

A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL SOB A ÓTICA DAS PAISAGENS DE BRASÍLIA

Márcia da Costa Rodrigues de Camargo¹

Introdução

A Revolução Industrial transformou irremediavelmente o desenho urbano das cidades medievais e renascentistas para atender ao desenvolvimento tecnológico e à maior demanda por bens de consumo. As cidades sofreram reformas urbanas para receberem as novas tecnologias de transporte, edificações e de infraestrutura. No final do século XIX, a fim de promover maior qualidade de vida à população, surgiram os primeiros parques urbanos que foram criados de acordo com a estética paisagística da escola inglesa ou francesa. Criaram paisagens cênicas que buscavam harmonizar a vida urbana com uma natureza idealizada e este conceito foi difundido para os EUA e outros países, inclusive no Brasil, fazendo parte da paisagem cultural e ambiental da maior parte das cidades no mundo.

Este ideal de cidade em harmonia com a natureza retoma com força a partir da década de 1970, onde o debate sobre qualidade da vida e sustentabilidade urbana acontece quando constata-se que a degradação ambiental é severa e crescente nas cidades em diversas regiões no mundo. A cidade como berço da urbanidade recebe e reflete a forma de viver de sua comunidade, seus valores e seus anseios, e com isso as paisagens naturais se transformaram para adequar as necessidades das cidades modernas. As diretrizes urbanísticas mudaram no século XXI 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 públicas, violência urbana, habitações em lugares de risco, poluição atmosférica, dos mares e dos rios (ACSELRAD, 2001).

Os problemas ambientais não são exclusivos das cidades, mas as cidades que avançaram os seus espaços geográficos para o campo invadiram o frágil equilíbrio entre a natureza limítrofe e a área urbana. As metrópoles tiveram maior dificuldade de monitorar os problemas ambientais e precisam agora rever a forma de administrar seus territórios. A sustentabilidade ambiental das cidades e do campo está interligada e necessita ser estudada de forma holística e responsável, um não pode negligenciar o outro (GEHL, 2013).

As paisagens naturais rurais e urbanas têm hoje um papel substancial no que tange à preservação da biodiversidade, dos recursos hídricos, das paisagens cênicas que contam a história do lugar e promovem a qualidade ambiental nas cidades. Se a busca de qualidade de vida passa pela sustentabilidade das paisagens, as áreas verdes constituem então um verdadeiro patrimônio ambiental para as futuras gerações. Realizar pesquisas para mapear, valorar e proteger estes recursos, através de programas, projetos e ações que priorizem a sensibilização da população e do poder público, devem ser desenvolvidas com o intuito de se construir cidades e sociedades ecologicamente conscientes de sua responsabilidade para com a natureza, que mantém os ecossistemas de suporte da vida, com o objetivo de garantir cidades e paisagens mais sustentáveis. (GUIMARÃES, 2007).

Procedimentos de pesquisa, recursos teórico-metodológicos e conceituais

Esta pesquisa teve como foco a sustentabilidade ambiental de Brasília, através de um importante indicador de qualidade ambiental que são as áreas verdes da metrópole. 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, foi estudado através da análise perceptiva das áreas verdes, formada com as unidades de conservação, parques públicos e arborização urbana dos canteiros do sistema viário do Plano Piloto, com o objetivo de compreender a dinâmica ecossistêmica em uma escala macro em todas as Regiões Administrativas.

A metodologia adotada de percepção ambiental e valoração de paisagens, observou as trilhas pisoteadas no recorte escolhido do Eixo Monumental e do Eixo Rodoviário Asa Norte e Asa Sul, sua relação com a cobertura vegetal existente nos canteiros que mostram que os caminhos pisoteados procuram as áreas mais sombreadas para os deslocamentos. Estes espaços urbanos foram analisados através das imagens de satélite que mostraram a localização da cobertura vegetal existente nos dois eixos, para demonstrar como esta arborização contribui para os serviços ambientais e para a sustentabilidade ambiental das paisagens da cidade. A segunda metodologia foi a da pegada de carbono do Distrito Federal que fundamentou a hipótese levantada de que a capital, possui um sistema de cobertura vegetal 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, relacionando 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 Departamento de Parques e Jardins (DPJ), ao longo dos 55 anos desde o início da implantação da capital. 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 forma uniforme, o que acarreta que em algumas regiões administrativas tem-se um número muito menor de áreas verdes e de parques públicos em relação ao número de habitantes, comprometendo a qualidade de vida da população e também da qualidade ambiental destas regiões. Verificou-se que a arborização urbana não existe de forma uniforme em todas as Regiões Administrativas e nem mesmo no Plano Piloto, provocando maiores impactos ambientais, tais 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.

Uma reflexão sobre cidades e paisagens

A ciência do planejamento da paisagem e do território aliou o desenho urbano com o meio ambiente, à conservação dos recursos naturais e seu manejo adequado. O desenho da paisagem ou mais explicitamente na paisagem passou a ser o sintetizador entre o universo externo e o universo particular – o conceito de planejamento paisagístico global. O processo trouxe o nascimento da moderna ciência do *planejamento ambiental urbano*. Este enfoque revitalizou o caráter abrangente dos espaços geográficos e o estudo da percepção ambiental forneceu explicações consistentes sobre as relações entre os seres humanos e a natureza. No século XIX, cidades como Londres e Paris, foram exemplos da mutabilidade da paisagem urbana, onde a apropriação estética das paisagens foi fundamental na construção da paisagem cultural nas cidades, referindo-se a um universo mais amplo, complexo e rico da percepção. A nossa condição corporal tem nos sentidos a principal ponte de comunicação entre o ser humano e o mundo externo, assim o desenho urbano teve o

objetivo de despertar os sentidos e propiciar harmonia, beleza, segurança e conforto nas cidades (BOULLÓN, 2002).

