

BRASÍLIA
A sustentabilidade ambiental para o Século XXI

SESSÃO TEMÁTICA: DIMENSÃO BIOFÍSICA DO PROJETO, DO PLANEJAMENTO E DA GESTÃO DA PAISAGEM

CATEGORIA: ARTIGO ACADÊMICO CIENTÍFICO

Autora: Marcia de Camargo

RESUMO

Brasília, como capital planejada e implantada no bioma Cerrado, é a maior área urbana tombada como Patrimônio Cultural da Humanidade pela UNESCO (1987) tem em seu desenho urbano características únicas que a tornaram uma cidade icônica. Os espaços verdes que existem na estrutura urbana, tiveram um papel fundamental na construção da qualidade ambiental das paisagens verdes da cidade-parque. O Sistema verde do DF contribui para mitigar os efeitos dos gases do efeito estufa (GEE) através da arborização urbana e das áreas de proteção ambiental, melhoram o clima urbano e a qualidade de vida da população. Para este estudo, a metodologia da Pegada de Carbono buscou calcular e analisar a capacidade de carga das áreas verdes, através da dinâmica do consumo de energia de diversas fontes no DF. A Pegada de Carbono do Distrito Federal em 2012 foi de 8.646.217 tCO₂ e comprovou que o Sistema verde do DF tem a capacidade de promover a sustentabilidade ambiental e mitigar os efeitos dos gases do Efeito Estufa.

PALAVRAS-CHAVES: Brasília; Pegada de carbono; Sustentabilidade ambiental.

ABSTRACT

Brasília, as a planned capital located in the Cerrado biome, is largest urban área listed as a World Cultural Heritage Site by UNESCO (1987) and has unique characteristics in its urban design that have it an iconic city. The green spaces that exist in the urban structure played a fundamental role in building the environmental quality of the park city's green landscapes. The DF's green system contributes to mitigating the effects of greenhouse gases (GHG) through urban afforestation, improving the urban climate and the population's quality of life. For this study the Carbon Footprint of the Federal District methodology sought to calculate and analyse the carrying capacity of green areas, through the dynamics of energy consumption from various sources in the DF. The Carbon Footprint of the Federal district in 2012 was 8,646, 217 tCO₂ and proved that the DF's green system has the capacity to promote environmental sustainability and mitigate the effects of Greenhouse gases.

KEYWORDS: Brasília, Carbon footprint; Environmental sustainability; Landscape

INTRODUÇÃO

O ideal de cidade em harmonia com a natureza retoma com força a partir da década de 1970, onde o debate sobre qualidade de vida e sustentabilidade ambiental urbana acontece, devido à constatação de que a degradação ambiental acontece de forma desenfreada e sem limites nas cidades e é o que vemos até os dias de hoje. Como reflexo de modelos de formas de viver de suas sociedades, as cidades são o berço da urbanidade, onde seus valores e anseios são expressos em suas paisagens construídas e seus espaços livres. As paisagens naturais se



transformaram para adequar as necessidades das cidades modernas, onde as diretrizes urbanísticas mudaram radicalmente no século XX e no século XXI, tem que evoluir devido à necessidade de se resolver problemas ambientais substanciais como o aumento das emissões dos gases do efeito estufa (GEE), congestionamentos, enchentes, desmoronamentos, degradação das áreas verdes públicas, violência urbana, habitações em lugares de risco, poluição atmosférica, dos mares e dos rios.

O modelo capitalista alavancou o desenvolvimento econômico e incentivou ao máximo o uso dos recursos naturais, contudo, fez também crescer o tamanho das cidades através da exploração do solo, da especulação imobiliária, destruiu paisagens rurais e urbanas, aumentando os impactos ambientais negativos. As preocupações com o valor do meio ambiente e de seus recursos naturais, paisagísticos nasceram do movimento de retorno à natureza, que iniciou-se a partir da década de 1970, culminando em um movimento social mais conhecido hoje como o ambientalismo ou movimento ecológico.

