

**PARQUES PÚBLICOS URBANOS: O CASO DO PARQUE
VACA BRAVA – GOIÂNIA (GO)**

**PUBLIC URBAN PARKS: A CASE OF VACA BRAVA PARK –
GOIÂNIA (GO)**

LUIZ CADORE JUNIOR

Engenheiro Ambiental pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás
luiz.cadore@gmail.com

THIAGO AUGUSTO MENDES

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) e Pontifícia
Universidade Católica de Goiás (PUC GOIÁS)
engenhoaugusto@gmail.com

Resumo: Mensurar a importância que um parque urbano oferece para a sociedade urbana não é tarefa fácil, pois, as variáveis envolvidas são dos tipos sociais, ambientais e econômicas. Dentro desta perspectiva, este trabalho visa avaliar os benefícios (variáveis) ambientais e sociais advindos da criação do parque urbano Vaca Brava, no município de Goiânia – GO, no período de 2002 a 2015. A metodologia utilizada para avaliar os benefícios ambientais e sociais adquiridos pela criação do parque Vaca Brava foi subdividida em quatro etapas, sendo: delimitação e caracterização da área de estudo; análise temporal de imagens através do *software* Google Earth para avaliação do uso, ocupação do solo, vegetação e potencialidade para sequestro de carbono conforme metodologia proposta por Embrapa (2006), Bartholomeu et al. (2015) e Siva et al. (2015); análise dos parâmetros de qualidade da água e temperatura do ar e valorização imobiliária do entorno do parque. Os resultados mostraram que houve aumento de 33,0% da vegetação em 13 anos de avaliação, acarretando em significativo ganho ambiental no que diz respeito ao sequestro de carbono (1.085,15t CO_{2eq} que corresponde a 98.650 automóveis do tipo 1.0 a gasolina percorrendo 100 km por dia), redução de temperatura do ar local (por volta de 2,4°C) e valorização imobiliária por volta de 82%, entre 2010 a 2015.

Palavras-chave: Parques urbanos. Área preservação permanente. Unidade conservação.

Abstract: Measure the importance that an urban park offers to the urban society is not an easy task, because the variables involved are the social, environmental and economic type. From this perspective, this study aims to evaluate the (variables) environmental and social benefits arising from the creation of the urban Park Vaca Brava, the city of Goiania - GO, from 2002 to 2015. The methodology used to assess the environmental and social benefits acquired by creation of Vaca Brava Park was divided into four stages as follows: delineation and characterization of the study area; temporal analysis of images through Google Earth software to evaluate the use, land cover, vegetation and potential for carbon sequestration according to the methodology proposed by Embrapa (2006), Bartholomeu et al. (2015) e Siva et al. (2015); parameters analysis of the quality of water and air temperature, and real estate values surrounding the park. The results showed a 33,0% increase of the vegetation in 13 years of evaluation, resulting in significant environmental gain relative to carbon sequestration (1.085,15t CO_{2eq} corresponding to 98.650 automobiles 1.0 type with gasoline traveling through the motor 100 km per day) local air temperature reduction (around 2.4 °C) and real estate valuation around 82%, between 2010-2015.

Keywords: Urban parks. Permanent preservation area. Protected area.

1. INTRODUÇÃO

A capital de Goiás, Goiânia, embora tenha sido inicialmente uma cidade planejada, no ano de 1930, também sofre na atualidade com os efeitos da urbanização, que são muitos. Ao longo de seu desenvolvimento alguns cursos d'água foram afetados, solos, áreas, que a

priori deveriam ser de preservação ambiental, foram desmatadas e, algumas vezes, até mesmo ocupadas por pessoas e empreendimentos. Isso se reflete na qualidade das águas, no assoreamento de rios e, dentre muitas outras coisas, em variações climáticas (GUEDES; PASQUALETTO, 2007).

Diversas áreas de Goiânia inicialmente foram destinadas a parques, bosques e matas, o que acabou mantendo parte da vegetação, solo e fauna regionais preservados em pequenos espaços localizados em regiões densamente povoadas. Essas áreas ainda sofrem com a ocupação demasiada de seus arredores e com a ação indevida da população, que, por vezes, polui, degrada e vandaliza suas reservas naturais, não levando em conta que pequenas ações podem levar a grandes impactos ambientais (GUEDES; PASQUALETTO, 2007).

Neste contexto, alguns impactos ambientais gerados pela ocupação na sub-bacia do córrego Vaca Brava, em especial no entorno do parque Vaca Brava, município de Goiânia, foram surgindo ao longo do tempo, já que a região onde se encontra essa bacia possui grande densidade populacional e a Política Nacional de Meio Ambiente, estabelecida pela Lei Federal 6.938/1981, prevê que áreas como essa sejam foco de Avaliação de Impactos Ambientais (AIA).

A AIA é um instrumento das políticas ambientais que permitem a análise sistemática dos impactos ambientais, garantindo a apresentação de soluções que sejam equivalentes ao meio ambiente analisado, a população em questão e aos responsáveis pela área, visando à adoção de um procedimento que seja eficaz para a proteção do meio ambiente (TOMMASI, 1994).

Em contrapartida, a criação de parques urbanos proporciona inúmeros benefícios ambientais, sociais e econômicos. Dentre os principais benefícios ambientais advindos da criação dos parques urbanos pode-se destacar: melhoria e estabilidade microclimática, redução de temperatura, barreira natural contra ventos, possibilidade de controle na drenagem e infiltração do solo, revegetação, redução da poluição visual e sonora, potencialidade para sequestro e crédito de carbono (filtro natural de carbono). Já os principais benefícios sociais e econômicos possivelmente adquiridos pela criação de parques urbanos são: possível valorização imobiliária nos imóveis urbanos no entorno do parque, melhoria nas condições físicas e mentais da população, educação ambiental e condições para desenvolvimento de trabalho de manejo e gestão de parques.

Para Furegato (2005), os parques possuem também um potencial, mesmo que de forma secundária, turístico, já que o mesmo pode ocorrer devido a sua valoração cultural, marketing, posicionamento geográfico favorável, modismo e devido ao vínculo afetivo que os

habitantes locais possuem por esses locais de forma a disseminar a opinião de que o parque é um bom local para lazer.

Bovo e Amorim (2011) destacam que os parques também ajudam a purificar o ar nas grandes cidades, abrigam fauna, favorecem o reconhecimento de novas habitats para a maior variedade de espécies animais, além de favorecer propriedades de permeabilidade e fertilidade do solo e amortecer ruídos.

As árvores, no ambiente urbano, dinamizam a paisagem, estimulam os sentidos, delimitam espaços e a percepção visual, produzem abrigo e alimentação à fauna, purificam o ar, reduzindo os teores de CO₂, fixam poeira e gases poluentes, enriquecem o solo, absorvem ruídos (barreiras acústicas), regulam a chuva, participam do ciclo hidrológico e influenciam o clima (WEINGARTNER, 2001).

Laera (2004) aponta como importância do sistema de sequestro de carbono a possibilidade de implantação de programas de educação e conscientização ambiental, aproveitamento de resíduos da poda e hortos municipais.

Com base nos estudos de Santos e Vital (2002), o grande problema de parques e áreas verdes é o desconhecimento geral das áreas, o que faz com que o poder público tenha dificuldade em promover um controle e uma destinação correta para essas áreas, oferecendo em um ambiente propício a invasões e degradações diversas.

