da população (Figura 1).

Para fins estatísticos e de planejamento, Goiânia foi subdividida em 64 subdistritos. Aqui serão considerados apenas aqueles contendo setores de áreas urbanizadas de cidade ou vila (Figura 2). Essas áreas são “caracterizadas por construções, arruamentos e intensa ocupação humana; as áreas afetadas por transformações decorrentes do desenvolvimento urbano; e aquelas reservadas à expansão urbana” (IBGE, 2016). Os setores em áreas urbanizadas somam 392Km², e os subdistritos considerados para análise 708 Km².

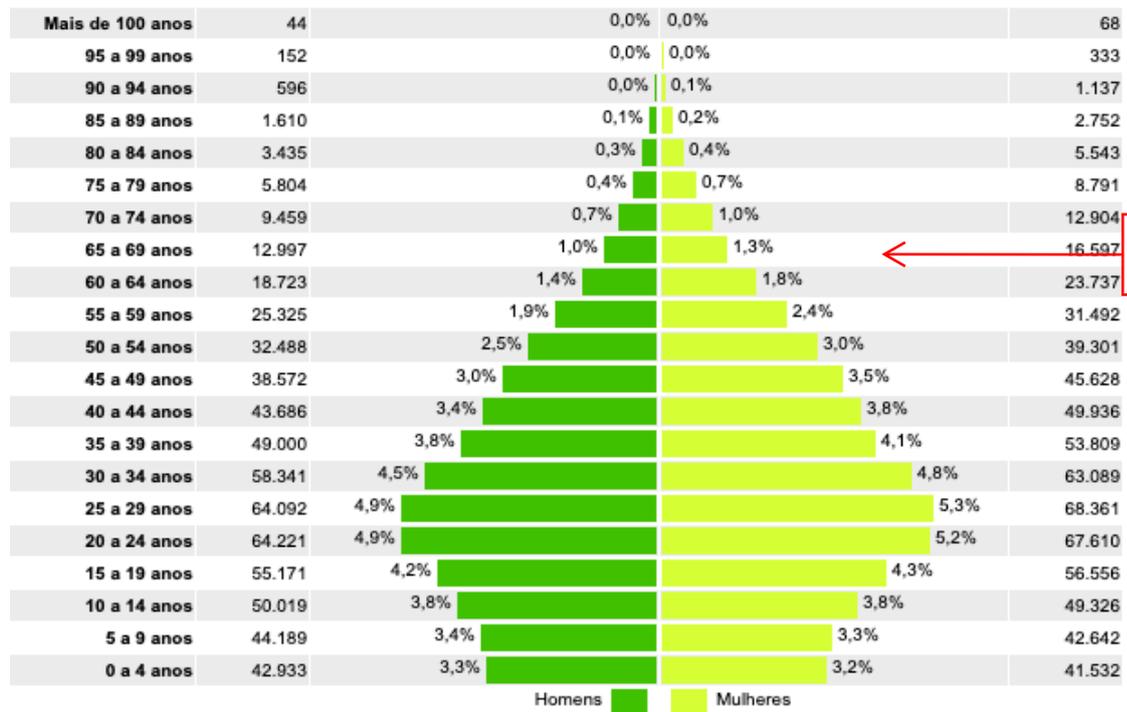
3. Materiais e Métodos

Em termos gerais, o trabalho foi desenvolvido em duas etapas distintas. Na primeira foi realizada uma análise nos subdistritos, onde verificou-se a distribuição quali-quantitativa das áreas verdes no município de Goiânia relacionada à distribuição de mulheres, idosos e crianças. Na segunda, as unidades mínimas de análise foram os setores censitários com foco nas áreas verdes infraestruturadas com equipamentos de uso público. Buscou-se caracterizar a proporção dos mesmos grupos populacionais que residem dentro de áreas de influência das áreas verdes, tendo como base limites sugeridos no plano diretor de Goiânia.

3.1 Base de dados

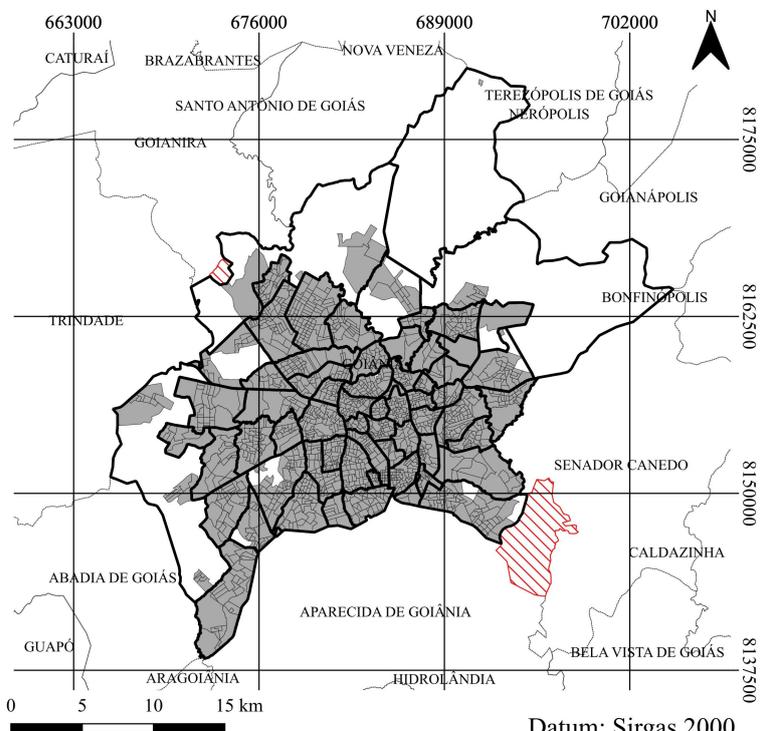
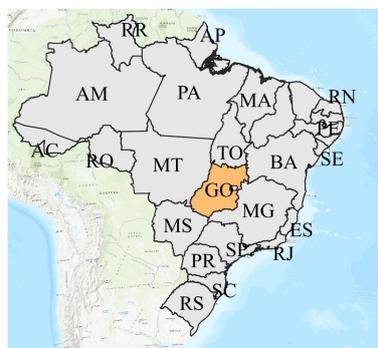
No plano diretor da cidade (Goiânia, 2007), uma série de áreas verdes são citadas, como: reservas naturais, bosques, parques, praças, arborização viária, jardins públicos e particulares. Todavia, o termo áreas verdes, neste estudo, foi restrito a unidades de conservação da cidade como parques, morros, bosques e reservas naturais públicas, cujos dados de serviços culturais

e usos indevidos estão disponibilizados em um levantamento de campo realizado pela Agência Municipal de Meio Ambiente (AMMA) no ano de 2010.



reduzir esta figura

Figura 1. Pirâmide etária de Goiânia para o último censo demográfico. Fonte: IBGE(2010)



Legenda

- Áreas urbanizadas de cidade ou vila
- Subdistritos da área de estudo
- Subdistritos fora da área de estudo
- Limites municipais

Datum: Sirgas 2000
Projeção: UTM 22S

Fonte: IBGE 2010

Figura 2. Área de estudo

esta tem q ser sua primeira figura

O “Programa de Identificação, Recadastramento e Monitoramento das Áreas Públicas”, do plano diretor, objetiva a oferta mais equilibrada e racional dos equipamentos comunitários e dos espaços públicos abertos, além de garantir o adequado uso pela população. Deste modo, foi considerado uso indevido aqueles que evidenciam alguma finalidade de uso privativo ou causador de impacto ambiental nesses ambientes: extração de madeira, extração de terra, agricultura, criação de gado, ocupação irregular e acúmulo de lixo. Por outro lado, infraestruturas de uso público como observadas como pista de caminhada, área de ginástica, pista de ciclismo, pista de skate, parque infantil, quadra esportiva, além de áreas para fins educativos foram denominadas “serviço cultural”, dado o potencial de beneficiarem a população com esse tipo de serviço.