Dentro do movimento ambientalista, nasceu o conceito do ecodesenvolvimento, que posteriormente foi denominado de Desenvolvimento Sustentável. Este conceito trouxe a base teórica necessária para se iniciar o debate sobre a qualidade de vida das cidades e a sobrevivência do planeta. O âmago desta definição está na redefinição da riqueza, de forma a incluir o capital natural. O ar, a água potável, a terra fértil e a biodiversidade foram valorizadas, a partir da definição de alguns indicadores fundamentais para a discussão sobre a sustentabilidade urbana, tais como: a sustentabilidade ambiental, social, cultural, demográfica, ecológica, política, econômica, institucional e finalmente a sustentabilidade espacial.

Nesta ótica, a proteção das paisagens e dos recursos naturais, devem ser objeto de projetos de controle de enchentes, revitalização de centros urbanos, do tratamento paisagístico de orlas degradadas. Muitos deles, já provaram que as cidades podem ser mais limpas, mais confortáveis, mais bonitas e com paisagens mais sustentáveis¹.

As cidades do século XXI com o conceito de sustentabilidade ambiental, deveriam ser mais adensadas para facilitar a gestão dos problemas de infraestrutura e dos impactos ambientais, como as mudanças climáticas e as ilhas de calor. Mesmo que as mesmas sejam as maiores geradoras dos gases do efeito estufa (GEE), ainda assim, é nas cidades que as melhores soluções acontecem, como é o caso do transporte público que necessita de maior densidade para

¹ SPIRN WHISTON A. **O JARDIM DE GRANITO**. A Natureza no Desenho da Cidade. Tradução de Paulo Renato Mesquita Pellegrino - São Paulo: Editora de Universidade de São Paulo, 1995.



funcionar de forma mais sustentável. Este cenário pode ser negativo ou ao contrário pode trazer novas oportunidades².

A relevância das pesquisas sobre recursos naturais, cobertura vegetal e arborização urbana são relevantes para ajudar a fomentar políticas públicas que visem a preservação da cobertura vegetal em unidades de conservação e planos de arborização urbana que considerem o adensamento e adequabilidade da mesma nos espaços públicos para melhorar a qualidade climática e ambiental da cidade. A evolução da discussão sobre cidades mais sustentáveis deve considerar hoje a importância da melhoria do sistema verde como um indicador fundamental para os processos ecossistêmicos urbanos que promovem a sustentabilidade ambiental. Há também a necessidade urgente de melhorar a dinâmica de consumo de energia das cidades para minimizar os efeitos dos gases de efeito estufa (GEE).

Como instrumento de pesquisa consolidado e relevante para esse fim, a pegada de carbono foi aplicada neste trabalho para mostrar a dinâmica do consumo de energia do Distrito Federal para o ano de 2012, mostrando a atualidade do tema e sua importância por tratar sobre aquecimento global, mudanças climáticas, pegada de carbono, sustentabilidade ambiental e a busca por cidades mais sustentáveis ao longo do século XXI.

RECURSOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS E CONCEITUAIS

Este trabalho teve como foco a sustentabilidade ambiental de Brasília, através de um importante indicador de qualidade ambiental que são as áreas verdes da capital. Foram escolhidos dois caminhos metodológicos para se ter uma visão holística das áreas verdes da capital e do seu entorno. O processo de urbanização da capital, acarretou um aumento significativo das emissões dos gases do efeito estufa (GEE) gerando maiores impactos ambientais negativos como o aumento da temperatura, poluição do ar, ilhas de calor, perda do cerrado original e degradação da cobertura vegetal.

A qualidade ambiental do sistema verde da capital foi analisada através da metodologia de percepção ambiental das áreas verdes, formada pelas unidades de conservação, parques públicos e arborização urbana dos canteiros do sistema viário do Plano Piloto, com o objetivo de compreender à dinâmica ecossistêmica em uma escala macro em todas as Regiões

²KAHN S. **Reflexões sobre sustentabilidade urbana.** Disponível em:<
http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252015000100002&lng=pt>.
Acesso em 15/abril/2015.