Se o século XX foi marcado pela explosão do crescimento das cidades, do crescimento demográfico, da introdução da iluminação pública, do transporte coletivo, das estradas de ferro e metrô, tudo contribuiu para promover a velocidade dos deslocamentos de pessoas, de objetos, de animais e bens de consumo. O zoneamento transformou-se no instrumento que ordenou o uso da terra nas áreas rurais e urbanas e transformou as paisagens naturais. Le Corbusier definiu as diretrizes do urbanismo moderno considerando a cidade como um organismo a ser pensada de maneira funcional, para que as necessidades dos seres humanos fossem atendidas. As áreas residenciais, de serviço, de lazer, de indústrias e de comércio foram definidas a partir de modelos e dos ideais filosóficos dos arquitetos, espalhando-se pela Europa e pelas Américas. A capital Brasília teve seu plano piloto projetado pelo arquiteto Lúcio Costa (1956) vencedor do concurso nacional para o Plano Piloto da Nova Capital do Brasil, em 1956. No projeto da cidade, o arquiteto aplicou integralmente as diretrizes do urbanismo moderno e foi considerado o melhor e maior exemplo de experimento urbano do século XX. Tombada como Patrimônio Cultural da Humanidade pela Organização das Nações Unidas (ONU), por meio da UNESCO (2014) em 07 de dezembro de 1987, passou a ser a única cidade do século XX a ostentar esta distinção (SOBRERA, 2010).

Grandes edifícios, superquadras, parques urbanos, sistemas viários espaçosos foram também criados para atender a crescente indústria automobilística, que fez com que o transporte urbano deixasse para trás os trilhos eletrificados em troca dos ônibus movidos à gasolina. Assim, trabalhar, morar, circular e recrear foram as preocupações de arquitetos e urbanistas deste período em que a urbanística moderna nasceu junto com os processos que criaram as cidades industriais. Como ironia, o habitat artificial do homem moderno – a cidade – transformou-se no agente destruidor de todo o meio ambiente natural que lhe servia de suporte. O modelo capitalista alavancou o

desenvolvimento econômico, incentivando ao máximo o uso dos recursos naturais, contudo, fez também crescer o tamanho das cidades através da exploração do solo, da especulação imobiliária, destruindo paisagens rurais e urbanas, aumentando os impactos ambientais negativos. As preocupações e o valor do meio ambiente e, conseqüentemente de seus recursos naturais e paisagísticos, nasceram do movimento de retorno à natureza, que se iniciou a partir da década de 1970, culminando em um movimento social mais conhecido hoje como ambientalismo ou movimento ecológico (GUEDES, 1960).

Na Primeira Conferência Mundial sobre o Homem e o Meio Ambiente (ONU, 1972), os olhos do mundo se abriram para as questões ambientais e fez com que quase todas as áreas científicas alertassem para os impactos ambientais, tais como a poluição das águas e do ar, diminuição da cobertura vegetal do planeta e mudanças climáticas. A questão colocada na época foi como conciliar progresso com qualidade ambiental. A partir daí, que a importância dos estudos geográficos se tornou fundamental para a consolidação das questões ambientais, pois abriu o debate interdisciplinar a serviço de um novo tipo de síntese epistemológica sobre paisagem, qualidade de vida e cidades (SANDEVILLE, 2004).

Dentro do movimento ambientalista, nasceu o conceito do Ecodesenvolvimento, formulado por Sachs (1993), posteriormente denominado de Desenvolvimento Sustentável. Esse conceito trouxe a base teórica necessária para se iniciar o debate sobre a qualidade de vida das cidades e a sobrevivência do planeta. No âmago deste conceito está na redefinição da riqueza, de forma a incluir o capital natural, sendo que finalmente o ar, a água potável, a terra fértil e a biodiversidade foram valorizados. Definiram-se assim 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. O conceito de sustentabilidade entrará com toda a força, quando o direito ao desenvolvimento sustentável for respeitado e tornar-se uma

realidade, não será mais preciso adjetivar... Voltaremos então ao desenvolvimento *tout court* (BURSZTYN; PERSEGONA, 2008).

Com a necessidade de se estudar mais profundamente o tema paisagens, na década de 1980 o conceito de *Topofilia* revolucionou os estudos de paisagem, porque afirmava que os sentimentos de afeto que os seres humanos registram por um determinado espaço geográfico, fazem parte da memória de infância e que registramos através dos sentidos, o que foi descrito como “amor ao lugar”, um sentimento de afeto real. Os sentimentos manifestados pelo ser humano em relação à natureza poderiam promover a motivação necessária para cuidar da natureza, das áreas públicas urbanas e das florestas. Por outro lado, o medo poderia gerar reações agressivas que se manifestariam através de atos de vandalismo, como pichações, destruição de bens públicos, queimadas e degradação total do meio ambiente (TUAN, 1980).