A planilha de diagnóstico da AMMA continha informações qualitativas de 208 áreas verdes, mas apenas 177 destas foram utilizadas. Foram selecionadas apenas aquelas inseridas em áreas urbanizadas de cidade ou vila, consideradas públicas (quando não inseridas em condomínio fechado) e disponíveis na versão 25 do Mapa Urbano Básico Digital de Goiânia uma base de cadastro urbano para fins de estruturação dos planos diretores utilizada neste estudo (MUBDG, 2016)

Para o recorte espacial e populacional, optou-se pelos dados do universo do censo do IBGE de 2010, disponíveis para download em: <https://downloads.ibge.gov.br/>. A malha dos setores censitários foi construída com base em mapas cadastrais oferecidos pelas prefeituras com escalas variando de 1:2000 a 1:10000 e delimitada a partir da abrangência da coleta de dados pelos recenseadores. A Tabela 1 apresenta as variáveis populacionais selecionadas para este estudo.

Tabela 1. Dados do universo agregados por setor censitário do censo 2010 utilizados neste estudo.

Planilha	Variável	Descrição
Pessoas12_GO.xls	V001	Mulheres em domicílios particulares e domicílios coletivos
Pessoas13_GO.xls	V022+V035 a V045	Pessoas com menos de 12 anos de idade*
Pessoas13_GO.xls	V094 a v134	Pessoas com 60 anos de idade ou mais*
Pessoas13_GO.xls	V001	Pessoas em domicílios particulares e domicílios coletivos

* intervalo de idades que caracterizam crianças e idosos segundo respectivos estatutos: (Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990 e Lei no 10.741, de 1º de outubro de 2003).

3.2 Organização do banco de dados

Os dados tabulados das áreas verdes foram organizados em colunas com valores de 1 ou 0, quando o serviço ou uso indevido diagnosticado pela AMMA era observado ou não, respectivamente. A partir disso, novos campos foram criados para alocar a soma de serviços culturais e uso indevido em cada área verde para classificá-la quanto a presença ou ausência de serviço cultural ou uso indevido, conforme a lógica apresentada na Tabela 2.

O Sistema de Informação Geográfica (SIG) utilizado foi o do *software Quantum Gis* (QGIS), versão 3.10. Inicialmente, organizou-se todo banco de dados de entrada, feitas as devidas conexões dos dados tabulares com os dados vetoriais, bem como definido datum e projeção em comum aos dados: Sirgas 2000 na projeção UTM – 22S.

3.3 Processamento dos dados

trazer tabela 2 para cá!

A seguir são apresentadas as etapas de processamento dos dados, cujo fluxograma pode ser visto na Figura 3

trazer fluxograma p ca!
A regra é: chamou a tabela ou a figura, ela deve vir o mais prox possivel do texto!

3.3.1 Análise nos subdistritos

Antes de agregar os dados de serviços culturais e usos indevidos nos subdistritos definiu-se o centroide dos parques para garantir que cada evidência fosse contada pontualmente, já os dados censitários foram agregados aos subdistritos por identificadores chaves. Dos dados tabelados, novos campos de atributos foram gerados: proporção de idosos, mulheres e crianças por subdistrito (Equação 1), distribuição relativa de crianças, mulheres e idosos nos subdistritos (Equação 2), somatório de serviço cultural (Equação 3) e de uso indevido (Equação 4), sendo estas duas últimas métricas escalonadas entre os valores máximos e mínimos observados entre subdistritos.

tira esta tabela daqui!

Tabela 2. Classificação das áreas verdes quando a evidência ou não de serviço cultural e uso indevido.

Operação lógica	Classificação
IF Σ Serviço cultural > 0 AND Σ Uso indevido = 0	Com serviço cultural e sem uso indevido
IF Σ Serviço cultural > 0 AND Σ Uso indevido > 0	Com serviço cultural, mas com uso indevido
IF Σ Serviço cultural = 0 AND Σ Uso indevido = 0	Sem serviço cultural, mas sem uso indevido
IF Σ Serviço cultural = 0 AND Σ Uso indevido > 0	Sem serviço cultural e com uso indevido

$$P_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_i} \quad (1)$$

sendo P_{ij} a proporção de do grupo j (crianças, mulheres ou idosos) no subdistrito i , N_{ij} total de moradores grupo j no subdistrito i , e N_i total de moradores do subdistrito i .

$$D_{ij} = \frac{N_{ij}}{\sum_{i=1}^n N_{ij}} \quad (2)$$

sendo D_{ij} distribuição relativa de do grupo j no subdistrito i , N_{ij} total de moradores do grupo j no subdistrito i , sendo que o somatório no denominador representa a soma de todas crianças, mulheres ou idosos para todos os subdistritos da área de estudo.

$$SCE_i = \frac{SC_i - SC_{\min}}{SC_{\max} - SC_{\min}} \quad (3)$$

sendo SCE valor escalonado de serviço cultural variando de 0 a 1, SC_i o total de serviço cultural identificado no subdistrito i , SC_{\min} e SC_{\max} o menor e maior valores de serviço cultural evidenciados por subdistrito, respectivamente.

$$UIE_i = \frac{UI_i - UI_{\min}}{UI_{\max} - UI_{\min}} \quad (4)$$

sendo UIE valor escalonado de uso indevido variando de 0 a 1, UI_i o total de uso indevido identificado no subdistrito i , UI_{\min} e UI_{\max} o menor e maior valores de uso indevido evidenciados por subdistrito, respectivamente.

A ideia do escalonamento foi gerar um indicador de uso das áreas verdes (IUAV) por subdistritos a partir da diferença entre SCE_i e UIE_i , gerando um intervalo de valores entre -1

a 1, dependendo do número de evidências de usos indevidos em relação aos serviços culturais nos subdistritos. Por fim, analisou-se a proporção e distribuição relativa de cada grupo populacional para intervalos de IUAV.