Como desvantagem, têm-se os casos de invasão dos parques que também são fatores que retornam um problema recorrente destes, que é a facilidade com que pessoas entram e saem dos mesmos e a dificuldade de policiar uma área tão extensa, somando-se a isso a falta de visibilidade noturna provocada pela vegetação, o ambiente que amortece ruídos e a presença de áreas de acesso dificultado, não é obstante concluir que os parques são locais propício para acobertar crimes como o tráfico de drogas, assaltos, estupros e assassinatos.

Desta forma, este trabalho tem como objetivo avaliar os benefícios ambientais e sociais advindos da criação do parque Vaca Brava, no município de Goiânia – GO, no período de 2002 a 2015, com ênfase na ocupação antrópica do entorno do parque e sua evolução cronológica a partir de imagens (ortofotos e de satélites).

1.1 O parque Vaca Brava – Goiânia (GO)

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município de Goiânia apresenta área igual a 733,116 Km², contando com uma população de 1.302.001 habitantes (IBGE, 2010). Desta forma, Goiânia conta com aproximadamente 36 parques

urbanos instalados, sendo o parque Vaca Brava um dos seus mais importantes e belo parque urbano (AMMA, 2015). A característica da vegetação do parque Vaca Brava acompanha a do bioma cerrado. O bioma característico da região é o cerrado, suas principais características são os grandes arbustos e as árvores esparsas, de galhos retorcidos e raízes profundas (PACIEVITCH, 2011).

Conforme dados da Prefeitura de Goiânia (2007), o Parque Vaca Brava, localizado no município de Goiânia, possui área de 79.890,63 m². Segundo o Conselho Regional de Arquitetura e Urbanismo de Goiás (CAU-GO) a vegetação do parque está dividida por área. Nas áreas próximas a nascente há densa vegetação remanescente da mata de galeria, com exemplares de até 5 metros de altura. Nas áreas próximas ao lago encontra-se vegetação rasteira (grama) e nas proximidades das áreas de ginástica observam-se plantas ornamentais. A vegetação do parque é então composta por espécies nativas e exóticas (CAU-GO, 2012).

O parque Vaca Brava, inicialmente conhecido como parque Municipal Sullivan Silvestre, foi criado em 1951, seguindo o Decreto de nº 19, de 24 de janeiro de 1951, que aprovou a criação do loteamento Setor Bela Vista (atual Setor Bueno), e que propunha 12% (doze por cento) de áreas com a finalidade de criação de parques e praças. A partir de 1960, essa porcentagem foi sendo gradualmente reduzida, chegando ao cerca de 8% (oito por cento), em 1970, ou seja, 4% (quatro por cento) de redução (MARTINS, 2008).

De acordo com Arantes (2011), a construção do parque Vaca Brava foi feita através de um pacto formal entre a Prefeitura de Goiânia e a iniciativa privada. O pacto tinha como objetivo recuperar o córrego Vaca Brava que se encontrava extremamente degradado e, como forma de pagamento, a prefeitura forneceu uma área para fins privados, local que se encontra hoje o Goiânia Shopping.

Atualmente, o órgão ambiental responsável pela manutenção e operação do parque Vaca Brava é a Agência Municipal de Meio Ambiente (AMMA). Parte de sua restauração foi feita pela iniciativa privada, como forma de multa por degradar o meio ambiente através da criação de *shopping* em lugar indevido.

Desta forma, o parque Vaca Brava como quase todos os outros parques de Goiânia que possuem nascentes e lagos, são considerados e protegidos legalmente como Área de Preservação Permanente (APP's) pelas leis brasileiras ambientais, devendo observar e obedecer as distâncias mínimas para construção de empreendimentos nos seus arredores.

1.2 Legislação ambiental federal, estadual e municipal para as APP's

Na construção de empreendimentos, loteamentos ou edificações próximos à Áreas de Preservação Permanente (APP's), é necessário que se cumpra o que é previsto nas legislações ambientais municipais, estaduais e federais (DONAIRE, 1995).

O Código Florestal, regulamentado pela Lei nº 12.651/2012, rege as APP's, definindo-as como áreas que devem ser mantidas intactas pelo possuidor ou proprietário, sendo indiferente outra condição ou providência qualquer, já que essa área se destinada ao seu papel natural de preservar os recursos hídricos, a diversidade da fauna e da flora, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico da fauna e da flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas, de acordo com o artigo 3º, II, dessa legislação (BRASIL, 2012).

Para efeitos legais, de acordo com a Lei nº 12.651, no capítulo II, Seção I, Artigo 4º, através de inclusões da Lei nº 12.727/2012, devem ser consideradas APP's em zonas rurais ou urbanas as áreas que apresentarem suas faixas marginais de um curso de água natural perene e intermitente qualquer, não se contando os cursos de água efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, conforme Figura 1.

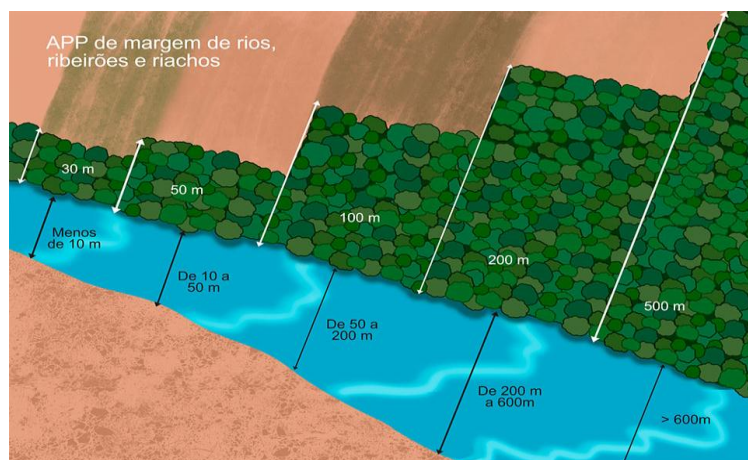


Figura 1: Faixas marginais para APP's.
Fonte: Centro de Inteligência em Florestas (2015).

Contudo a Lei nº 12.651/2012, capítulo II, Seção I, Artigo 4º, através de inclusões da Lei nº 12.727/2012, também são consideradas APP's, áreas em zonas urbanas ou rurais que se encontrem no entorno de lagos e lagoas naturais e as mesmas devem ter largura mínima de 100 (cem) metros em zonas rurais, excluindo-se corpos d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, para os quais dever-se há destinar 50 (cinquenta) metros de faixa marginal, e 30 (trinta) metros para zonas urbanas. Também são consideradas APP's entornos de reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na

faixa definida na licença ambiental do empreendimento (BRASIL, 2012[a]; BRASIL, 2012[b]).

Segundo a Lei nº 18.104/2013, que institui a nova Política Florestal do Estado de Goiás, nas áreas de entorno dos lagos e lagoas naturais rege-se a faixa mínima de 30 (trinta) metros de diâmetro para áreas de preservação permanente em áreas urbanas, enquanto para áreas no entorno de nascentes e olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, o raio mínimo de composição arbórea nativa é de 50 (cinquenta) metros (BRASIL, 2013).

A constituição também permite que o município possa estabelecer legislações próprias de acordo com seus interesses locais.

No Plano Diretor, do município de Goiânia, são consideradas APP's faixas bilaterais contínuas aos cursos d'água temporários e permanentes, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, partindo das margens ou cota de inundação para todos os córregos, de 100 (cem) metros para o Rio Meia Ponte e os Ribeirões Anicuns e João Leite, mas se, e somente se, essas dimensões forem suficientes para proporcionar a preservação das Planícies de inundação ou de várzeas. O Plano também prevê que áreas que circundam nascentes permanentes e temporárias de córregos ou rios, devem possuir uma APP de 100 (cem) metros, podendo o órgão ambiental municipal responsável ampliar essa faixa, com a finalidade de proteger a faixa de afloramento do lençol freático (PREFEITURA DE GOIÂNIA, 2007).