Administrativas. Na escala micro a metodologia adotada de percepção ambiental e valoração de paisagens observou e relacionou na dimensão humana as trilhas pisoteadas no recorte escolhido do Eixo Monumental e do Eixo Rodoviário Asa Norte e Asa Sul. As áreas foram analisadas através das imagens de satélite que mostraram a localização da cobertura vegetal existente nos dois eixos, para mostrar como esta arborização contribui para os serviços ambientais e para a sustentabilidade ambiental das paisagens da cidade.

A segunda metodologia foi o cálculo da Pegada de Carbono do Distrito Federal que fundamentou a hipótese levantada de que a capital Brasília possui um sistema de cobertura vegetal – seu sistema verde, que contribui de forma significativa para compensar suas emissões de gases de efeito estufa e promover os serviços ambientais que conferem qualidade de vida à sua população e são um indicador de sustentabilidade ambiental. O cálculo da pegada de carbono indicou o consumo de energia de diversas fontes no Distrito Federal para o ano de 2012 no total estimado de 8.646.217tCO₂e.

O sistema verde da capital mostrou que tem condições de mitigar os gases do efeito estufa (GEE) ao longo do século XXI. Relacionado este indicador de emissões de CO₂ com as áreas de cobertura vegetal existentes no DF que fazem parte do sistema verde que são as Unidades de Conservação, parques urbanos, praças, e canteiros do sistema viário. Foram considerados também os cinco milhões de árvores plantadas no DF pelo DPJ ao longo dos 60 anos desde o início da implantação da capital³.

Foi estimado que a quantidade de cobertura vegetal existente no DF tem o potencial para realizar os serviços ambientais de sequestro de carbono e os serviços ecossistêmicos necessários para a sustentabilidade ambiental e com isso promover uma melhoria na qualidade de vida de sua população, o que confirma a hipótese proposta neste trabalho. Contudo, mesmo com uma quantidade de áreas verdes relevantes, as mesmas não estão distribuídas de maneira uniforme nas regiões administrativas, o que compromete diretamente a qualidade de vida da população e a qualidade ambiental destas regiões porque provoca maiores impactos ambientais como a diminuição de umidade, menor número de áreas de sombreamento para os pedestres que sofrem com a incidência direta de calor e maior desconforto climático com a presença das ilhas de calor.

³ OZANAN C. C.. A.F. Arborização urbana no Distrito Federal: história e espécies do cerrado. Brasília: NOVACAP, 2009.



O SISTEMA VERDE DE BRASÍLIA

A necessidade de se olhar os ecossistemas verdes urbanos de forma mais profunda onde a vida se manifesta de forma mais ou menos aparente dependendo de suas características biofísicas, e como os espaços urbanos foram desenhados para atender as diversas funções urbanas, considera-se que a cobertura vegetal pode ou não atender as necessidades das mesmas, assim também como as relações sociais que acontecem nos espaços públicos podem atender ou não as necessidades humanas. Todo o "verde urbano" que participou deste diálogo e de seus conflitos desde a implantação da cidade contém os registros dentro de sua história natural, assim sendo para se compreender este processo, foi necessário um olhar sobre o cerrado brasileiro que forma o Sistema Verde da capital.

O Distrito Federal, com uma área de aproximadamente 5.800 km², localizado nas partes altas da bacia hidrográfica do Rio São Francisco, Araguaia-Tocantins e Paraná, está inserido totalmente dentro do bioma Cerrado. O DF tem as maiores áreas de proteção ambiental, de unidades de conservação de proteção integral e de uso sustentável criadas através de Leis federais e distritais. A existência de planos reguladores de uso do solo, como o *Plano Estrutural de Organização Territorial do Distrito Federal* -PEOT (CODEPLAN, 1977)⁴ e o *Plano Diretor de Ordenamento do DF* - PDOT (1997)⁵.

SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DO SISTEMA VERDE DO DF E O ZEE

O Zoneamento Ecológico estratégico foi criado como um instrumento de política pública que tem como objetivo ordenar os investimentos e os novos empreendimentos de ocupação do solo que devem ser implantados com o menor impacto ambiental possível. Para tanto, ele leva em consideração as peculiaridades demográficas e ambientais de cada região administrativa. De acordo com a análise das áreas protegidas fornecidas pelo Zoneamento Ecológico-Econômico do DF de 2012 (⁶), foram levantados que:

(90) Unidades de Conservação protegem 63.948,240 ha de cerrado. Tem-se 230.535.71 ha de áreas verdes com o potencial para realizar os serviços ambientais necessários para a mitigação

⁴ CODEPLAN- Companhia de Planejamento do Distrito Federal. <https://www.codeplan.df.gov.br/Acesso> em 10 de abril de 2015.

⁵ PDOT-Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal. <https://sistemas.df.gov.br/PDOTSEDUH/PDOT>. Acesso em 12 de abril de 2014.

⁶ ZEE-Zoneamento Ecológico-Econômico do DF de 2012. Disponível em: http://www.zee.df.gov.br/images/Revista%20ZEE-DF_2017.pdf. Acesso em 10 de maio 2015.



do dióxido de carbono da atmosfera e para mitigar os efeitos das emissões do GEE, no DF. Considerando que o DF tem uma área de 5.800 km² ou 580.000 ha, temos que: Área do DF = 580.000ha / 230.535.71 ha de sistema verde = 2.51 de serviços ecossistêmicos. Os serviços ambientais podem estimativamente realizar duas vezes e meia a mais do necessário para mitigar os efeitos das emissões de GEE no DF.

OS PARQUES URBANOS E A POPULAÇÃO DO DF

Além das unidades de conservação, o sistema verde de Brasília é composto também pelas suas áreas verdes de parques, praças e canteiros que ajudam a promover a os serviços ambientais como: a diminuição da poluição do ar e sonora, da regulação climática, de manter os ecossistemas de sobrevivência da biodiversidade. A qualidade ambiental das áreas verdes afeta diretamente a qualidade de vida da população e é um dos indicadores de sustentabilidade ambiental.

A cobertura vegetal atua juntamente com os outros indicadores como a qualidade do ar, da água e do clima que devem promover o equilíbrio ecossistêmico, pois regula as funções necessárias à manutenção da vida. Também em seus aspectos qualitativos e quantitativos, a arborização urbana existente nos parques e fora deles traz os benefícios de diversos serviços ambientais como: sequestro de carbono, a purificação do ar, a manutenção do solo urbano e a drenagem das águas pluviais para os lençóis freáticos.

As áreas de parques urbanos, revelaram que a população do Distrito Federal tem uma variação que vai de 0,91m² /hab. em Sobradinho II até 18,24 m² no Lago Sul. As diferenças da densidade demográfica em relação ao total de hectares de áreas de parques por região são muito grandes, variando em mais de 100%. As áreas mais densamente povoadas têm o menor índice de áreas de parques urbanos, e as áreas com baixa densidade demográfica têm uma altíssima quantidade de áreas verdes em parques urbanos.

Este desequilíbrio na dinâmica de urbanização da capital mostrou que a mesma sofreu interferências econômicas, políticas, sociais e ambientais no seu processo de urbanização que prejudicaram a implementação de parques nas áreas menos favorecidas. Foram criados bairros à beira do lago em áreas mais nobres com maior qualidade ambiental onde os condomínios são o modelo de urbanismo mais utilizado ainda hoje. Este processo de exclusão de áreas verdes para a população menos favorecida também se encontra em outras metrópoles brasileiras. A periferia sofre com menor qualidade ambiental dos espaços públicos e verdes, com menor investimento para o lazer e maior carência de infraestrutura verde (Gráfico 1).