A partir da década de 1990, a discussão sobre cidades sustentáveis tomou fôlego e iniciou-se um processo internacional de esforço para melhorar a gestão das cidades. O debate mais objetivo sobre cidades e sustentabilidade aconteceu no palco das Conferências Mundiais sobre os Assentamentos Humanos – Habitat I e II, promovidas pelo Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos (ONU, 1976). As megacidades eram vistas inicialmente de forma muito negativa, entretanto na HABITAT II, o discurso mudou, afirmando que haveria sim, possibilidades de mudança e de melhoria, baseadas na transformação do modelo econômico e da gestão dos bens e dos recursos naturais de forma mais sustentável. A natureza e suas paisagens como símbolo de identidade entrou no século XXI com um duplo papel de riqueza, seja pela sua diversidade ecológica, seja como beleza cênica e objeto de consumo (ROMERO, 2011).

Profissionais de diversas áreas do conhecimento cooperam para se pensar as cidades de forma interdisciplinar, e buscar os caminhos para minimizar os problemas

das cidades contaminadas pela poluição das águas e do ar, com falta de água, de energia, com excesso de resíduos e pragas, enchentes e desastres ecológicos que as tornam cada vez mais insustentáveis (SPIRN,1995; ROGERS, GUMUCHDJIAN, 2001; CACCIARI, 2009; GEHL, 2013).

Segundo Spirn (1995) a proteção das paisagens e dos recursos naturais, devem ser objeto de projetos de controle de enchentes, revitalização de centros urbanos e de tratamento paisagístico de orlas degradadas. Muitos destes projetos, já provaram que as cidades podem ser mais limpas, mais confortáveis, com melhores qualidades estéticas e com paisagens mais sustentáveis. Já para Rogers e Gumuchdjian (2001), se as cidades provocaram o desequilíbrio ecológico em uma escala global, foi também nas cidades que este desequilíbrio atingiu as escalas sociais e econômicas, promovendo o aumento da pobreza, mesmo nas cidades do primeiro mundo. No entanto, foram as cidades, a *urbis*, que abrigaram os seres humanos, que garantiu a estrutura física da comunidade urbana, e onde as oportunidades de emprego e riqueza aconteceram. Mesmo com a degradação das paisagens urbanas, comprometendo a estética das cidades, muitas das ideias criativas de renovação urbana do final do século XX e início do século XXI, em cidades como Barcelona, Sidney, Nova York e outras no mundo, foram capazes de transformá-las em projetos de sucesso que se tornaram atrativos turísticos.

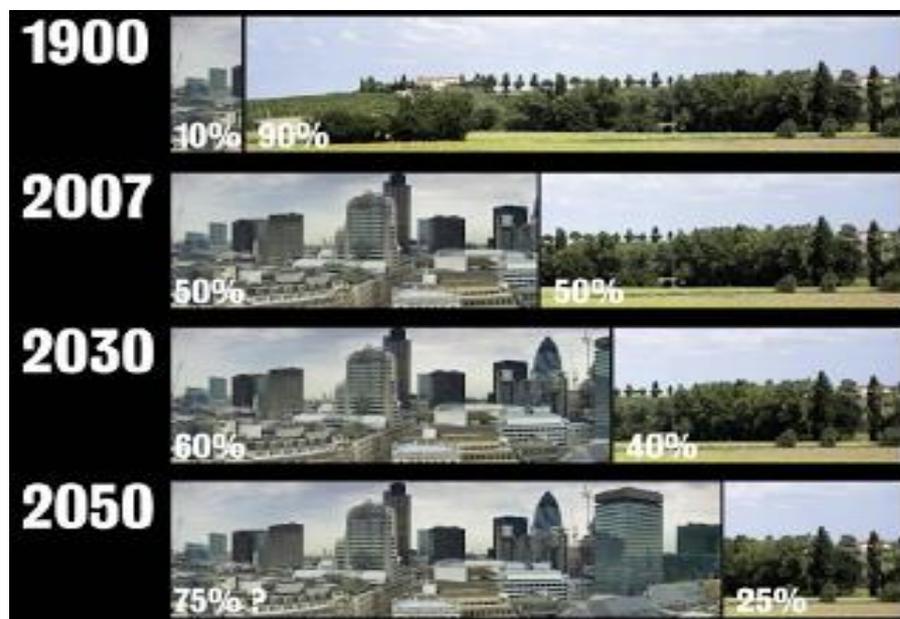
As cidades também se transformaram para receber mais automóveis, o que acarretou no aumento considerável da poluição atmosférica e outros problemas ambientais como a mudança do clima urbano e a presença das ilhas de calor. Mais de dois trilhões de metros cúbicos de vapores e fumaça são emitidos por ano e este valor deverá triplicar até 2030. No entanto do ponto de vista do indivíduo, o carro foi e é o bem material mais desejável e produzido em uma escala crescente. As cidades cresceram e em sua maioria não foram pensadas para funcionar a partir de um sistema de transporte público. Verificou-se que o custo econômico causado pelos grandes congestionamentos urbanos, a quantidade de combustível fóssil, além da

perda de tempo e energia acarretaram prejuízos à saúde humana e ambiental (LEITE; CESARE, 2012).