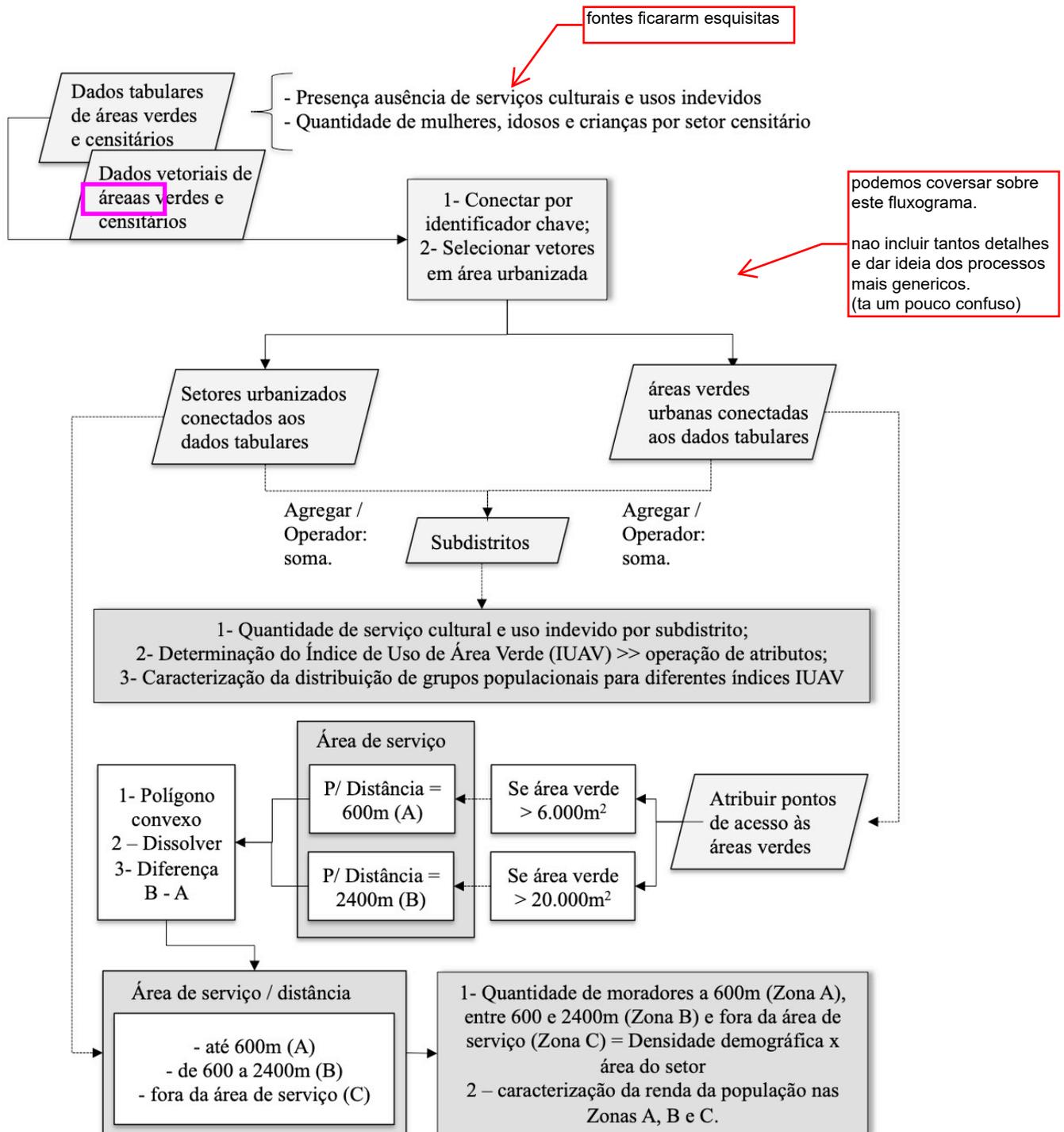


Figura 3. Fluxo de processamento dos dados para análise proposta nos subdistritos e setores censitários.

3.3.1 Análise nos setores censitários

Nesta etapa, verificou-se o potencial de acesso aos serviços culturais, observados em 36 das 177 áreas verdes avaliadas. No plano diretor de Goiânia, são definidos raios de influência para serviços comunitários em relação às moradias: para parques e praças maiores que

6.000m² adota-se um raio de até 600m, já para áreas maiores que 20.000m², até 2.400m. Neste estudo praças não foram incluídas dada falta de diagnóstico sobre elas.

Embora o plano refira-se a “raio de influência”, o que remete a pensar em um *buffer* partindo do perímetro da área verde, como observado em Handley et al. (2003) e Wright Wendel et al. (2012), Outros propõem que o correto neste planejamento é pensar no tempo de deslocamento ou distância percorrida sob a malha viária em suas diferentes direções (Comber et al. 2008; Gupta et al. 2016; Texier et al. 2018). Com isso, considera-se os obstáculos, a não-linearidade das ruas de uma cidade, bem como a própria falta de arruamentos como impedimento de acesso ao serviço.

Nesse sentido, o valor de raio de influência foi atribuído à distância mínima entre dois pontos percorrida sob a as ruas da cidade. A Figura 2 apresenta um resumo das etapas empregadas para calcular a área de serviço a partir das áreas verdes e uma comparação da área de serviço definida a partir da malha viária e a partir de um *buffer* (Figura 2. D).

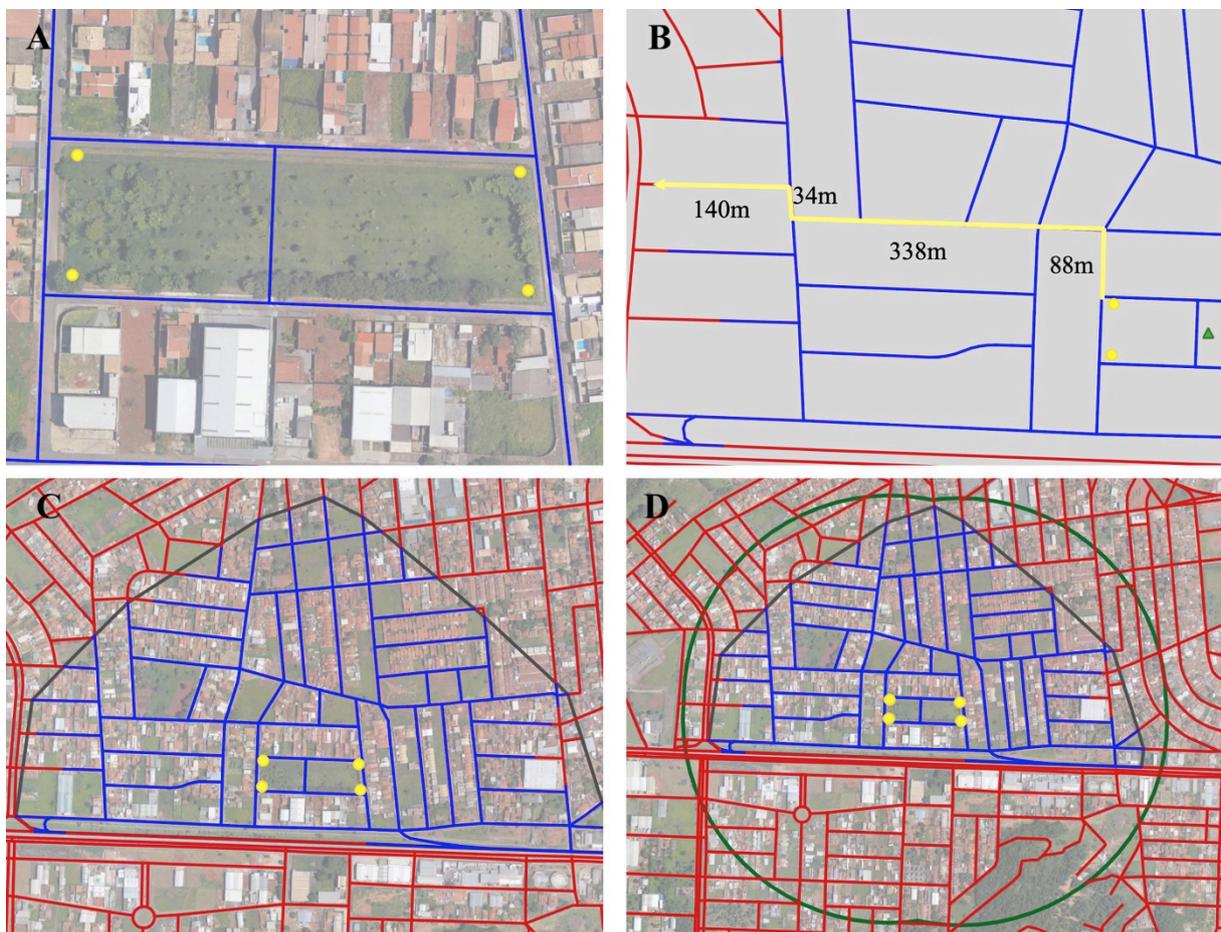


Figura 4. Etapas para delimitação das áreas de serviço a partir das áreas verdes com serviço cultural - A: pontos de acesso (em amarelo) inserido no perímetro de uma área verde próximos a cruzamento da malha viária; B: exemplo de rota de 600m percorrida ao longo da malha viária; C: polígono convexo envolvente da malha viária com todas as rotas de 600m; Comparação entre a área definida a partir da distância percorrida na malha viária e um *buffer* da mesma distância, a partir dos pontos de acesso - D.