Observou-se que: que 5 regiões têm entre 100 m² e 200 m² parques/ hab.; 2 regiões têm de 50 a 99 m² parques/ hab.; 7 regiões têm de 20 a 49 m² parques/ hab. e 12 regiões têm entre de 0 a 15 m² parques/ hab. Algumas RAs não têm parques urbanos como Itapoã, Vicente Pires e Fercal. Observou-se que cinco RAs têm mais de 100 m² de área verde por habitante proveniente de parques urbanos. Esta discrepância mostrou que na dinâmica urbana de Brasília prevaleceu as necessidades de parte da população com maior poder econômico, Lago Sul e Park Way fazem parte deste grupo. Toda a água para a metrópole depende da preservação destas áreas onde existem olhos d'água, nascentes, córregos, riachos e vegetação de mata ciliar. O sistema verde do Distrito Federal composto pelas áreas verdes de parques urbanos e Unidades de Conservação é bem provido em quantidade de hectares considerados "verdes", no entanto as áreas verdes são dispersas com uma grande quantidade de solo exposto, o que dificulta que os serviços ambientais sejam uniformemente realizados.

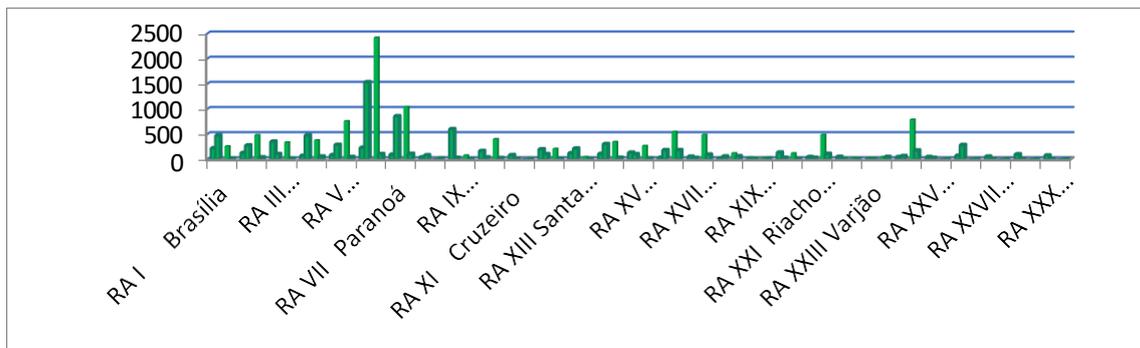


Gráfico 1: distribuição dos parques urbanos nas regiões administrativas

Fonte: elaboração própria.

A PEGADA DE CARBONO DO DISTRITO FEDERAL

Foi aplicada a metodologia da Pegada Ecológica como indicador de desenvolvimento sustentável, para o Distrito Federal, um dos mais consolidados internacionalmente desenvolvido por Chambers, Wackernagel e Rees (2000)⁷ para medir o custo ambiental de um país, de uma cidade ou de uma pessoa. Já foi calculado que a média da pegada ecológica mundial é de 2,7 hectares globais por pessoa, porém em termos de recursos naturais disponíveis, temos apenas 1,8 hectares globais por pessoa. Verificou-se que de

⁷ CHAMBERS N.; SIMMONS C.; WACKERNAGEL M. SHARING NATURE'S INTEREST- ECOLOGICAL FOOTPRINTS as an indicator of sustainability. London: Earthscan, 2000.

acordo com o déficit real entre disponibilidade de recursos naturais e o consumo em 2050 precisaremos de 1,5 planeta Terra para atender a demanda da população, considerando um crescimento de até 9 bilhões de habitantes. De acordo com BECKER, MARTINS, MORALES⁸, esta pressão de consumo sobre os recursos naturais fez com que a responsabilidade da gestão do patrimônio natural urbano seja ainda mais importante nas cidades que abrigam a maior parte da população do planeta. O cálculo da pegada de carbono indicou o consumo de energia de diversas fontes (Tabela 1) no Distrito Federal para o ano de 2012 de 8.646.217tCO₂e. O sistema verde da capital mostrou que tem potencial para mitigar os gases do efeito estufa (GEE) ao longo do século XXI (tabela 1).