Sob a ótica da sustentabilidade ambiental, as cidades do século XXI deveriam ser mais adensadas para facilitar a gestão dos problemas de infraestrutura e dos impactos ambientais. Mesmo que estas sejam as maiores geradoras dos gases do efeito estufa (GEE), ainda assim, é nelas que as melhores soluções acontecem, como é o caso do transporte público que necessita de maior densidade para funcionar de forma mais sustentável. Este cenário pode ser negativo ou, ao contrário, pode trazer novas oportunidades. Esta mudança de paradigma poderia vir com a melhoria do transporte público e se pensar em substituir os *shoppings centers* por parques públicos, agregar os valores de menor consumo e desacumulação, onde a busca da felicidade e da qualidade de vida seria priorizada nos valores para as novas futuras cidades (KAHN, 2015).

Segundo Leite e Césare (2012), ao longo dos séculos XIX e XX as cidades perderam suas áreas verdes e paisagens naturais no processo de urbanização. Se em 1900 tínhamos apenas 10% de áreas urbanizadas, passamos a 50% de áreas urbanizadas no mundo em 2007 e atualmente já temos mais de 60% urbanizado. Para um cenário futuro, no ano de 2050, estima-se que 75% de áreas urbanizadas no planeta serão necessárias para abrigar os 9 bilhões de habitantes. Perspectivas alarmantes no que tange à perda de florestas e da biodiversidade mostram que se as megacidades continuarem a se apropriar dos recursos florestais e demais áreas rurais, teremos um quadro de degradação ambiental jamais visto anteriormente, com consequências ainda difíceis de contabilizar (Figura 1).

Figura 1: Perda de cobertura vegetal nas cidades entre 1900 a 2050.



Fonte: Leite (2010).

Se a perda crescente das paisagens rurais e urbanas e dos recursos naturais no mundo são visíveis, também o são a preocupação das diversas áreas científicas que estudam formas de mitigar os processos e os impactos negativos do modelo de desenvolvimento atual. Se as primeiras concepções do termo *paisagem* basearam-se nos *valores estéticos e nos aspectos cênicos* (qualidades visuais), as transformações do pensamento humano incorporaram ao termo novos conceitos, com preocupações voltadas não apenas à sua composição e ao seu traçado, mas também inserindo a qualidade ambiental, como fatores vitais para a sobrevivência do planeta. No âmago do arcabouço teórico da definição de desenvolvimento sustentável estaria incluído o capital natural nas cidades com paisagens mais sustentáveis, abrangendo o ar limpo, água potável, mares e rios sem poluição, terra fértil e a proteção da biodiversidade das espécies tanto em áreas urbanas como em áreas rurais. Cidades como Barcelona, Nova Iorque, Vancouver, Bogotá e Sidney entre outras, se reinventaram nas últimas décadas tornando-se mais verdes e estão nos *rankings* comparativos internacionais, entre as melhores cidades do mundo, quanto aos indicadores de qualidade de vida.

O concurso internacional criado pelo *Globe Award Sustainable City* (s.d.), entidade sueca que reúne empreendedores preocupados com a sustentabilidade global, tem como critérios de análise da cidade sustentável: o capital ambiental (preservação dos recursos naturais); capital social (relação de bem-estar); capital humano e intelectual (inovação e inteligência social); tecnologias verdes e infraestrutura (transporte e mobiliário urbano); cultura e lazer (saúde e identidade); capital político (relação com a população) e finalmente capital financeiro (gestão financeira da cidade), para eleger as melhores e mais sustentáveis cidades do mundo. A partir de vários indicadores de sustentabilidade, como o índice de emissão de dióxido de carbono, de qualidade do uso do solo, de sistema viário, de uso da água, de destinação dos resíduos, de qualidade do ar atmosférico, de biodiversidade e de cobertura vegetal, demonstrativos da qualidade da gestão da cidade. A cidade de Curitiba, no Brasil, ganhou este prêmio e foi selecionada entre as cidades mais verdes do mundo (2010), sendo um exemplo reconhecido de sucesso na gestão dos transportes públicos e de gestão ambiental.

As tecnologias verdes aliadas à gestão ambiental do território abriram novos caminhos de desenho urbano, criando bairros mais sustentáveis ambientalmente. A ecologia *da* cidade e não a ecologia *na* cidade ou a natureza como um sistema separado da cidade, um eco-urbanismo, ou a ecologia urbana são áreas que pesquisaram a forma de tornar as cidades ecologicamente mais eficientes em suas estruturas urbanas. A complexidade relacional dos diversos agentes que interagem na gestão do uso do solo das cidades e das áreas rurais, deveria ser trabalhada de forma mais holística abrangendo as diversas áreas do conhecimento para se chegar a uma sociedade ecologicamente mais consciente e harmoniosa, com um objetivo comum de se atingir a sustentabilidade ambiental. Esta meta seria possível com a aplicação de metodologias de planejamento ambiental e urbanismo sustentável; integração de construções e infraestruturas com tecnologias verdes; inovação e criação de oportunidades; programas de mobilidade urbana e acessibilidade; governança social, econômica e ambiental; de um sistema verde capaz de realizar os

serviços ambientais necessários para a manutenção da vida e dos ecossistemas verdes urbanos, rurais e das paisagens cênicas (LEITE; CÉSARE, 2012).