Com auxílio da malha viária do MUBDG, imagens de alta resolução no *Google Earth* e fotografias da ferramenta *Street View* do *Google Maps*, mais próximas ao ano de 2010, foram inseridos pontos de acesso no perímetro das áreas verdes direcionado para as ruas, quando evidenciada pista de caminhada, ou sobre serviços pontuais (e.g. quadra esportiva), quando

visíveis nas imagens. Em 3 áreas verdes onde o diagnóstico da AMMA acusava alguma estrutura diferente da pista de caminhada, mas não percebida com as ferramentas *Google*, considerou-se o próprio centróide como ponto de acesso.

Utilizou-se a ferramenta *Service area from layer* (Área de serviço a partir de camada) para o cálculo das possíveis rotas (Figura 2.B). Menores polígonos envolventes e contínuos (i.e. sem sobreposição) foram definidos a partir da malha viária com a ferramenta “*Convex hull*” (Polígono convexo) seguida da ferramenta de edição *Merge selected features* (Mesclar feições selecionadas) (Figura 2.C). Para distinguir as áreas de serviço entre 600 e 2400m, foi aplicada subtração entre as duas camadas vetoriais.

Antes da última etapa de processamento, calculou-se a área (Km^2) de cada setor censitário e densidade demográfica de cada grupo populacional. A partir disso, realizou-se a intersecção e subtração dos setores censitários com as áreas de serviço e o cálculo do número de pessoas de cada grupo populacional a partir do produto entre a respectiva densidade e área calculada para o novo recorte inserido em cada área de serviço.

A estimativa populacional foi derivada de um método mais simples entre outros existentes para redistribuir a população no espaço (MARTIN, 1996), mas também permite preservar o volume da informação. Além disso, como o estudo ficou restrito ao ano de 2010 e dado o predomínio de setores censitários pequenos, característicos de áreas urbanizadas mais densas, preferiu-se manter a análise a partir dos dados censitários como na etapa anterior, ao invés de gerar novas estimativas por grade, por exemplo.

4. Resultados e discussão

4.1 Análise nos subdistritos

A distribuição quali-quantitativa das áreas verdes estão apresentadas na Figura 3. Observa-se um predomínio de áreas verdes sem serviço cultural nos subdistritos mais periféricos. E de forma mais esparsa, incluindo subdistritos mais centrais são localizadas áreas com serviço cultural. Usos indevidos foram observados em e 47% de 141 áreas verdes sem serviço, e em 25% de 36 com serviço, mais distantes do centro.

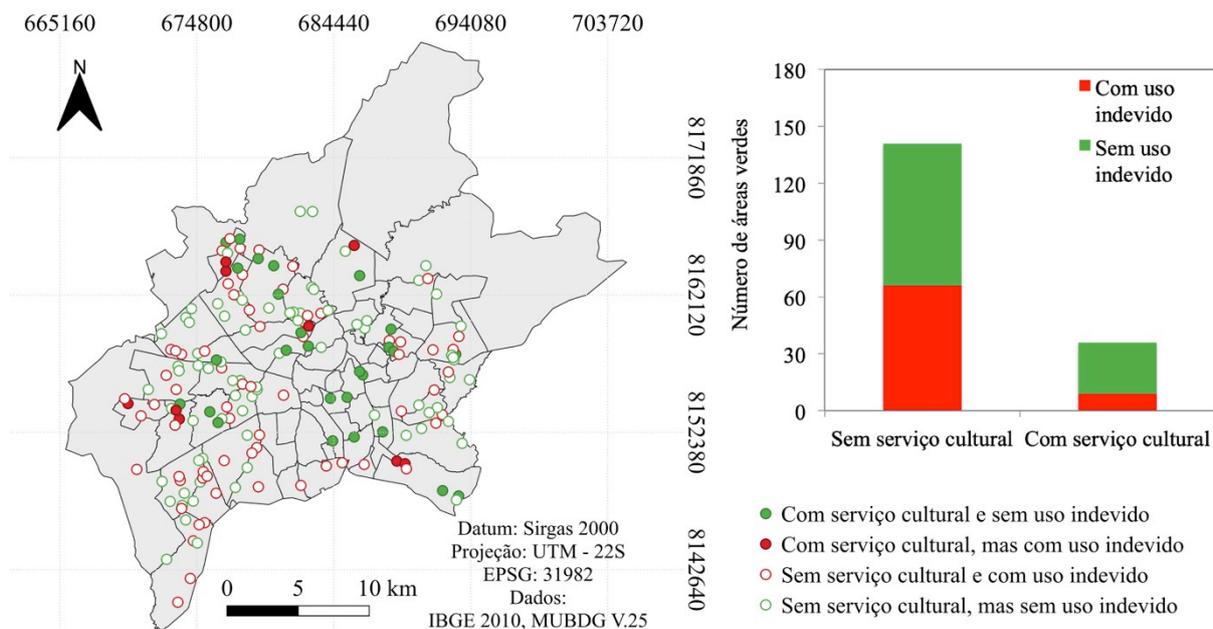


Figura 5. Distribuição de áreas verdes quanto presença ou ausência de serviço cultural e uso indevido.

Os mapas da Figura 6.A e Figura 6.B apresentam os resultados de SCE e UIE, agrupando distritos com nenhuma, menos ou mais evidências de serviços culturais e usos indevidos. Já a Figura 6.C apresenta cinco grupos de IUAV resultantes, realçando os subdistritos com mais evidência de serviço cultural em relação a uso indevido para valores positivos (0 a 0,5 e 0,5 a 1,0), ou o contrário para valores negativos (-1,0 a -0,5 e 0,0 a -0,5). IUAV com valor 0,0 refere-se aos subdistritos sem área verde identificada nesse estudo ou por apresentarem áreas verdes, mas sem uso indevido ou serviço cultural. Uma caracterização dos grupos de IUAV pode ser vista na Tabela 3.

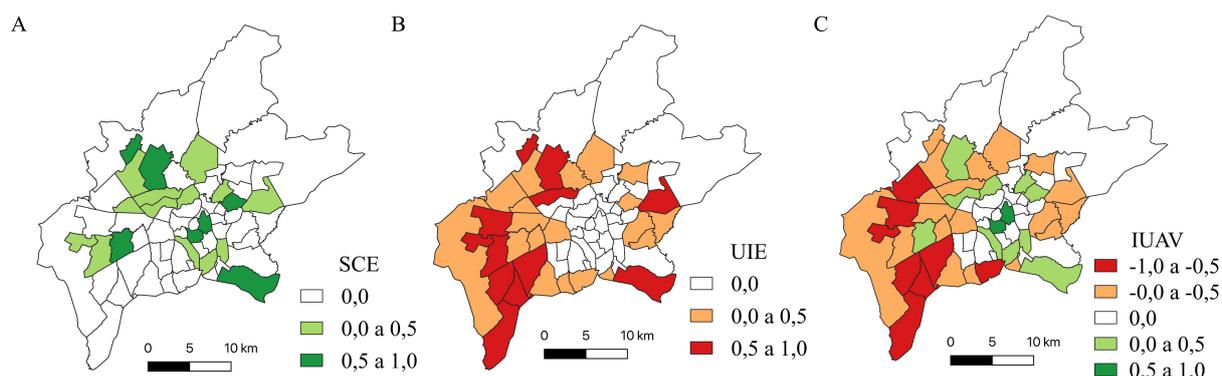


Figura 6. A. Serviço Cultural escalonado por subdistrito; B. Usos indevidos escalonado por subdistrito; C. Indicador de Uso de Área Verde

Tabela 3. Caracterização do Indicador de Uso das Áreas Verdes (IUAV)

IUAV	Tipologia
-1,0 a -0,5	Em média 5 evidências de uso indevido e sem serviço cultural
-0,5 a 0,0	Em média 3 evidências de uso indevido e 1 de serviço cultural
0,0	Sem serviço cultural e sem uso indevido, ou sem área verde
0,0 a 0,5	Em média 2 evidências de usos indevidos e 5 de serviço cultural
0,5 a 1,0	Sem uso indevido e em média 6 evidências de serviço cultural

Subdistritos mais periféricos com SCE maior que 0,5 apresentaram um IUAV menor do que 0,5 ou até menor do que zero, dadas as evidências de uso indevido concentradas nessas regiões. Essa relação centro e periferia também é vista na população (Figura 7). Destaca-se que mulheres e idosos são mais representativos nas regiões centrais, enquanto crianças nas periferias. Os mapas coropléticos agrupados em quantis realçam um ranque dos subdistritos com menores a maiores proporções de cada grupo populacional.