Tabela 1. Cálculo de Emissão de GEE no DF (2012)

Fontes de Emissão	Fator de emissão	Fonte	DF (2012)	Valor convertido	tCO ₂ e
Etanol (E100)	1,469 KgCO ₂ /l	US EPA, 2008 (1)	58 mil m ³ (2)	58.000.000	85.202
Gasolina	1,7809 kgCO ₂ /l	IPCC	1.079 mil m ³ (2)	1.079.000.000	1.921.591
Diesel	2,606 kgCO ₂ /l	IPCC	409 mil m ³ (2)	409.000.000	1.065.854
QAV (querosene de aviação)	2,461 kgCO ₂ /l	IPCC	412 mil m ³ (5)	412.000.000	1.013.932
GNV (gás natural veicular)	2,06 kgCO ₂ /m ³	MCT	3 mil m ³ (2)	3.000.000	6.180
GLP (gás de cozinha)	2,93 kgCO ₂ /kg	MCT	173 mil m ³ (5)	71.396.825	209.193
Energia Elétrica	0,0293 tCO ₂ /Mwh	MCT	6.181 Gwh (3)	6.181.000	181.103
Água	0,6 KwhkgCO ₂ /m ³	www.iags.org	174.063.600 m ³ (4)	174.063.600	104.438
Esgoto (pessoa/dia)	0,00283 kgCO ₂	SEMARH-SP (6) CETESB	2.648.532 (4)	2.648.532	2.735
Lixo (Kg/ano)	0,6904 kgCO ₂ /kg	SEMARH-SP (6) CETESB	1.614.395t (7)	1.614.395	1.114.578
Cimento	0,55 ton/CO ₂		5.301.000t (8)	5.301.000.000	2.915.550
Agricultura (9)					25.861
				Total	8.646.217

Fonte: elaboração própria

⁸ BECKER M., MARTINS T., MORALES J, A PEGADA ECOLÓGICA DE SÃO PAULO – Estado e Capital e a família de pegadas. Brasília: WWF, 2012.

RESULTADO DA PESQUISA

Cálculo de Sequestro de CO₂ por plantio de árvores no DF

Para quantificar o número de árvores nativas pertencentes ao Cerrado strictu sensu encontrados no DF, para neutralização das emissões de CO₂, emitidos pelo consumo de petróleo e derivados como gasolina, diesel e álcool, energia elétrica, gás natural veicular ou botijão, GNV, destinação dos resíduos sólidos e viagens de avião, emitidos pelo DF, utilizou-se da seguinte equação apresentada por AZEVEDO & QUINTINO (2010):

$$N = \frac{[(Et) . 1,2]}{Ft} \quad \text{Equação (03)}$$

Onde N = Número de árvores a serem plantadas; Et = Emissão total de GEE estimado no cálculo de emissão (tCO₂ e); Ft = Fator de fixação de carbono em biomassa no local de plantio (tCO₂e/árvore); 1,2 = Fator de compensação para possíveis perdas de mudas. Segundo AZEVEDO & QUINTINO (2010), o fator de fixação é estimado de acordo com a quantidade de carbono sequestrado da atmosfera pelas plantas, que por sua vez, depende das diferenças de espécies, solo, clima e tipo de vegetação. Assim a definição do fator de fixação de carbono em biomassa para plantio de árvores nativas do cerrado, foi realizado com base nos dados apresentado no *Good Practice Guidance For Land Use, Land-Use Change and Forestry (LULUCF)* publicado pelo IPCC (2003)⁹ (LASCO, R.D., 2004)¹⁰.

O Instituto Brasileiro de Florestas (IBF)¹¹ indica que para capturar uma tonelada de CO₂ é necessário o plantio de 6 árvores nativas em média com espaçamento de 3 x 3, e intercalar espécies pioneiras, secundárias e clímax, com um adicional de 20% de mudas. Os cálculos para o número de árvores a serem plantadas para este estudo foram:

Têm-se a **Pegada de Carbono para 2012 de 8.646.217 tCO₂**

⁹ IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. 2006. **IPCC Guidelines for national Greenhouse Gas Inventories**. Eggleston, H.S; Buendia, L; Miwa, K; Ngara, T. and Tanabe, K. Ed. Japão: IGES.