O sistema verde de Brasília

No âmbito da pesquisa *Sustentabilidade Ambiental das Cidades, sob a ótica da Pegada de Carbono e do Sistema verde de Brasília* (CAMARGO, 2015), os dados sobre parques urbanos e unidades de conservação que compõem parte do sistema verde da capital, foram observados através da leitura do Relatório Lúcio Costa - Plano Piloto de Brasília (IPHAN, 2014), das diretrizes projetais que determinaram o desenho urbano das áreas verdes da capital. Os espaços urbanos verdes abrigam ecossistemas com características biofísicas diversas, e a cobertura vegetal deve atender os serviços ambientais necessários para promover a sustentabilidade ambiental das paisagens construídas. As relações sociais, culturais e históricas que acontecem nos espaços públicos, têm no paisagismo, um instrumento capaz de melhorar alguns dos indicadores de qualidade ambiental e com isso promover a qualidade de vida da população. Na história da implantação de Brasília, o diálogo e os conflitos nos espaços públicos verdes, contam a história do lugar. Para compreender este processo no âmbito da pesquisa, foi necessário um olhar sobre o cerrado brasiliense e sobre a implantação do paisagismo da capital (CAMARGO, 2015).

O programa MaB

O programa " MaB - Homem e a Biosfera" criado pela UNESCO (2002) teve como objetivo conciliar a conservação dos recursos naturais com a utilização econômica destes recursos pela sociedade de forma mais sustentável. Foi implantado em vários biomas brasileiros inclusive o cerrado. Com o apoio do Ministério do Meio Ambiente e com o objetivo de proteger a biodiversidade do cerrado, consolidou-se a

Reserva da Biosfera do Cerrado. Foi elaborado um levantamento da situação do cerrado original, sendo revelado que a vegetação no Distrito Federal sofreu com o processo de implantação e urbanização da capital.

As três unidades de conservação mais importantes do DF são o Parque Nacional de Brasília, criado pelo Decreto Federal nº 241 de 29 de novembro de 1961, com cerca de 30.000 ha (BRASIL, 2006). Teve seus limites redefinidos pela Lei Federal nº 11.285 de 08 de março de 2006 (BRASIL, 2006), e atualmente possui uma área de 42.38901 ha. O Decreto Federal nº 9.417, de 21 de abril de 1986 (BRASÍLIA, 1986) criou a Área de Proteção Ambiental (APA) Gama com 10.000 ha e a APA Cabeça de Veado com 10.000 ha são utilizadas para pesquisas, como reservas ecológicas e reservas científicas contíguas, e pertencem à Universidade de Brasília, ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e ao Jardim Botânico.

A síntese da pesquisa mostrou que a dinâmica de formação da paisagem do DF estaria diretamente ligada aos processos de adensamento da malha urbana, do crescimento da ocupação agrícola, podendo-se considerar ambos como os principais componentes das mudanças territoriais, da diminuição do cerrado original e da perda da vegetação nativa. Demonstrou-se também a importância das áreas: núcleo da Reserva da Biosfera do Cerrado, onde estão situados o Parque Nacional de Brasília, a Estação Ecológica de Águas Emendadas e a APA das bacias dos córregos Gama e Cabeça de Veado, pois são pressionadas continuamente pela expansão urbana, ficando isoladas como fragmentos de vegetação natural que não se conectam com outras áreas do cerrado.

O Distrito Federal, com uma área de aproximadamente 5.800 km², localizado nas partes altas das bacias hidrográficas do Rio São Francisco, Araguaia-Tocantins e Paraná, está inserido totalmente dentro do bioma Cerrado. Foi possível verificar as transformações nas paisagens naturais que aconteceram por conta das atividades antropogênicas e do intenso crescimento de aglomerações urbanas. 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). (COSTA, 2011) e o *Plano Diretor de Ordenamento do DF –PDOT*, de 1997, revisado em 2009. (PAVIANI, 2013).

Apesar dos vários instrumentos utilizados para monitorar e avaliar a dinâmica de ocupação e uso dos recursos naturais, a metrópole ainda poderá enfrentar diversas situações de vulnerabilidades apontadas pelo Zoneamento Ecológico Econômico (BRASÍLIA, 2012). As áreas diagnosticadas e analisadas das Unidades de Conservação, áreas de proteção, áreas de desenvolvimento sustentável, as diferentes fitofisionomias do cerrado foram os dados que contribuíram para compreender a dinâmica do sistema verde do Distrito Federal. 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 serviços ambientais como: sequestro de carbono, purificação do ar, manutenção do solo urbano e a drenagem das águas pluviais para os lençóis freáticos, alimento para a avifauna e manutenção da biodiversidade.

Segundo Muneroli e Mascaró (2010) a Sociedade Internacional de Arborização, utiliza o termo *Urban Forest* (floresta urbana), para representar todo o conjunto de vegetação arbórea presente nas cidades independente de sua localização. Para o objetivo desta pesquisa a definição de Floresta Urbana foi o que mais se aproximou do conceito de sistema verde adotado. Para tanto foram considerados e incorporadas as unidades de conservação, parques urbanos, espaços verdes e canteiros verdes do sistema viário, assim como as praças e praças. A cobertura vegetal que faz parte do sistema verde da capital, mostrou a dinâmica ecossistêmica e a qualidade ambiental de Brasília.