O Plano Diretor de Goiânia ainda determina como áreas de preservação permanente “as faixas de 50m (cinquenta metros) circundantes aos lagos, lagoas e reservatórios d'água naturais medido horizontalmente desde o seu nível mais alto”. A Lei Complementar 31/1994 com a mesma redação do Plano Diretor, ainda estabelece em seu Art.87 que parques municipais são considerados Unidades de Conservação.

2. METODOLOGIA

Para avaliação dos benefícios ambientais e sociais advindos da criação do parque Vaca Brava, município de Goiânia – GO, entre o período de 2002 a 2015, foi utilizada metodologia que compreendeu quatro etapas:

1ª Etapa: Delimitação, caracterização e avaliação da área de estudo - Parque Vaca Brava (Goiânia – GO).

A delimitação do parque Vaca Brava foi realizada a partir de imagens (ortofotos e de satélites). Com uso de ortofotos de 2002, 2006 e 2011 obtidas junto à Prefeitura Municipal de Goiânia através do Mapa Urbano Básico Digital de Goiânia – MUBDG, e utilizando o *software* ArcGis versão 10.1, foi realizada a delimitação e comparação cronológica das áreas impactadas, ocupação e uso do solo e vegetação do parque Vaca Brava. O *software* Google Earth versão 7.1 também foi utilizado para comparação dos dados obtidos referentes ao desenvolvimento da vegetação e da identificação das áreas onde foi evidenciado solo exposto.

A caracterização da vegetação e tipo do solo foi embasada na Carta de Risco de Goiânia (2008) e confirmada no relatório técnico emitido pelo Conselho de Arquitetura e Urbanismo de Goiás (CAU, 2012).

2ª Etapa: Uso, ocupação do solo e sequestro de carbono.

A análise do uso e ocupação do solo do parque Vaca Brava foi realizada preliminarmente com base nas imagens do *software* Google Earth versão 7.1 nos períodos compreendidos entre 2002 e 2015 para verificação da vegetação e solo exposto em porcentagens. Estas mesmas imagens deram subsídio para quantificar a vegetação inicial existente no parque para quantificação do sequestro de carbono.

Com a quantidade inicial de árvores estimadas (2002) foi possível verificar o incremento da vegetação no ano de 2015 por meio de visitas *in loco* e utilizando-se da proposta sugerida por Silva *et al.* (2015), Bartholomeu *et al.* (2015) e Embrapa (2006) foi possível estimar o carbono e CO_{2eq} sequestrado da atmosfera (kg).

A quantificação do carbono sequestrado é realizada inicialmente quantificando-se a biomassa florestal. A quantificação pode ser feita de maneira direta ou indireta. No método direto as árvores são cortadas e seus compartimentos separados e pesados (biomassa fresca), e no método indireto, são realizadas estimativas baseadas (biomassa seca) em dados de inventários florestais (SILVEIRA, 2008).

Para este artigo, foi utilizado o método indireto. Segundo a Embrapa (2006), basta multiplicar a biomassa seca quantificada pelo fator de conversão 0,45 que é possível obter a quantidade de CO (monóxido de carbono ou carbono orgânico) estocado nas espécies arbóreas do parque.

Para estimar o valor total de biomassa seca (Equação 3.2) das espécies arbóreas encontradas no parque Vaca Brava, foi necessário primeiramente determinar o diâmetro a altura do peito médio (DAP) e a altura média das espécies arbóreas em metros. Tanto o DAP

quanto a altura média foram calculadas a partir da média de 7 espécies arbóreas mais representativas do parque, percebidas em visitas *in loco*.

Posteriormente, foi feito levantamento das densidades das madeiras de cada espécie existente no parque (IPT, 2015) para o cálculo da densidade média da madeira. Com os dados de DAP, altura média e densidade média, foi possível quantificar o carbono sequestrado conforme Bartholomeu *et al.* (2015) utilizando a Equação 3 e o valor de CO_{2eq} sequestrado da atmosfera segundo Silva *et al.* (2015) e Embrapa (2006) através das Equações 1 e 4.

$$V = \pi \left(\frac{DAP}{2} \right)^2 \cdot h \quad (1)$$

$$bio_{seca} = V \cdot d \quad (2)$$

$$C = bio_{seca} \cdot 0,5 \cdot \left(\frac{44}{12} \right) \quad (3)$$

$$CO = bio_{seca} \cdot 0,45 \quad (4)$$

$$CO_{2eq} = CO \cdot 3,67 \quad (5)$$

onde V é o volume de madeira (cm³), DAP é o diâmetro a altura do peito (cm), h é a altura da árvore (cm), $biomassa$ é a biomassa seca (g), d é a densidade da madeira (g/cm³), C é o carbono absorvido (tC/ano), CO é o valor do monóxido de carbono sequestrado (g) e CO_{2eq} é o valor do dióxido de carbono sequestrado (g).

3ª Etapa: Análise da qualidade da água e da temperatura do ar.

A análise dos parâmetros de qualidade da água do lago do parque Vaca Brava servirá como indicativo do potencial poluidor de sua nascente, estado de eutrofização do lago e ação antrópica do entorno.

As análises dos parâmetros de qualidade da água foram realizadas pelo Laboratório de Engenharia Ambiental da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-Goiás) nos meses de julho a novembro de 2015. Os parâmetros analisados foram: pH, cor, turbidez, fósforo total, nitrogênio, sólidos totais, DBO e oxigênio dissolvido.

Com os resultados dos parâmetros de qualidade de água analisados foi possível a verificação de atendimento perante a legislação federal e relação com o microclima (chuva e estiagem).

A temperatura do ar na região do parque Vaca Brava foi avaliada com base na comparação entre os dados publicados por Nardini e Nogueira (2008) e Barros e Nascimento (2001) e comparados com os dados da estação meteorológica de Goiânia (latitude: 16°40'25'' sul; longitude: 49°15'50'' oeste e altitude: 770 m) de responsabilidade do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

4ª Etapa: Valorização imobiliária

A valorização imobiliária foi avaliada compreendendo o período de 2010 a 2015 e baseou-se nos dados obtidos pelo Conselho Regional de Corretores de Imóveis de Goiás (CRECI-GO) que forneceu os valores médios dos imóveis existentes na região do Setor Bueno, município de Goiânia – GO, onde se encontra o parque Vaca Brava.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados serão apresentados conforme sequencia metodológica e relatam o que ambientalmente e socialmente o parque Vaca Brava proporcionou, proporciona ou pode proporcionar aos goianienses. Dentre os aspectos ambientais, destacam-se os resultados sobre a revegetação da área, sequestro de carbono e equalização da temperatura. Dentre os aspectos sociais destaca-se a possível valorização imobiliária.

3.1 Delimitação e caracterização do parque Vaca Brava – Goiânia (GO)

O parque Vaca Brava está localizado entre as latitudes 16°42'40.91'' a 16°42'28.15'' sul e longitudes 49°16'21.85'' a 49°16'9.91'' oeste, possuindo aproximadamente uma área de 80.000,00 m² e perímetro de 1.200,00m.

O entorno do parque Vaca Brava é delimitado por edifícios residenciais unifamiliares de alto padrão. Existem ainda empreendimentos comerciais com grande fluxo de pessoas, como por exemplo, o Goiânia Shopping e os bares da região. O curso d'água que passa pelo parque Vaca Brava é o córrego Vaca Brava com suas nascentes.