Ao comparar o mapa de IUAV (Figura 6.C) com os de proporção dos grupos populacionais (Figura 7 A, B e C), nota-se que os subdistritos com mais proporção de crianças tendem a apresentar áreas verdes com mais usos indevidos do que serviço cultural. E o contrário é observado para mulheres e idosos. Ao observar a distribuição de crianças, mulheres e idosos nos diferentes grupos de IUAV (Figura 8) sugere-se que a maioria das crianças, cerca de metade das mulheres e quase 40% de idosos residem em subdistritos com IUAV negativo. Por outro lado, chama atenção que o valor absoluto de idosos é cerca de 2,4 vezes maior que o de crianças nos subdistritos com IUAV de 0,5 a 1,0, mesmo que este último grupo na área de estudo seja 1,6 vezes maior que aquele.

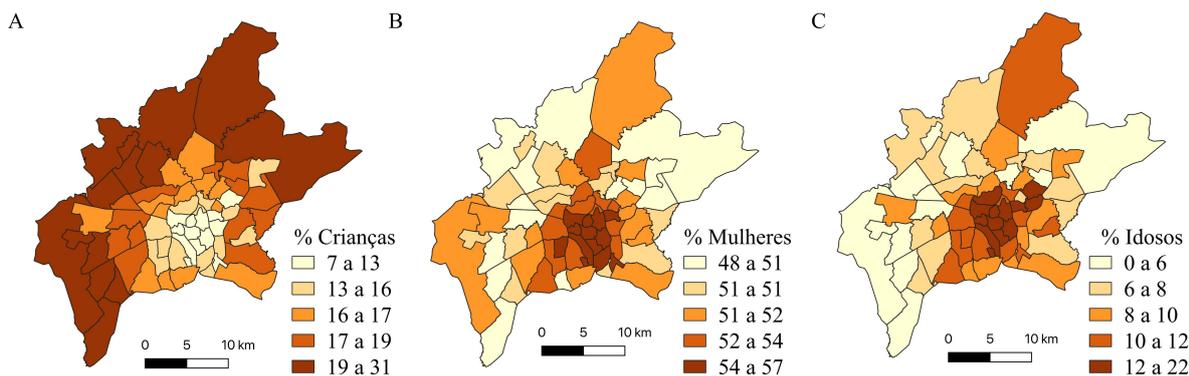


Figura 7. Proporção de cada grupo populacional ao número de pessoas de cada subdistrito A: Crianças; B: Mulheres; C: Idosos.

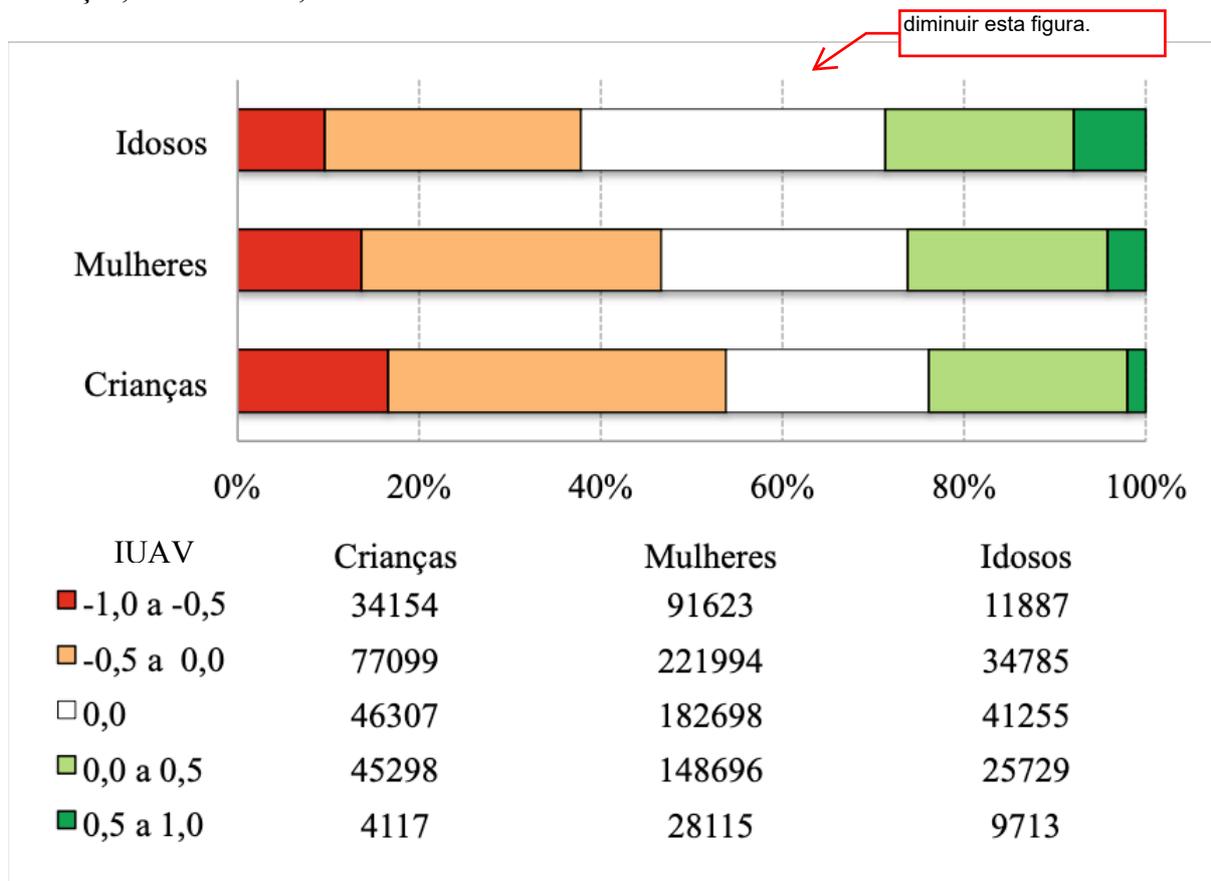


Figura 8. Distribuição de crianças, mulheres, e idosos por IUA-V

4.2 Análise nos setores censitários

Estima-se que pelo menos 50% de todos os grupos populacionais avaliados moram dentro de áreas de serviço das áreas verdes. No entanto, como esperado da análise por subdistrito, as crianças concentram-se nas zonas mais distantes das áreas verdes (48%) em relação a população como um todo (44%) e especialmente aos idosos (38%). Olhando para o grupo de mulheres de modo geral, é visto que acompanham o observado para a população (Tabela 4).