Figura 2: Vista aérea de Brasília-DF.



Fonte: *Daily Overview*. Disponível em: <<http://cartografia.eng.br/fotos-incriveis-da-acao-humana-na-terra-capturadas-por-satelites>>. Acesso em 10 de jan de 2015.

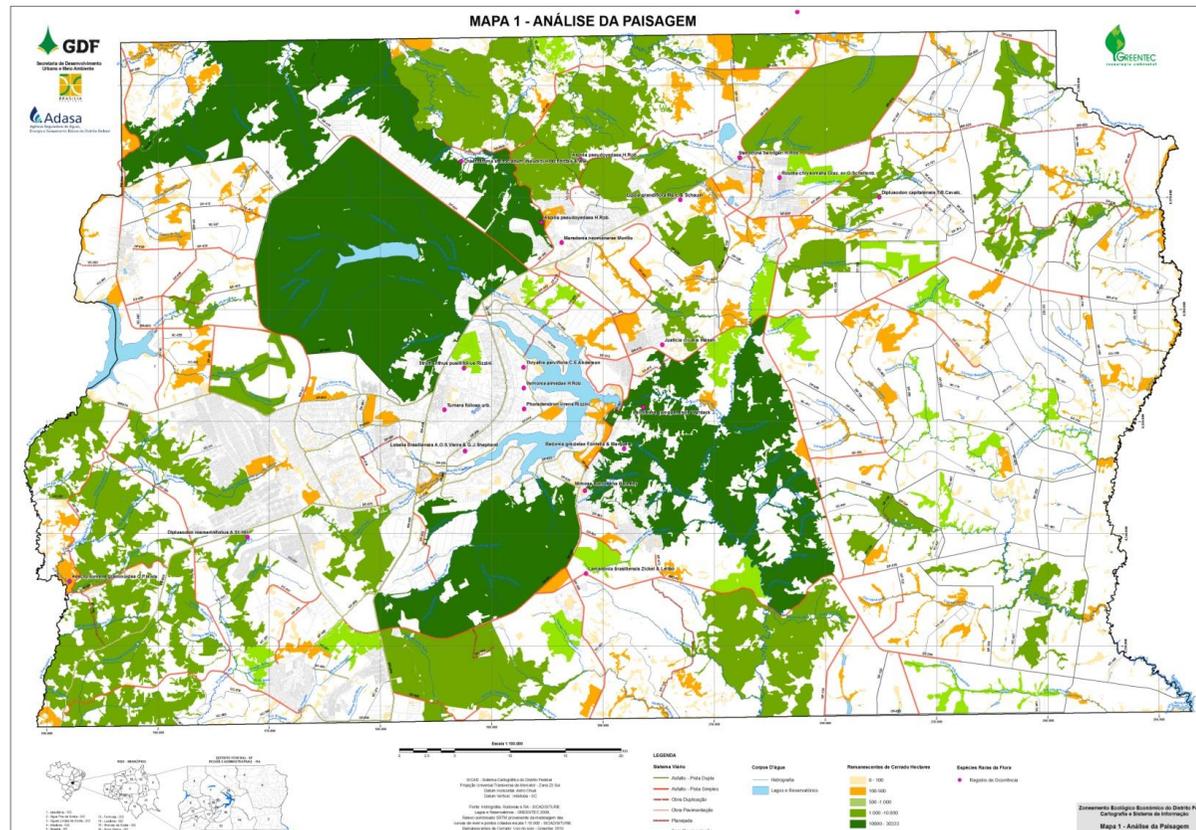


Figura 2: Análise das Paisagens do DF
Fonte: Brasília (2012).

Análise da Paisagem- ZEE.

As paisagens remanescentes do cerrado *strictu sensu*, existem na Unidade de Conservação da Reserva da Biosfera. Outros tipos de cerrado, savânicos, campo limpo e campo sujo, surgem em fragmentos de mosaicos espalhados no DF, entre as diversas regiões. No entanto no Plano Piloto, observa-se a pouquíssima presença do cerrado *strictu sensu*. O que existe de "verde", vem da arborização urbana mais consolidada nas superquadras e nos parques urbanos, como o Parque da Cidade com a presença de um grande número de espécies arbóreas exóticas.

Os Parques Urbanos e a População do DF

No âmbito deste trabalho foi verificada a relação da quantidade de áreas verdes existentes em parques urbanos de todas as Regiões Administrativas do DF, para esclarecer as diferenças entre as mesmas, com o objetivo de revelar que estas afetam diretamente a qualidade ambiental e a qualidade de vida de suas populações. A capital ainda não tem uma política pública de arborização urbana, e isto acarreta em problemas na gestão do seu sistema verde. A relação das áreas de parques urbanos mostrou 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. A diferença da densidade demográfica em relação ao total de hectares de áreas de parques por região é muito grande, variando em mais de 100% (CAMARGO, 2015).