O Córrego Vaca Brava nasce aproximadamente na cota 800m e ao desaguar no Córrego Cascavel chega na cota de 735m, apresentando baixa declividade (cerca de 0,06m/m). Sua vegetação em grande parte do parque é composta por espécies nativas e exóticas incluindo buriti, palmeiras imperiais, guarirobas, ipê-amarelo, manga, angico, oiti,

paineira, ingá, embaúba, jacarandá entre outras (CAU, 2012).

A Figura 2 apresenta a área de estudo avaliada em perspectiva estadual regional e a Figura 3 mostra o entorno do parque Vaca Brava, sua delimitação e curso d'água. O parque Vaca Brava está localizado entre o Setor Bueno e o Jardim América, dois importantes bairros que margeiam o Vaca Brava longitudinalmente. As vias que contornam o parque são as avenidas T-3, T-5, T-10 e T-15.

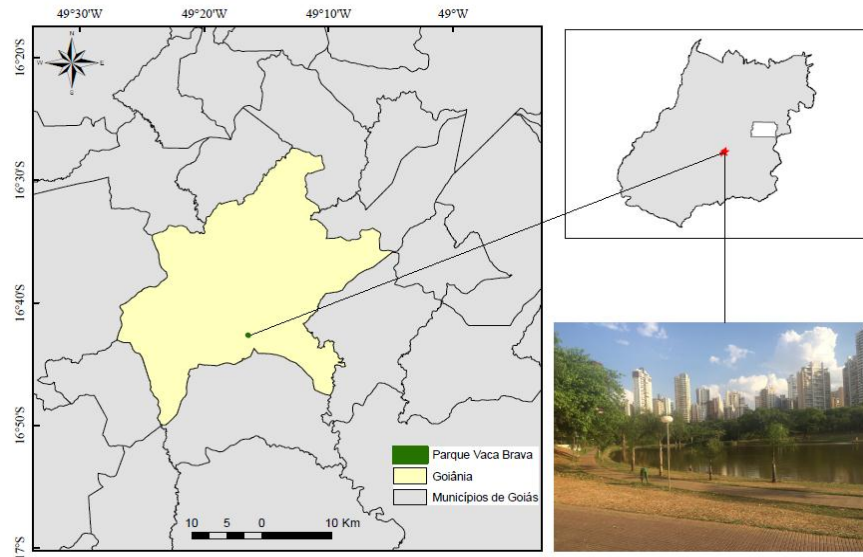


Figura 2 - Área de estudo avaliada – parque Vaca Brava (Goiânia – GO)
Fonte: Autores, 2016



Figura 3 – Delimitação, entorno e curso d'água parque Vaca Brava (Goiânia – GO)
Fonte: Autores, 2016

O CAU (2012) evidencia que conforme mapeamento da Carta de Risco de Goiânia

(2008), toda área abrangida pelas nascentes do Córrego Vaca Brava está assentada em terrenos do Grupo Araxá, numa faixa de aproximadamente 200m, em cada uma das margens. O solo predominante é do tipo latossolo vermelho e amarelo distrófico, com textura argilosa.

3.2 Uso, ocupação do solo, vegetação e ações antrópicas no parque Vaca Brava – Goiânia (GO)

As Figuras 4a a 4h apresentam as imagens obtidas do *software* Google Earth versão 7.1 do parque Vaca Brava, em ordem cronológica. Na cor vermelha observa-se a delimitação do parque e na cor verde observa-se o raio de delimitação de sua Área de Preservação Permanente (APP), com 50m. Percebe-se de um modo geral nas Figuras 4a a 4h o aumento da vegetação local e o número de construções na área do entorno do parque, avançando cada vez mais para os limites do mesmo. Em amarelo, nas Figuras 4a e 4b, estão representados alguns exemplos da antropização dentro da APP do parque, o que contraria as legislações ambientais pertinentes ao tema.

A Figura 4a mostra a situação do parque Vaca Brava no ano de 2002, podendo-se observar predominância de solo exposto e pouca vegetação com predominância arbórea, nativa e gramínea. A partir de 2005 o parque identifica-se o equilíbrio natural do entorno por apresentar uma cobertura vegetal mais abrangente na área, conforme constatado na Figura 4b.

Nas Figuras 4c e 4d percebe-se o crescimento imobiliário acentuado (ano de 2007 a 2009) com o avanço de grandes empreendimentos verticais de alto padrão.

As Figuras 4e a 4h apresentam uma estabilidade no crescimento da vegetação, evidenciando um possível estado de equilíbrio, enquanto que o entorno sofre com o adensamento populacional até a configuração atual do espaço urbano, onde a efetividade na conservação ambiental dentro dos limites da unidade de conservação e a manutenção da área destinada para compor o parque Vaca Brava, guardam sua composição sem interferência direta das ações antrópicas presentes no desenvolvimento econômico e urbano.

Analisando as mesmas imagens (Figuras 4a a 4h) e ortofotos foi possível estimar a porcentagem de cobertura vegetal e solo exposto do parque Vaca Brava no período de 2002 a 2015, utilizando-se de técnicas de processamento das imagens como a elaboração de *shapes* que caracterizam o tipo e uso do solo. Os dados desta etapa estão apresentados no Quadro 1.