A proporção de cada grupo em relação a população também revela uma maior representatividade de idosos (12%) para setores mais próximos às áreas verdes comparado aos mais distantes (8%). O contrário acontece com as crianças, representando 14% da população mais próxima contra 18% da população mais distante. Para as mulheres, a proporção é mantida (53%), reduzindo apenas 1% nos setores fora da área de serviço.

Os mapas das Figuras 9, 10 e 11 representam espacialmente a proporção de cada grupo populacional associada a gráficos de *violinplots*.

Tabela 4. Quantidade absoluta e proporção de crianças, mulheres e idosos dentro e fora das áreas de serviço das áreas verdes com oferta de serviço cultural em 2010.

Área de serviço	600m			600 a 2400m			Fora da área de serviço		
	total	D%	P%	total	D%	P%	total	D%	P%
Número de crianças	22.903	11	14	85.766	41	15	98.305	48	18
Número de mulheres	86.228	13	53	297.184	44	53	289.708	43	52
Número de Idosos	19.179	16	12	57.094	46	10	47.095	38	8
Número de pessoas	162.248	13		564.001	44		559.472	43	

D% = distribuição relativa de cada grupo populacional.

P% = proporção de cada grupo populacional ao número de moradores.

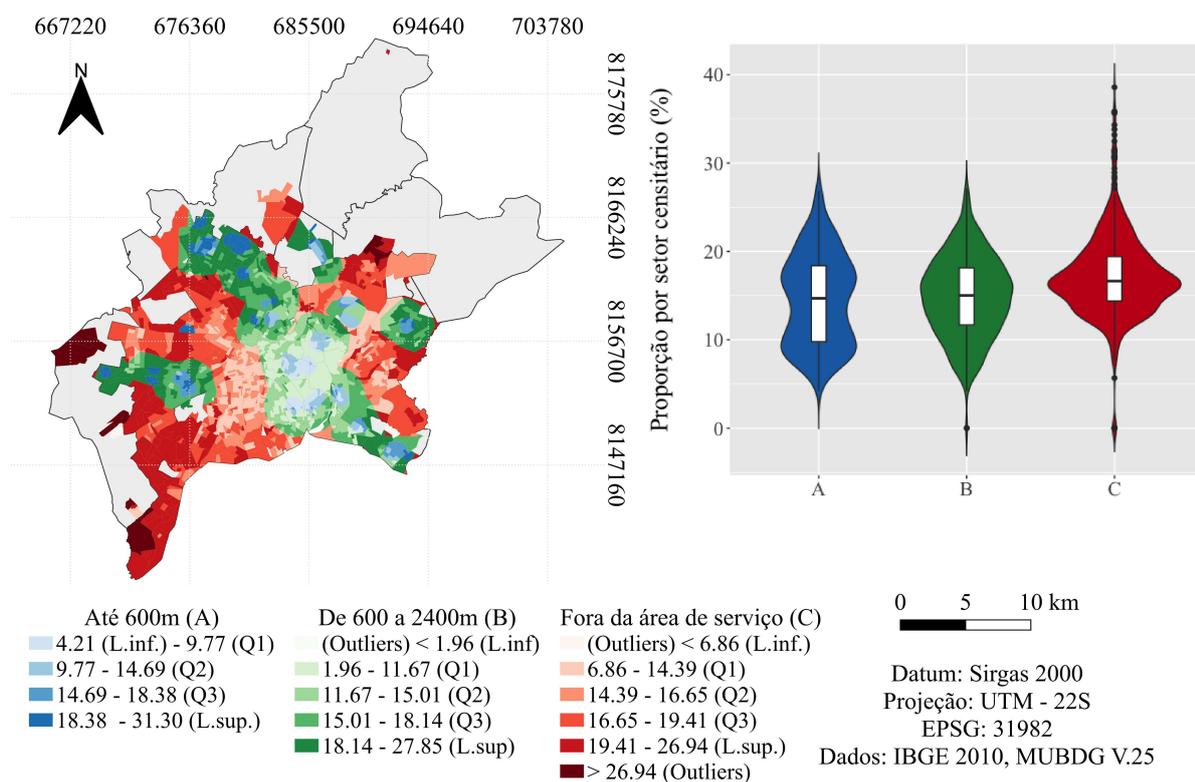


Figura 9. Proporção de crianças por setor censitário em diferentes proximidades a áreas verdes.

O *violinplot* é uma estatística descritiva que contribui para identificação da mediana, densidade, grau de simetria e de *outliers* (observações mais raras) da distribuição. Para realizar essa análise a partir de setores censitários, assumiu-se que cada setor interceptado por cada zona fosse uma amostra, independente da sua área. Acredita-se ainda assim que isso não tem grandes implicações, pois os dados de cada grupo populacional estão relativos ao número de habitantes.

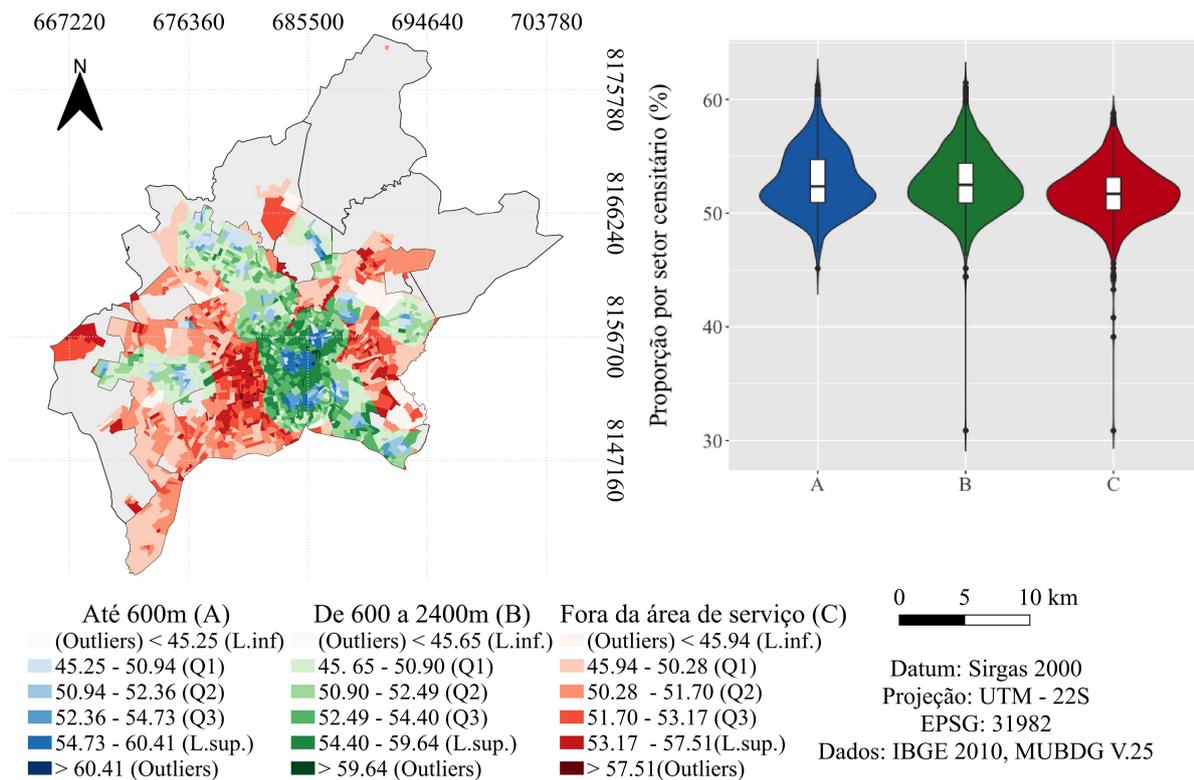


Figura 10. Proporção de mulheres por setor censitário em diferentes proximidades a áreas verdes.