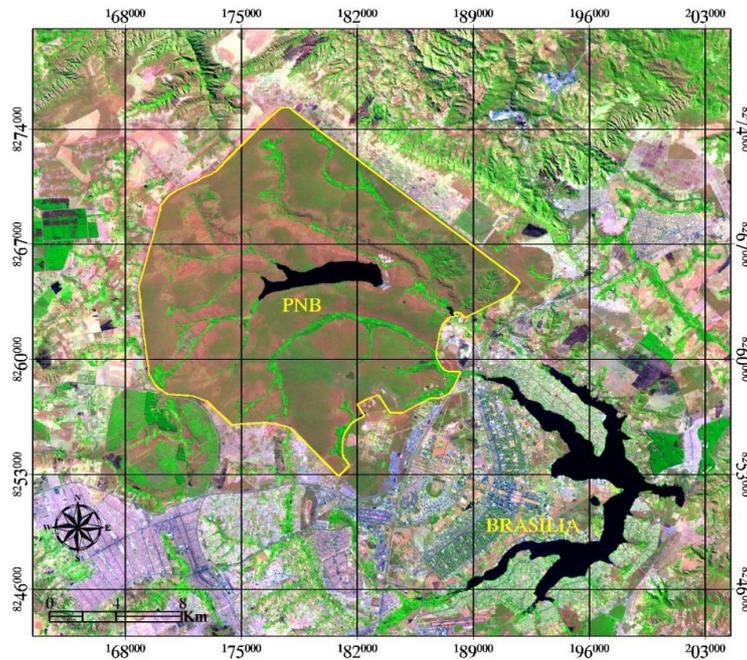
As áreas mais densamente povoadas têm o menor índice de áreas de parques urbanos, e as áreas com baixa densidade demográfica têm uma altíssima quantidade de áreas verdes em parques urbanos. Este desequilíbrio na dinâmica de urbanização da capital mostrou que a mesma sofreu interferências econômicas, 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 nobres que apresentam maior qualidade ambiental devido a diversidade de espécies arbóreas do cerrado, 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. Observou-se que: cinco regiões têm entre 100 m² e 200 m² parques/ hab.;

duas regiões têm de 50 a 99 m² parques/ hab.; sete regiões têm de 20 a 49 m² parques/ hab., e doze regiões têm entre de 0 a 15 m² parques/ hab. (CAMARGO, 2015).

De acordo com os dados levantados sobre os parques urbanos do DF, observou-se que existem diferenças relevantes no total de áreas de parques urbanos em relação às Regiões Administrativas do DF. Ficou demonstrado que a população menos privilegiada não tem acesso à qualidade ambiental promovida pelos parques urbanos com áreas de lazer e cultura de forma igualitária e inclusiva. Algumas RAs não têm parques urbanos como Itapoã, Vicente Pires e Fercal. Observou-se ainda que cinco RAs têm mais de 100 m² de área verde proveniente de parques urbanos. Esta discrepância mostrou que na dinâmica urbana de Brasília prevaleceu as necessidades da população com maior poder econômico, sendo que o Lago Sul e o *Park Way* fazem parte deste grupo. Grande maioria das paisagens visíveis nestas áreas estão com solos desnudos porque sofreram impactos ao longo do processo de urbanização, isso reflete diretamente na qualidade ambiental das mesmas (Figuras 3,4 e 5). O (Gráfico 1) síntese, mostra as diferenças de áreas, e de população entre as áreas verdes contidas nos parques urbanos entre todas as Regiões Administrativas do Distrito Federal.

Figura 3: Imagem do Parque Nacional de Brasília (composição RGB 543, julho de 2001) obtida pelo sensor *Landsat 7 ETM+*.



Fonte: Ferreira; Sano (2003, p.3-16).

Disponível em: <<http://www.cibergeo.org/XSBGFA/eixo3/3.3/228/228.htm>>. Acesso em 12 de dez de 2014.

Figuras 4 e 5 : Parque da Cidade Sarah Kubitschek - Brasília – DF



Fonte: Disponível em: <<http://www.brasilia.com>>. Acesso em 28 de jan de 2015.

As paisagens formadas pela arborização urbana no Plano Piloto

No Relatório do Plano Piloto de Brasília, o urbanista Lúcio Costa faz referências de que a capital deveria ser uma cidade-parque. Este ideal de uma cidade envolta em verde dentro de imensos bosques onde a natureza fosse apreciada através de paisagens cênicas de rara beleza deveria fazer parte do cotidiano de todos os habitantes e visitantes. Assim, era urgente que a arborização se iniciasse imediatamente após o término das obras. No início, a paisagem natural encontrada foi do cerrado *strictu sensu*, cerradão e campos sujos e campos limpos entrecortados de matas de galeria com veredas que foram transformadas com a política de terra arrasada. A construção de Brasília provocou impactos ambientais sobre o bioma Cerrado nas décadas de 1950 e 1960. Com desconhecimento científico sobre as características da cobertura vegetal e do solo, e com a pressa de se inaugurar a nova capital, alguns erros foram cometidos no início do processo de arborização da cidade, que sofreu com a eliminação de sua cobertura vegetal nativa. A Companhia Urbanizadora da Nova Capital (NOVACAP) foi criada através da Lei nº 2.874 de 19 de setembro de 1956.(BRASÍLIA, 1956). Dentro de sua estrutura, o Departamento de Parques e Jardins (DPJ) tornou-se responsável pelo processo de arborização urbana de Brasília. O departamento procurou seguir à risca as orientações do urbanista Lúcio Costa, mas de acordo com o Relatório do Plano Piloto, só haviam algumas indicações urbanísticas que deveriam ser respeitadas dentro das escalas do projeto. Nesse processo, um dos mais renomados paisagistas brasileiros atuou – Roberto Burle Marx (CÉSAR, 2003).