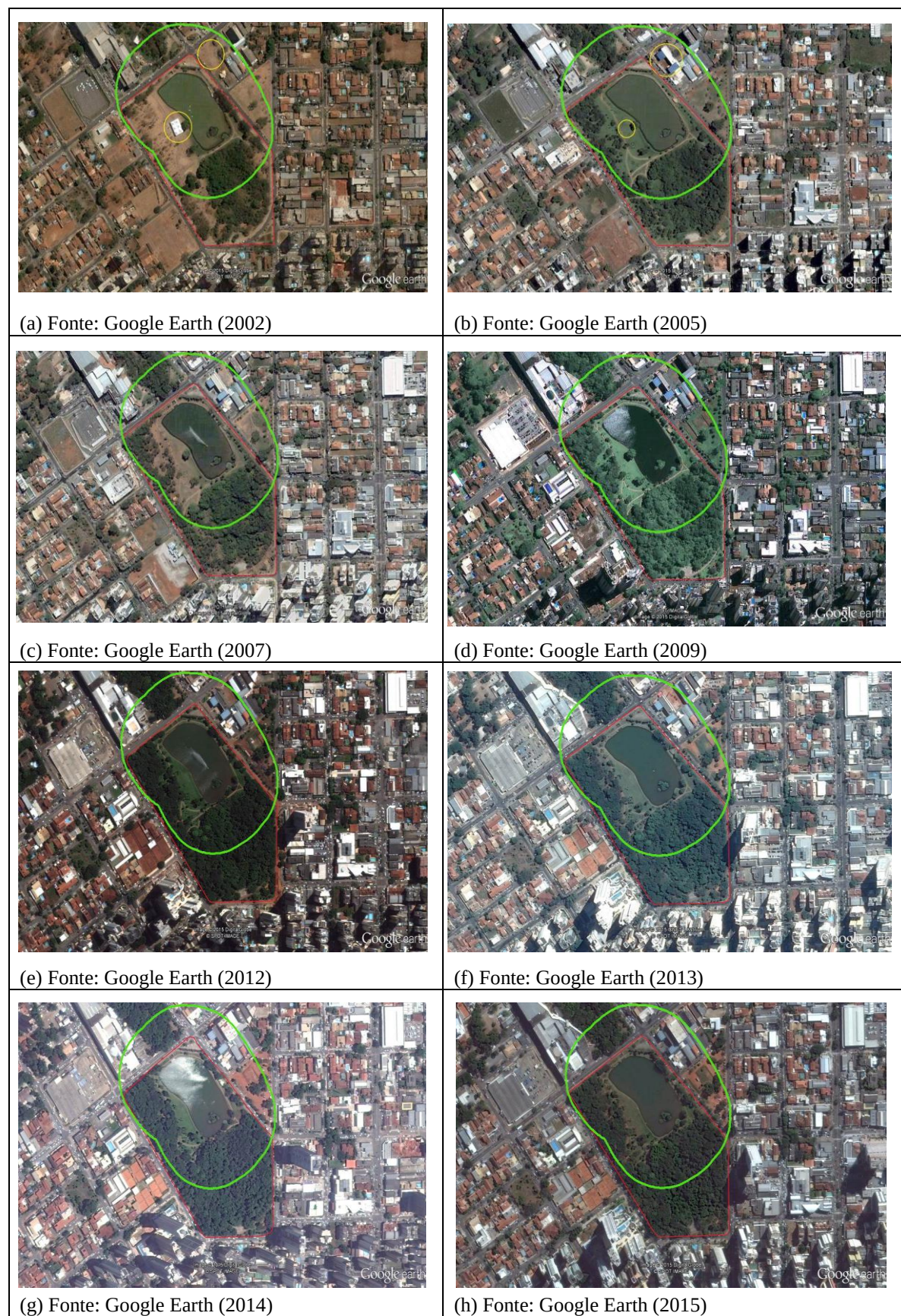


Figura 4: Evolução cronológica de uso e ocupação do solo no entorno do Parque Vaca Brava - Goiânia (GO).
Organização: Autores, 2016.

Quadro 1: Estimativa de cobertura vegetal e solo exposto do parque Vaca Brava (ano 2002 a 2015)

Ano	Solo Exposto		Lago		Vegetação		Acréscimo da vegetação
	Área (m ²)	(%)	Área (m ²)	(%)	Área (m ²)	(%)	(%)
2002	32.684	40,86	14.283	17,85	33.033	41,30	-
2005	21.213	26,52			44.504	55,63	34,72
2007	16.066	20,08			49.651	62,07	11,56
2009	10.477	13,10			55.240	69,05	11,26
2012	8.878	11,10			56.839	71,05	2,89
2013	7.033	8,79			58.684	73,36	3,25
2014	6.881	8,60			58.836	73,55	0,26
2015	6.283	7,85			59.434	74,30	1,02

Fonte: Autores, 2016

O Quadro 1 evidencia que em 13 anos a vegetação do parque Vaca Brava aumentou aproximadamente 33%, sendo inversamente proporcional à redução de solo exposto, ou seja, quanto mais a vegetação aumentou, menor a porção de solo exposto.

As mudanças observadas ocorreram lentamente e resultaram em impactos ambientais positivos na área de estudo, como o auxílio no comportamento dos ciclos naturais e melhora na dinâmica ecológica da região.

3.3 Sequestro de Carbono

Com base nos dados do Quadro 1, no ano de 2002 o parque Vaca Brava contava com cerca estimada de 33.033 m², ou seja, 3,3 hectares (ha) de vegetação o que corresponde 41,30% da área total do parque, excluindo-se a área do lago do parque. Dos 41,30% de vegetação foram estimadas que apenas 5,55% seriam de vegetação rasteira, ou seja, 35,75% de vegetação seriam de médio e grande porte (2,50m). Utilizou-se o valor médio estimado de 400 árvores por hectare conforme sugere Paula *et al.* (2007) para bioma cerrado. Desta forma, no ano de 2002, estima-se aproximadamente 1.144 árvores no parque Vaca Brava.

Para a estimativa do número de árvores no ano de 2015, foram realizadas duas visitas *in loco* que identificaram cerca de 1.100 árvores de médio a grande porte (2,50m). Porém, existe no parque Vaca Brava uma área próxima a nascente com difícil acesso (Figura 5) e que para quantificação de espécies foi realizada a mesma estimativa inicial apresentada anteriormente. Desta forma, foi estimado o número de 720 árvores

para esta região, totalizando aproximadamente 1.820 árvores de grande a médio porte no ano de 2015.



Figura 5: Área de mata de difícil acesso no parque Vaca Brava – Goiânia (GO)
Fonte: Autores, 2016

Sendo assim, houve o acréscimo (incremento) por volta de 676 árvores do ano de 2002 até o ano de 2015. Considerando que o valor médio do diâmetro da altura do peito (DAP) é de 58,57cm, altura média de 6,0m e densidade média de 0,60g/cm³, foi possível calcular o volume médio total que corresponde a 1.095,12m³. O Quadro 2 mostra como foram determinadas o DAP, altura média e densidade média das espécies arbóreas utilizadas no cálculo do volume médio.

Quadro 2: Determinação do DAP, altura e densidade média das espécies arbóreas do parque Vaca Brava (Goiânia – GO).

Espécies arbóreas existentes no parque	Densidade (g/cm ³)*	DAP (cm)	Altura média das árvores (m)
Ingá	0,59	60,00	7,00
Ipê	0,84	70,00	7,50
Angico	0,54	70,00	6,00
Paineira	0,32	45,00	9,50
Guariroba	0,47	50,00	2,50
Jacarandá	0,76	90,00	6,50
Embaúba	0,70	25,00	3,00
Média	0,60	58,57	6,00

* Densidades propostas por IPT (2015)

Fonte: Autores, 2016

Consequentemente, o volume médio total, a biomassa seca, o carbono e CO_{2eq} calculados são 1.095,12m³, 657,07kg, 1.204,63t e 1.085,15t, respectivamente, conforme Quadro 3.

Quadro 3: Determinação do volume total, biomassa seca, carbono sequestrado e CO_{2eq}.

Volume (1 árvore) (m ³)	Volume total (m ³)	Biomassa seca (kg)	Carbono sequestrado (t)	CO (t)	CO _{2eq} (t)
1,62	1.095,12	657,07	1.204,63	295,68	1.085,15

Fonte: Autores, 2016

A quantidade de carbono sequestrado pelas árvores no parque Vaca Brava é de suma importância para a manutenção da qualidade de vida, da saúde e bem-estar da população, redução dos impactos antrópicos sobre o meio e atmosfera e controle dos níveis de poluição do ar na região.

De acordo com Peña e Bent (2007), no mercado de carbono o que se estabelece são as reduções certificadas do nível de emissão de CO₂ e não a redução direta da emissão.

Segundo o Instituto das Águas da Serra da Bodoquena (IASB) para a compensação de carbono através do plantio de árvores, pode-se utilizar-se da comparação em que um automóvel (tipo 1.0) a gasolina emite 0,11kg CO₂ por km percorrido. Desta forma, para 100 km percorridos por dia em 13 anos (período de avaliação do parque) este automóvel emitirá 52,2 toneladas de CO₂ para a atmosfera (IASB, 2015).

3.4 Qualidade da água e temperatura do ar do parque Vaca Brava em Goiânia (GO).

O Quadro 4 apresenta os parâmetros relativos à qualidade da água do parque Vaca Brava (Goiânia – GO).

Os resultados encontrados apresentam conformidades segundo os padrões de classificação da Resolução nº 357 e 430 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA, 2005), com exceção da Demanda Bioquímica de Oxigênio e Sólidos Totais nos meses de setembro e outubro do ano de 2015. O valor de oxigênio dissolvido no mês de novembro de 2015, também não atendeu a exigência legal.