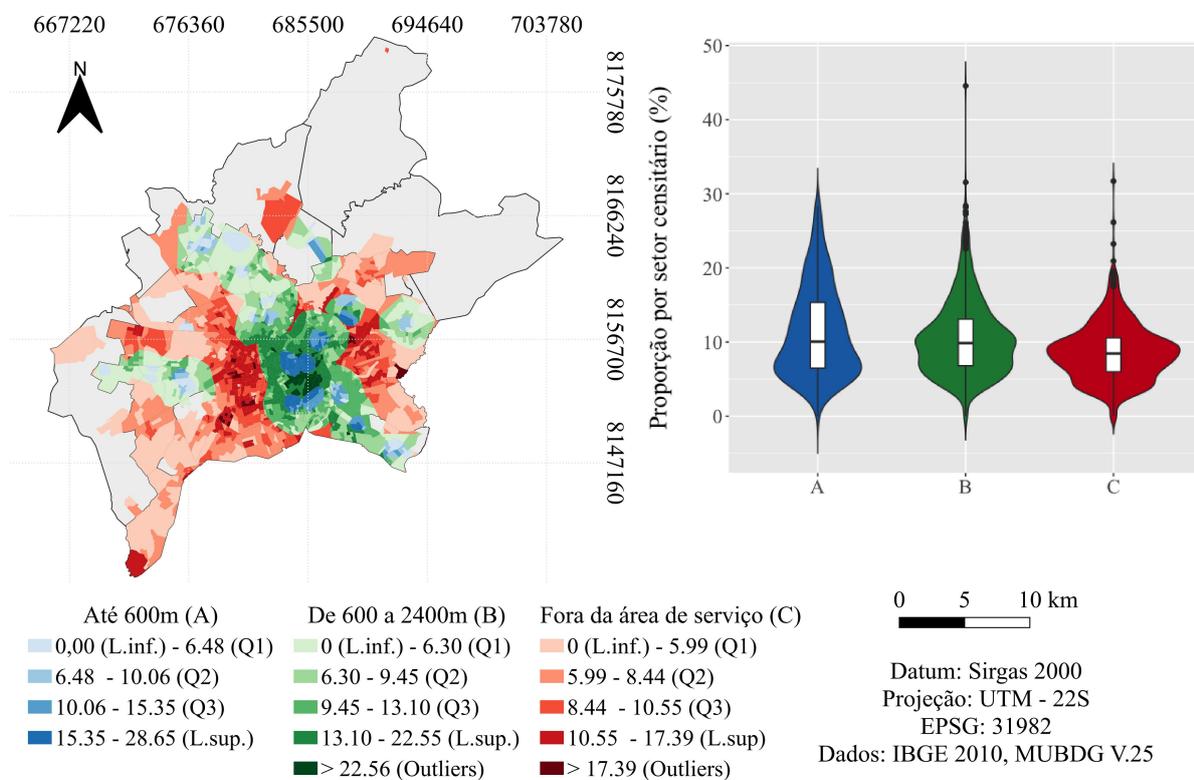


Figura 11. Proporção de idosos por setor censitário em diferentes proximidades a áreas verdes.

De modo geral, nota-se que os resultados estão consistentes ao observado nos subdistritos, realçando uma tendência, observada na mediana dos dados, de ter maior proporção de idosos e mulheres e menor de crianças nas zonas mais próximas às áreas verdes. Para as crianças (Figura 9), nota-se uma peculiaridade na zona de até 600m. Percebe-se que a densidade dos dados se distribuem mais próximos aos primeiros e terceiros quartis, sugerindo que uma quantidade importante de setores nessa zona possuem grande proporção de crianças, observados nas regiões mais periféricas e pequena proporção, nas áreas mais centrais. A ressalva nesse aspecto, é que, como constatado pela análise nos subdistritos, as áreas verdes com serviço cultural nessas regiões possuem maior probabilidade de apresentar usos indevidos, tais como acúmulo de lixo e ocupações irregulares.

Destaca-se que a distribuição de mulheres (Figura 10) tende a ser mais simétrica que dos outros grupos dentro e fora das áreas de serviço. Adicionalmente, as observações mais raras ocorrem para setores com maiores proporções de mulheres, em setores mais periféricos, e menores proporções em setores mais centrais. Por último, observando a população idosa (Figura 11), setores censitários em zonas mais distante de 600m também possuem proporção acima de 20%, mas são de outliers. Já nas zonas de até 600 metros, uma proporção entre 20% e 30% de idosos ocorre com menor frequência, mas isso não chega a ser uma evidência rara de ser observada.

5. Considerações finais

Sila e Almeida (2012) discutem que desde o planejamento da cidade de Goiânia há um histórico de pensá-la considerando a disponibilidade de áreas verdes aos habitantes, mas que muitas já foram reduzidas ou destinadas a outros fins, à medida que a cidade foi se expandindo para áreas periféricas. A falta de fiscalização e manutenção pelo poder público é outra marca constante que ameaça o bem-estar esperado dessas áreas aos habitantes.

Neste estudo, pode-se notar evidências de que os subdistritos mais centrais são onde áreas verdes com maior potencial de oferta de serviços culturais à população estão localizadas e onde a população idosa e de mulheres tendem a se concentrar mais em relação aos mais periféricos. Nestes últimos, aonde se espera expansão da cidade ao longo dos anos, ainda mantém-se maior quantidade das áreas verdes avaliadas, mas em muitas delas foram evidenciados usos indevidos contra uma menor oferta de infraestruturas para uso comunitário.

Com relação aos usos indevidos cabe enfatizar a ameaça à permanência das áreas verdes num futuro e às condições de vida da própria população. Oliveira et al. (2019) discorrem sobre um histórico de ocupação e expansão urbana em Goiânia, mostrando que áreas de parques e bosques sempre foram sujeitas a invasões durante o desenvolvimento desordenado da cidade, desde a segunda metade do século XX. Outros estudos revelam a situação de vulnerabilidade das áreas verdes e da própria população que acaba ocupando irregularmente áreas verdes, especialmente quando localizadas em áreas de Áreas de Preservação Permanente. Vivem sob condições de vida associadas à falta de tratamento sanitário, acúmulo de lixo, contribuindo para assoreamento e poluição dos rios, e a maior vulnerabilidade a ocorrência de enchentes (Hora et al., 2016; Moraes et al., 2012; Oliveira e Santos, 2012).

Ao considerar o raio de influência das áreas verdes, partiu-se do entendimento de que as mesmas são visitadas pela população se forem infraestruturadas para uso comunitário. Como consequência, a quantidade de áreas verdes avaliadas reduziu cerca de 80%, mas ainda assim percebe-se que o número de crianças, mulheres e idosos residindo dentro das áreas de influência até 2400m é superior a 50%. Porém, apenas cerca de 13% destes grupos residem nas zonas de até 600m de distância.

Por um lado, este estudo certamente subestima o número de residentes habitando próximo a áreas verdes por não ter inserido as praças que também podem incluir infraestruturas para

uso público relacionadas aos serviços culturais. Por outro lado, argumenta-se que o plano diretor ainda peca nas diretrizes sobre alocação de áreas verdes por raio de influência.

Embora o planejamento de distâncias das residências às áreas verdes acessíveis pela população varia de cidade para cidade, na literatura estudada a exemplo do relatório *Urban green Spaces and Health* (WHO, 2016) e em cidades como Barcelona (Iraegui, 2020), Londres (Handley, 2003) e Berlin (Kabisch e Haase, 2013), consideram-se limiares bem mais conservadores com intuito de garantir sua maior oferta dentro das cidades. O que se observa é que áreas verdes acima de 10, 20 ou até 50 hectares são planejadas para atender moradores a cerca de 1,5Km a 2Km de distância. No plano diretor vigente de Goiânia, são admissíveis áreas com pelo menos 2 hectares pensadas para um raio de influência de 2,4Km, o que implicaria numa distância percorrida ainda maior, se levada em consideração a acessibilidade na cidade por meio do arruamento.