¹⁰ LASCO, R.D. **The clean development mechanism and LULUCF projetes**. in: The Philippines International Symposium workshop on the Kyoto Mechanism and the Conservation of Tropical Forest Ecosystems. Waseda University, 2004.

¹¹ INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS-IBF. <https://www.ibflorestas.org.br/aCESSO> em abril de 2015.



6 árvores para o sequestro de 1 tonelada/ano = 51.877.302 de árvores necessárias para o serviço ambiental do sequestro de carbono de 2012;

Têm-se em média 20% de perda de árvores/ano = $51.877.302 + 20\% = 10.375.460$;

Total de árvores estimadas para o sequestro de carbono no DF = 62.252.762;

Foi considerado que já existem 5.000.000 de árvores plantadas pelo (DPJ, 2012)¹², têm-se: $62.252.762 - 5.000.000 = 57.252.762$

Este é um cálculo estimado do número de indivíduos arbóreos necessários para os serviços ambientais de sequestro de carbono no DF para o ano de 2012. Têm-se 230.535.71ha do sistema verde do cerrado (ZEE, 2012)¹³ que realizam os serviços ambientais no DF e que equivalem a 39,828% do total do território do DF. Necessitam-se de 6 árvores para sequestrar uma tonelada de carbono e 1667 árvores podem ser plantadas em 1 hectare.

Assim: $230.535.71\text{ha} \times 1667 \text{ arvores/ha} = 384.303.028$. Considerou-se para este estudo que apenas 30% do total desta área tenha indivíduos arbóreos passíveis de realizar o sequestro de carbono (ZEE, 2012). 69.160,71ha (30%);

$69.160,71\text{ha} \times 1667 = 115.290.908$ de árvores;

Dividido por 6 arvores = 19.215.151 tCO₂ estimado para o sequestro de carbono;

Tem-se: 19.215.151 tCO₂, como capacidade de sequestro de carbono do DF, que foi calculada em 8.646.217 tCO₂.

Conclui-se que o sistema verde do DF tem potencial suficiente para realizar os serviços ambientais, entre eles o sequestro de carbono em 2012. Com um número de indivíduos arbóreos de 2,2 vezes a mais do que o necessário para o ano de 2012.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vivenciamos as mudanças climáticas no planeta e o Brasil já ressurte com o aumento de temperatura em diversas regiões, causadas por diversos fatores como o aumento de queimadas e maior degradação ambiental. Como o estudo de caso deu-se na capital do país, Brasília já sofre

¹² NOVACAP- DPJ-<https://www.novacap.df.gov.br/dpj/Acesso>- Acesso em 12 de fevereiro de 2015.

¹³ ZEE- ZONEAMENTO ECOLOGICO E ESTRATÉGICO. <https://www.sema.df.gov.br/zee-df/>- Acesso em 12 de fevereiro de 2015.



com os efeitos das mudanças climáticas com o aumento da temperatura e presença de ilhas de calor no eixo monumental e nas regiões desprovidas de áreas verdes e arborização urbana. Assim conhecer o sistema verde do DF e sua fundamental importância para a melhoria do clima urbano.

A pesquisa demonstrou que o sistema verde do DF tem potencial estimado para realizar os serviços ambientais, entre eles o de mitigar os gases do efeito estufa (GEE). Sabe-se que a cobertura vegetal não está distribuída igualmente entre todas as regiões administrativas do DF. O aumento esperado da pegada de carbono para os próximos anos deverá ser absorvido pela quantidade de unidades de conservação, de parques urbanos e pela arborização urbana. Contudo, foi observado que nas áreas urbanizadas a arborização urbana é menos presente em muitas Regiões Administrativas e mesmo no Plano Piloto, o que afeta diretamente a qualidade climática e ambiental do Distrito Federal.