Quadro 4: Parâmetros de qualidade da água do lago do parque Vaca Brava – Goiânia (GO).

	pH	TURBIDEZ (NTU)	FÓSFORO TOTAL (mg/L)	OD - OXÍMETRO	NITROGÊNIO AMÔNICAL (mg/L)	DBO (mg/L)	COR APARENTE (PTCO)	SÓLIDOS TOTAIS (mg/L)
CONAMA 357 / 2005 430 / 2011 ÁGUA DOCE	6,0 - 9,0	≤ 40,0	≤ 0,025	> 5,0	3,7 (pH ≤ 7,5) 2,0 (7,5 < pH ≤ 8,0) 1,0 (8,0 < pH ≤ 8,5) 0,5 (pH > 8,0)	≤ 3,0	-	≤ 500,0
DATA								
07/2015	7,3	5,8	0,0	11,4	0,0	1,0	123,0	272,0
09/2015	8,6	8,3	0,0	11,0	0,0	2,0	148,0	5.766,0*
10/2015	8,2	6,0	0,05	20,0	0,0	7,0*	150,0	1.332,0*
11/2015	6,7	6,9	0,0	1,9*	0,0	8,4*	137,0	200,0

*Em desconformidade com as resoluções CONAMA 357/2005 e 430/2011.

Fonte: Laboratório de Engenharia Ambiental (PUC – Goiás), 2015.

O não atendimento às exigências legais pode ter causas naturais decorrentes do período da coleta, sendo a mesma realizada durante período de seca, onde o volume do lago é bem menor, materiais particulados presente no ar, derivados principalmente da poluição atmosférica, são facilmente carregados pelas massas de vento e sendo depositadas no leito d'água através do contato com a superfície do lago e do processo gravitacional de separação das partículas mais pesadas ou antrópica através da poluição, falta de consciência ambiental dos frequentadores do parque que interferem no equilíbrio ecológico e do nível de desenvolvimento da malha urbana no entorno da área de preservação, fazendo com que a quantidade de matéria orgânica aumente de forma significativa, elevando a demanda de oxigênio no local e aumento da DBO.

Caso esta situação continue a ser constatada, mesmo em período chuvoso, uma possível solução para tratar o impacto causado pelo aumento da DBO é a implantação de um sistema de aeração, que devolveria à água a concentração de oxigênio disponível necessário.

Esses dados são extremamente relevantes, pois, apesar de a água do parque Vaca Brava não ser uma água destinada ao consumo humano, seguir os padrões definidos por legislação também garante uma boa qualidade de água, faz com que fatores essenciais à fauna e a flora dos parques sejam preservados e, estando a água em condições razoáveis, evita que águas de má qualidade venham a afetar outras bacias hidrográficas, contaminando-as.

O Quadro 5 apresenta a temperatura do ar nos anos de 2000 a 2014, na cidade de Goiânia – GO (INMET, 2015).

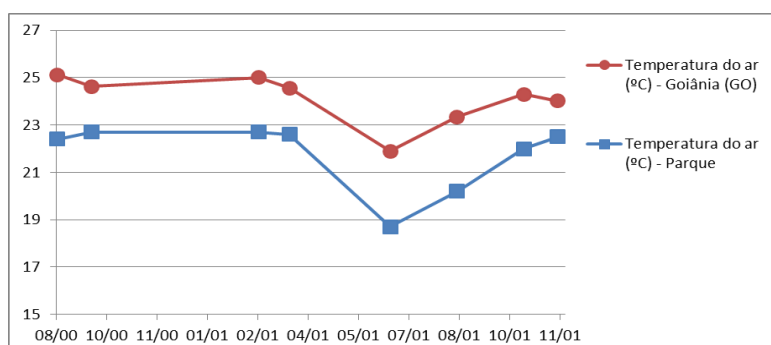
Quadro 5: Temperatura média do ar no município de Goiânia – GO, de 2000 a 2014.

Ano	Temperatura média anual (°C)	Ano	Temperatura média anual (°C)
2000	19,64	2007	20,94
2001	22,04	2008	20,04
2002	20,96	2009	20,15
2003	22,03	2010	19,11
2004	20,38	2012	22,56
2005	24,69	2013	18,56
2006	17,71	2014	20,83

Fonte: INMET (2015)

A Figura 6 apresenta dados de variação de temperatura do ar encontrados no parque Vaca Brava e no município de Goiânia (GO) entre os anos de 2000 e 2001.

Figura 6: Diferença da temperatura média do ar do parque Vaca Brava e do município de Goiânia (GO).



Fonte: Nardini e Nogueira (2008), INMET (2015)

No Quadro 6 percebe-se a diferença de temperatura média do ar encontrada no parque Vaca Brava e no município de Goiânia (GO) entre os anos de 2000 e 2001.

Quadro 6: Temperaturas médias do ar em Goiânia (GO) e no parque Vaca Brava entre os anos 2000 e 2001

Data	ago/00	set/00	fev/01	mar/01	jun/01	ago/01	out/01	nov/01
Temperatura do ar no parque (°C)*	22,4	22,7	22,7	22,6	18,7	20,2	22,0	22,5
Temperatura do ar em Goiânia (°C)**	25,12	24,63	25,00	24,55	21,89	23,34	24,30	24,02
Diferença de temperatura do ar (°C)	2,72	1,93	2,30	1,95	3,19	3,14	2,30	1,52

Fonte: *Nardini e Nogueira (2008), **INMET (2015)

Em regiões internas de parques, por exemplo, a temperatura ambiente chega a ter 4°C a menos e umidade do ar muito acima das demais áreas urbanas (CAU-GO, 2012). No caso do parque Vaca Brava a temperatura do ar chegou a ser menor 3,19°C que a temperatura do ar ambiente.

Os parques urbanos, assim como toda área onde se prevalece a cobertura vegetal, possuem uma propriedade importante para manter o equilíbrio térmico, através da evapotranspiração das folhas das árvores e da retenção da radiação solar, diminuindo a quantidade de energia que chega ao solo, temperatura e o índice de reflexão exercido pelo mesmo. Como pode ser identificado por meio do Quadro 6, a média da temperatura na região do parque Vaca Brava é em média 2,4°C menor do que a temperatura nos mesmos meses do município de Goiânia, o que representa a eficiência dos ciclos naturais presentes no ecossistema, na manutenção da umidade e da temperatura na unidade de conservação.

De acordo com Nardini e Nogueira (2008), a temperatura do ar e da água do parque Vaca Brava vem se elevando ao longo dos anos, o que facilita a proliferação de organismos anaeróbicos, que são fortes indicadores que o crescimento populacional do entorno do parque Vaca Brava está sendo prejudicial à fauna e a flora do parque e a manutenção climática da região.

3.5 Valorização imobiliária

Segundo Moreira e Silva (2012, p. 223), os parques urbanos implantados nas cidades supervalorizam as construções do entorno e transformam essas áreas em mercadoria de consumo.

De acordo com o Conselho Regional de Corretores de Imóveis de Goiás (CRECI-GO), a valorização imobiliária para o Setor Bueno (município de Goiânia – GO) pode ser analisada pela Figura 7, entre os anos de 2010 e 2015.



Figura 7: Valorização imobiliária do Setor Bueno em Goiânia – GO. Fonte: CRECI (2015)

A partir dos valores em reais (R\$) obtidos da Figura 7 pode-se elaborar o Quadro 7 que mostra anualmente o percentual imobiliário da região onde se encontra o parque Vaca Brava.