Portanto, recomenda-se que trabalhos como realizado pela AMMA, que visam caracterizar a qualidade de áreas verdes urbanas, sejam mais constantes e relacionados a dados populacionais como do censo demográfico, que também carece de atualização. Até onde este estudo conseguiu investigar, acredita-se que Goiânia ainda precisa evoluir bastante do planejamento distributivo até a implementação de infraestruturas comunitárias em áreas verdes urbanas, tornando seu uso cultural mais atrativo à população e contribuindo com a conexão homem-natureza.

Agradecimentos

Agradeço à Agência Municipal de Meio Ambiente de Goiânia pela disponibilização dos dados qualitativos das Unidades de Conservação para o ano de 2010, a Ramos et al. (2020) por compartilharem os dados vetoriais do MUBDG e aos professores Dr. Antonio Miguel Vieira Monteiro e Dr. Silvana Amaral Kampel pela formação no curso SER 457-3, População Espaço e Ambiente.

Referências Bibliográficas

Comber, A.; Brunsdon, C.; Green, E. Using a GIS-based network analysis to determine urban greenspace accessibility for different ethnic and religious groups. **Landscape and Urban Planning**, v. 86, n. 1, p. 103–114, 2008.

Cutter, S. L. Race, class and environmental justice. **Progress in Human Geography**, v. 19, n. 1, p. 111–122, 1995.

Homrich, B.; Gonçalves, I. L. Borges, A. C. P., Zanin, E. M., Valduga, A. T. Caracterização e percepção de um espaço verde urbano em uma cidade de porte médio, Rio Grande do Sul - Brasil. **Perspectiva**, v. 37, p. 41–47, 2013.

Goiânia. Lei complementar nº 171, de 29 de maio de 2007. Dispõe sobre o Plano Diretor e o processo de planejamento urbano do Município de Goiânia e dá outras providências. **Diário Oficial** nº 4.147 de 26 de junho de 2007 – consolidado em junho de 2010.

Gupta, K. et al. GIS based analysis for assessing the accessibility at hierarchical levels of urban green spaces. **Urban Forestry and Urban Greening**, v. 18, p. 198–211, 2016.

Handley, J, Pauleit, S, Slinn, P, Barber, A, Baker, M, Jones, C and Lindley, S. Accessible Natural Green Space Standards in Towns and Cities: A Review and Toolkit for their Implementation. **English Nature**. Report Number 526, Peterborough. 2003.

Hora, K. E. R. et al. Preservação Permanente Às Margens Do Ribeirão Anicuns E Do Córrego Botafogo Na Cidade De Goiânia Characterization of Occupations in Areas of Permanent Preservation of the Markings of Ribeirão Anicuns and the Botafogo Stream in the City of. **Cadernos do Núcleo de Análises Urbanas**, v. 9, p. 99–115, 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Censo Demográfico. 2010.

IBGE. Metodologia do censo demográfico 2010 / IBGE. - 2. ed. - Rio de Janeiro : IBGE, 2016. 720 p

Iraegui, E.; Augusto, G.; Cabral, P. Assessing equity in the accessibility to urban green spaces according to different functional levels. **ISPRS International Journal of Geo-Information**, v. 9, n. 5, 2020.

Kabisch, N.; Haase, D. Green justice or just green? Provision of urban green spaces in Berlin, Germany. **Landscape and Urban Planning**, v. 122, p. 129–139, 2014.

Low, S. Public Space and Diversity: Distributive, Procedural and Interactional Justice for Parks. In: **The Ashgate Research Companion to Planning and Culture Greg**. [s.l: s.n.]. p. 295–309.

Martini, A.; Biondi, D.; Batisca, A. C. A influência das diferentes tipologias de floresta urbana no microclima do entorno imediato. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 3, p. 997–1007, 2018.

Martin, D. Towards a Socioeconomic GIS. In: Martin, D. *Geographic Information System: Socioeconomic Applications*, Routledge: London and New York. p. 161-180. 1996.

Morais, L. B. de; Ribeiro, A. R.; Hora, K. E. R. **Avaliação dos riscos ambientais da ocupação urbana da sub-bacia do córrego vaca brava , goiania - goiás**. III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. **Anais...2012**

Kampel, M.; Gaeta, S. A. Estimativa da produtividade primária oceânica. In: Rudorff, B. F. T.; Shimabukuro, Y. E.; Ceballos, J. C. (Org.). **O sensor MODIS e suas aplicações no Brasil**. São José dos Campos: Editora Parêntese, 2007. cap. 20, p.277-294.

Mccormack, G. R. et al. Characteristics of urban parks associated with park use and physical activity: A review of qualitative research. **Health and Place**, v. 16, n. 4, p. 712–726, 2010.

MUBDGD - Mapa Urbano Básico Digital de Goiânia. Companhia de Processamento de dados da Prefeitura Municipal de Goiânia. Versão 25, v. 23. Arquivo digital. 2016.

Muñoz, A. M. M.; Freitas, S. R. de. Importância dos Serviços Ecossistêmicos nas Cidades: Revisão das Publicações de 2003 a 2015. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 6, n. 2, p. 89–104, 2017.

Oliveira, W. N. de; Santos, P. C. dos. **Ocupações Irregulares E Impactos Sócio-Ambientais Na Região**. III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. **Anais...2012**.

Ramos, H. F.; Nunes, F. G.; Dos Santos, A. M. Índice de áreas verdes como estratégia ao desenvolvimento urbano sustentável das Regiões Norte, Noroeste e Meia Ponte de Goiânia-Go, Brasil. **Cuadernos de Geografia: Revista Colombiana de Geografia**, v. 29, n. 1, p. 86–101, 2020.

Sila, C. A. Da; Almeida, M. G. de. Parques públicos em goiânia: paisagens de consumo e de representações sociais. **Fragmentos de Cultura**, v. 22, n. 3, p. 269–280, 2012.

Streglio, C. F. Da; Oliveira, I. J. de. Parques urbanos de goiânia-GO: Papel social e potencial turístico. **RA'E GA - O Espaço Geográfico em Análise**, v. 23, n. 23, p. 317–339, 2011.

Texier, M. Le; Schiel, K.; Caruso, G. The provision of urban green space and its accessibility: Spatial data effects in Brussels. **PLoS ONE**, v. 13, n. 10, p. 1–17, 2018.

Troy, A.; Morgan Grove, J.; O'neil-Dunne, J. The relationship between tree canopy and crime rates across an urban-rural gradient in the greater Baltimore region. **Landscape and Urban Planning**, v. 106, n. 3, p. 262–270, 2012.

UN-HABITAT. SDG Indicator 11.7.1 Training Module: Public Space. n. October, p. 1–40, 2018.

WHO - Regional Office For Europe. Urban green spaces and health. p. 92, 2016.

Williams, T. G. et al. Parks and safety: a comparative study of green space access and inequity in five US cities. **Landscape and Urban Planning**, v. 201, n. April, p. 103841, 2020.

Wright Wendel, H. E.; Zarger, R. K.; Mihelcic, J. R. Accessibility and usability: Green space preferences, perceptions, and barriers in a rapidly urbanizing city in Latin America. **Landscape and Urban Planning**, v. 107, n. 3, p. 272–282, 2012.

Yang, L. et al. Water-related ecosystem services provided by urban green space: A case study in Yixing City (China). **Landscape and Urban Planning**, v. 136, p. 40–51, abr. 2015.