Um empenho maior por parte da gestão ambiental e dos órgãos responsáveis pelo manejo e proteção das unidades de conservação, dos parques, praças e jardins, devem fazer um maior esforço e um planejamento para aumentar o número do plantio de espécies arbóreas do cerrado para promover a biodiversidade, melhorar a arborização urbana e proteger as paisagens naturais da capital para consolidar a sustentabilidade ambiental e a qualidade de vida da população, frente aos eventos climáticos do século XXI.

Os séculos XX e XXI até 2015 (finalização desta pesquisa) foram períodos de impactos ambientais em grandes áreas florestais e áreas rurais, contudo, foi a partir disso que o retorno e a devida valorização da natureza urbana reinicia o seu caminho de regresso à ela. Com o seu potencial curativo, estético e de equilíbrio ambiental, a cobertura vegetal responde por parte da sustentabilidade ambiental urbana, juntamente com uma complexa rede de áreas protegidas que interligam e realizam diversos serviços ambientais no solo, na terra, na água e no ar.

Se o urbanista Lúcio Costa vislumbrou gramados e bacias visuais de paisagens idílicas em sua cidade-parque, também hoje, podemos vislumbrar corredores verdes de biodiversidade com árvores frutíferas crescendo ao longo de vias, de rodovias, de canteiros, em áreas verdes, que hoje estão vazias e degradadas. Este olhar sobre o paisagismo não só como embelezamento estético da cidade, mas como uma forma inovadora e mais consciente de gestão ambiental sustentável poderia ser incorporado para que Brasília, como Patrimônio da Humanidade fosse também um exemplo de patrimônio ambiental. Esperamos que a capital se torne cada dia mais verde e mais sustentável ambientalmente ao longo de todo o século XXI.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M.F.C.; QUINTINO, I. **Manual Técnico: Um programa de compensação ambiental que neutraliza emissões de carbono através de projetos socioambientais de plantio de mudas nativas**. Rio de Janeiro: Ambiental Company, p.17., 2010.

BECKER M., MARTINS T., MORALES J, **A PEGADA ECOLÓGICA DE SÃO PAULO – Estado e Capital e a família de pegadas**. Brasília: WWF, 2012.

CHAMBERS N.; SIMMONS C.; WACKERNAGEL M. **SHARING NATURE'S INTEREST- ECOLOGICAL FOOTPRINTS as an indicator of sustainability**. London: Earthscan, 2000.

FAO-ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA - <https://www.fao.org/brasil/pt/>. Acesso em 12 de maio de 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS- IBF. <https://www.ibflorestas.org.br/ACESSO> em abril de 2015.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. 2006. **IPCC Guidelines for national Greenhouse Gas Inventories**. Eggleston, H.S; Buendia, L; Miwa, K; Ngara, T. and Tanabe, K. Ed. Japão: IGES.

KAHN S. **Reflexões sobre sustentabilidade urbana**. Disponível em:< http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000967252015000100002&lng=pt>. Acesso em 15/abril/2015.

LASCO, R.D. **The clean development mechanism and LULUCF projetos**. in: The Philippines International Symposium workshop on the Kyoto Mechanism and the Conservation of Tropical Forest Ecosystems. Waseda University, 2004.

NOVACAP- DEPARTAMENTO DE PARQUES E JARDINS DO DF- <https://www.novacap.df.gov.br/dpj/Acesso>- Acesso em 12 de fevereiro de 2015.

SPIRN WHISTON A. **O JARDIM DE GRANITO**. A Natureza no Desenho da Cidade. Tradução de Paulo Renato Mesquita Pellegrino - São Paulo: Editora de Universidade de São Paulo, 1995.

OZANAN C. C.. A.F. **Arborização urbana no Distrito Federal: história e espécies do cerrado**. Brasília: NOVACAP, 2009.

ZEE- ZONEAMENTO ECOLÓGICO ESTRATÉGICO- SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE- <https://www.sema.df.gov.br/zee-df/>- Acesso em 12 de fevereiro de 2015.