Quadro 7: Porcentagem anual imobiliária do Setor Bueno em Goiânia – GO

Ano	Valor do m ² (R\$)	Porcentagem anual (%)
2010	3.272,80	-
2011	3.452,88	5,50
2012	4.333,00	25,49
2013	5.482,56	26,53
2014	5.478,60	-0,07
2015	5.960,36	8,79

Fonte: Autores, 2016

Através da Figura 7 e do Quadro 7 é possível observar a substancial valorização da região do parque Vaca Brava nos anos de 2012 e 2013. Logo no ano de 2014, houve uma redução do valor do m², podendo estar agregado a fatores econômicos, como o início da crise imobiliária na região. Entre os anos de 2010 a 2015 a valorizações de imóveis localizados próximos ao parque tiveram um aumento percentual de aproximadamente 82,0%, o que deixa claro a influência econômica que parques urbanos têm sobre a valorização imobiliária o que também é influenciado pela situação econômica da época avaliada.

4. CONCLUSÃO

As conclusões aqui apresentadas serão elencadas com base no objetivo proposto para o trabalho.

Com o trabalho de delimitação, caracterização e avaliação de imagens pode-se avaliar os limites, área total, vegetação, tipo solo e ações antrópicas próximas ao parque Vaca Brava para estabelecer relações temporais de ocupação, incremento de vegetação, sequestro de carbono, qualidade da água do lago, diminuição da temperatura do ar e valorização imobiliária.

Com relação a vegetação do parque Vaca Brava no período compreendido entre os anos de 2002 a 2015, percebeu-se o aumento de aproximadamente 33%, contribuindo assim para a diminuição da temperatura do ar em média de 2,4°C em

relação à temperatura do município de Goiânia – GO (ano de 2000 e 2001), demonstra sua interferência na relação do sequestro de carbono, onde o mesmo atingiu 1.085,15t CO_{2eq}, o equivalente a emissão de CO₂ referente a 98.650 automóveis a gasolina (tipo 1.0), considerando que o mesmo emita 0,11kg/CO₂ por Km.ano percorrido (IASB, 2015).

Conclui-se também que houve expressivo aumento de obras verticais de alto padrão do lado Sul do parque nos períodos de 2007 a 2009, o que pode ter sido influenciado pelos benefícios ambientais, sociais e de melhoria de vida da população advindos com o parque, além de melhorias no paisagismo, recreação e lazer para esta capital.

Com relação aos resultados encontrados nas análises de água, estas apresentam conformidades com os padrões das resoluções CONAMA 357/2005 e 430/2011, com exceção dos parâmetros de demanda bioquímica de oxigênio (DBO), sólidos totais e oxigênio dissolvido (OD) nos meses que compreendem o período de seca para o clima local.

Conclui-se que, além de cartão postal de Goiânia, o parque Vaca Brava é um dos importantes parques goianos que atuam como mantenedor da qualidade ambiental no meio urbano, seja pela regulação térmica e de umidade que produz, barreira potencial contra a ação de ventos fortes, potencialidade para redução de CO₂ e purificação do ar. Outros aspectos importantes advindo da criação e manutenção do parque Vaca Brava estão associados à melhoria da qualidade de vida de seus frequentadores, seja pelo aspecto de atividades físicas, mentais, sociais ou educativas e a valorização imobiliária do setor onde se encontra instalado.

5. RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

São recomendados para trabalhos futuros:

- Utilização de ferramentas de geoprocessamento mais completas no que se refere à quantificação e avaliação de uso e ocupação do solo para identificação do número de árvores existentes por unidade de área;
- Monitoramento de séries históricas maiores relativas aos parâmetros de: temperatura do ar e umidade relativa do ar;
- Avaliação do grau de satisfação dos moradores e frequentadores do parque no que diz respeito aos benefícios para melhoria da qualidade de vida.

6. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE (AMMA). **Parques e bosques de Goiânia**, Goiânia, 2015. Disponível em: <<http://www.goiania.go.gov.br/html/amma/>>. Acesso em 19 de Novembro de 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14724/2005 - Informação e Documentação – Trabalhos Acadêmicos Apresentação**. 2ª edição. Rio de Janeiro, 2005.

ARANTES, G. F. **Intervindo no Espaço Construído: O Caso do Parque Vaca Brava**. 2011. Artigo de Mestrado – Programa de Planejamento e Desenvolvimento Territorial, PUC-GO, 2011.

BARROS, J. R.; NASCIMENTO, D. T. F. **Identificação de ilhas de calor por meio de sensoriamento remoto: estudo de caso no município de Goiânia – GO**. 2001. Disponível em: <<http://repositorio.bc.ufg.br/bitstream/ri/1208/1/7112-26645-1-PB.pdf>>. Acesso em: 27 de novembro de 2015.

BARTHOLOMEU, D. B; LIMA, L. M. T.; REGINATO, G. A. **Levantamento de estimativas de absorção de carbono por florestas nativas e comerciais no Brasil**. São Paulo, 2015.

BOVO, M. C.; AMORIM, M. C. C. T. Análise e Diagnóstico dos Parques Urbanos em Maringá (PR) Brasil. **Geo UERJ** - Ano 13, nº. 22, v. 2, 2º semestre de 2011 p. 323-349 - ISSN 1981-9021, Maringá-PR. Disponível em: <<http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/view/2466/1737>>. Acesso em: 05 de outubro de 2015.

BOVO, M. C.; CONRADO, D. O Parque Urbano no Contexto da Organização do Espaço da Cidade de Campo Mourão (PR), Brasil. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, n. 34, v.1, p.50-71, jan./jul.2012. Disponível em: <<http://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/viewFile/1845/1797>>. Acesso em: 06 de outubro de 2015.

BRASIL. **Lei 9.638/1981: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências**. Brasília, 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em: 21 de outubro de 2015.

_____. **Lei 9.605/1998: Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências**. Brasília, 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9605.htm>. Acesso em: 02 de agosto de 2015.

_____. **Lei 12.651/2012: Código Florestal**. Brasília, 2012[a]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 10 de Maio de 2015.

_____. **Lei 12.727/2012: Altera a Lei 12.651/2012 – Código Florestal**. Brasília, 2012[b]. Disponível

em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20112014/2012/lei/L12727.htm>.
Acesso em: 06 de agosto de 2015.

_____. **Lei 18.104/2013: Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, institui a nova Política Florestal do Estado de Goiás e dá outras providências.** Goiânia, 2013
Disponível em: <http://www.gabinetecivil.go.gov.br/leis_ordinarias/2013/lei_18104.htm>. Acesso em: 10 de agosto de 2015.

_____. **Resolução 430/2011: Altera a Resolução 357/2005 - Conselho Nacional do Meio Ambiente.** Brasília, 2011. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>>. Acesso em: 10 de agosto de 2015.

CARTA DE RISCO DO MUNICÍPIO DE GOIÂNIA. **Revisão e Detalhamento da Carta de Risco do Município de Goiânia.** Goiânia, 2008. Disponível em: <http://www.goiania.go.gov.br/download/aprovnet/Carta_Risco/Relatorio_Carta_Risco_IA.pdf>. Acesso em: 26 de novembro de 2015.

CENTRO DE INTELIGÊNCIA EM FLORESTAS. **Cartilha do Código Florestal Brasileiro.** Disponível em: <http://www.ciflorestas.com.br/cartilha/APP-localizacao-e-limites_protecao-conservacao-dos-recursos-hidricos-dos-ecossistemas-aquaticos.html>. Acesso em: 03 de agosto de 2015. 2015.

CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO DE GOIÁS (CAU-GO). **Parques Urbanos De Goiânia: Relatório de Inspeção Técnica dos Parques: Areião/ Bosque dos Buritis/ Cascavel/ Jardim Botânico/ Lago das Rosas/ Vaca Brava.** Goiânia, 2012. Disponível em: <<http://www.caugo.org.br/wp-content/uploads/2013/06/Relatorio-dos-Parques-Urbanos-de-Goiania.pdf>> .Acesso em: 30 de setembro de 2015.

CONSELHO REGIONAL DE CORRETORES DE IMÓVEIS DE GOIÁS (CRECI). Goiânia, 2015. Disponível em: <<http://www.crecigo.gov.br/canal-do-corretor/depami>>. Acesso em 20 de Novembro de 2015.

DONAIRE D. **Gestão Ambiental na Empresa.** Editora Atlas S.A: São Paulo, 1995.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Doses de NPK para Formação de Seringais em Solos de Cerrado.** Planaltina/DF: Embrapa Cerrados, 17p. (Boletim de Pesquisa, n.1). Bibliografia: p. 11, ISSN 1518-0417, 1999.

FREIBERG, M. R.; PASQUALETTO, A. **Diagnóstico da Qualidade do Ar de Goiânia.** Universidade Católica de Goiás, Departamento de Engenharia, Engenharia Ambiental. 2008.

FUREGATO, M. C. H. **Parque Urbano Orquidário Municipal de Santos/SP:equipamento de lazer e turismo.** Revista Eletrônica Patrimônio e Lazer, São Paulo, 2005. Disponível em: <<http://www.unisantos.br/pos/revistapatrimonio/artigosb30f.html?cod=36>> Acesso em: 06 de outubro de 2015.

GUEDES, M. S.; PASQUALETTO, A. **Avaliação dos Impactos Ambientais no Parque Botafogo.** Goiânia, 2007. Disponível em:

<<http://www.pucgoias.edu.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/AVALIA%C3%87%C3%83O%20DOS%20IMPACTOS%20AMBIENTAIS%20NO%20PARQUE%20BOTAFOG%20GOI%C3%82%E2%80%A6.pdf>>. Acesso em: 30 de julho de 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades: Goiânia.** 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=5&dados=0>>. Acesso em: 01 de agosto de 2015.

INSTITUTO DAS ÁGUAS DE BODOQUENA (IASB), 2015. Disponível em: <<http://www.iasb.org.br/calculadora/instrucoes>>. Acesso em: 30 de novembro de 2015.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). 2015. Disponível em: <http://www.ipt.br/consultas_online/informacoes_sobre_madeira>. Acesso em: 20 de novembro de 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Goiânia, 2015. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/>>. Acesso em: 20 de novembro de 2015.

LAERA, L. H. N. **Arborização urbana e o sequestro de carbono- um potencial mercado a ser explorado na cidade do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro, RJ, 2004.

MARTINS, O. P. J. **A verdadeira história do Vaca Brava e outras não menos verídicas.** Goiânia – GO, Kelps/UCG, 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Parque e Áreas Verdes.** 2015. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/areas-verdes-urbanas/parques-e-%C3%A1reas-verdes>>. Acesso em: 07 de outubro de 2015.

MOREIRA, J. de F. R.; SILVA, C. A. da; **Paisagem e mídia: Os parques urbanos como produto do mercado turístico e imobiliário de Goiânia – GO.** In: Caminhos de Geografia, Uberlândia, n. 46, v. 14, p. 220–235, Jun, 2013.

NARDINI, M. J.; NOGUEIRA, I. S. **O Processo Antrópico de um Lago Artificial e o Desenvolvimento da Eutrofização e Floração de Algas Azuis em Goiânia.** Tese (doutorado) – Estudos, Goiânia v. 35, n. 1/2, p 23-52, jan-fev 2008. Universidade Federal de Goiás: Goiânia, 2008.

PACIEVITCH, T. **Geografia de Goiás.** 2011. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/geografia/geografia-de-goias>>. Acesso em: 21 de outubro de 2015.

PAULA, J. E.; IMANÃ-ENCINAS, J.; SANTANA, O. A. **Levantamento florístico e dendrométrico de um hectare de Cerrado *sensu stricto* em Planaltina, Distrito Federal.** In: Revista Brasileira de Ciências Agrárias v.2, n.4, p.292-296, out.-dez., 2007 Recife, PE, UFRPE.

PEÑA, E.; BENT, L. **El Mercado de Carbono.** In: Revista Perspectiva, Bogotá,

Colombia, 15ª edição, 2007.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GOIÂNIA. **Lei Complementar 031/1994**. Disponível em: <https://www.goiania.go.gov.br/html/gabinete_civil/sileg/dados/legis/1994/lc_19941229_000000031.html>. Acesso em: 21 de outubro de 2015.

_____. **Lei Complementar 181/2008**. Goiânia, 2008. Disponível em: <https://www.goiania.go.gov.br/Download/legislacao/DiarioOficial/2008/do_20081001_000004462.pdf> Acesso em: 21 de outubro de 2015.

_____. **Lei Complementar 171/2007: Plano Diretor de Goiânia**. Goiânia, 2007. Disponível em: <http://www.goiania.go.gov.br/download/legislacao/PLANO_DIRETOR_DO_MUNICIPIO_DE_GOIANIA_2007.pdf>. Acesso em: 30 de julho de 2015.

_____. **Lei nº 8761/2009**. Goiânia, 2009. Disponível em: <<https://www.goiania.go.gov.br/Download/seplam/Colet%C3%A2nea%20Urban%C3%ADstica/12.%20TDC/12.%20TDC%20-%20Lei%208761.pdf>> Acesso em: 21 de outubro de 2015.

_____. **Lei nº 8.962/2010**. Goiânia, 2010. Disponível em: <http://www.goiania.go.gov.br/html/gabinete_civil/sileg/dados/legis/2010/ordinaria89622010.pdf> Acesso em: 21 de outubro de 2015.

SANTOS, E.; VITAL, M. M. P.(coord). **PROGRAMA BH VERDE: Resultados preliminares**. Belo Horizonte: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, 2002.

SILA, C. A. da; ALMEIDA, M. G. de. **Parques públicos em Goiânia: Paisagem de consumo e de representações sociais**. In: Fragmentos de cultura, Goiânia, v. 22, n. 3, p. 269-280, jul./set, 2012.

SILVA, L.R.; MENDES, T. A.; ABREU, G. R.; RIBEIRO, H. Q. **Sequestro de Carbono como Perspectiva Sustentável a partir da Cultura da Seringueira**. Goiânia – GO, 2015.

SILVEIRA, P.; KOEHLER, H. S.; SANQUETA, C. R.; ARCE, J. E. **O Estado da Arte na Estimativa de Biomassa e Carbono em Formações Florestais**. Floresta, Curitiba/PR, v 38º, nº 1 jan/mar, 2008. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/floresta/article/view/11038/7509>>. Acesso em: 07 de novembro de 2015.

STREGLIO, C. F. C. **PARQUES URBANOS DE GOIÂNIA-GO: Dinâmica Espacial e Potencial Turístico**. Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Socioambientais, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Goiânia-GO, 2012. Disponível em: <http://projetos.extras.ufg.br/posgeo/wpcontent/uploads/2014/04/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Mestrado_Carolina_Streglio_2012.pdf>. Acesso em: 08/10/2015.

TOMMASI, L. R. **Estudo de Impacto Ambiental**. 1ª ed. São Paulo: CETESB, p. 355, 1994.

WEINGARTNER, G.O. Uso climatológico da vegetação e da arborização urbana.
In: Encontro nacional de arborização urbana. Brasília. Anais... Brasília, DF, v. 2, p.502-504, 2001.