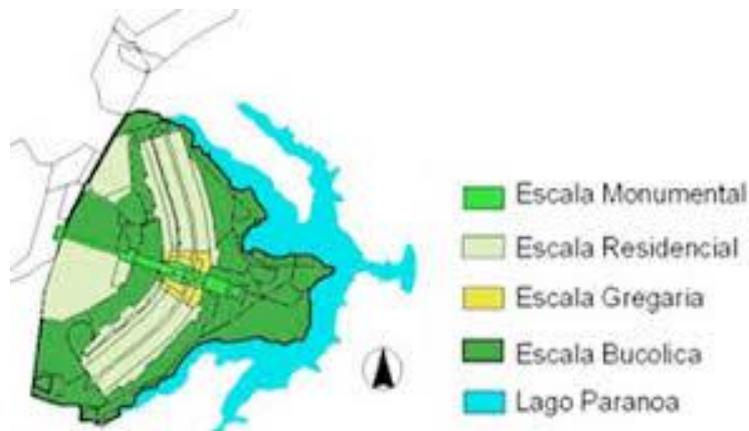
Com paisagens distintas daquelas de outras cidades brasileiras, foram criadas pela presença de uma maior quantidade de espaços públicos verdes concebidos pelo arquiteto Lúcio Costa, para que a população tivesse maior contato com a natureza e pudesse desfrutar das paisagens cênicas e naturais formadas pela presença do lago Paranoá e do cerrado que envolve o desenho urbano do Plano Piloto. As definições tipológicas dos espaços verdes do Plano Piloto têm inspiração nas cidades-jardins e

dialogam também com a Carta de Atenas (1933) (IPHAN, 2013), que prega um modelo de naturalismo que influenciou toda a arquitetura e urbanismo moderno. Houve a combinação dos aspectos pragmáticos das experiências vividas e do espírito filosófico que norteava o discurso, assim como os parâmetros dos modernos que definiram e consolidaram o modelo oficial do paisagismo do DPJ. Este modelo do DPJ consistiu em se trabalhar paisagisticamente com uma área de 50.000 ha de áreas ajardinadas com o plantio de 4 milhões de árvores que foram plantadas na fase 1 e 2 (anos 1950 e 1960), onde 400 mil seriam frutíferas, além de outras espécies exóticas e nativas. Segundo o DPJ, 249 espécies foram utilizadas na arborização das superquadras que correspondem a 80% do total do paisagismo implantado no Plano Piloto (CÉSAR, 2003).

As escalas da cidade-parque que definiram sua forma espacial, deixaram nos espaços livres a possibilidade de se trabalhar os espaços verdes. A escala bucólica com poucos edifícios é permeada de verde e define os limites da cidade. O parque da cidade como espaço verde de lazer e cultura tem um papel relevante e faz parte do conjunto de áreas formadoras do sistema verde de Brasília. A capital foi implantada em terraplenos, e considerando a topografia local, esta contribuiu para que existam muitos lugares-mirantes que possibilitam perspectivas visuais de rara beleza cênica, o que reforça a característica aérea da cidade-parque (Figura 6). (JUCÁ, 2009).

O projeto de Lúcio Costa foi preservado através do tombamento do plano piloto, mantendo-se as características originais do conjunto arquitetônico e paisagístico por ele adotados. O DPJ decidiu e retomou o plantio de espécies nativas no Plano Piloto com o objetivo de promover a preservação da biodiversidade, da avifauna e a adaptação das espécies arbóreas para que não causem problemas de manutenção e resistam às diferenças de temperatura e do ciclo hídrico de chuvas e seca.

Figura 6: As Escalas da Cidade-Parque – Brasília - DF



Fonte: Juca (2009).

Percepção Ambiental como Instrumento de Análise da Paisagem

A metodologia de análise perceptiva fundamentou parte desta pesquisa, que foi elaborada a partir de um conjunto de parâmetros de valoração da paisagem baseados nas metodologias de Griffith (1995); Del Rio (1996); Mascaró (2010), com o objetivo de facilitar a leitura sobre as condições físico-perceptivas da cobertura vegetal e a dinâmica das relações ecossistêmicas entre seres humanos - natureza - espaço urbano. Foram utilizadas as fotografias como substituto das paisagens. As notas variaram de 0 a 10 para qualidade ambiental da cobertura vegetal. Todas as áreas do recorte proposto foram objeto de diagnóstico, análise de resultados e de considerações finais. Posteriormente, foi colocado o quadro que analisa as paisagens e áreas verdes a partir da percepção ambiental e cobertura vegetal.

Como indicadores de percepção visual foram escolhidos:

1. Descrição da paisagem com os atributos de estrutura, formas nítidas e diferenciação;
2. Propriedades da paisagem com os atributos de diversidade, repetição, unidade, mudança;

3. Tipos de paisagem homogênea ou heterogênea;
4. Componentes sensoriais com as variáveis de formas, cores, linha, textura e escala;
5. Cobertura vegetal com indivíduos arbóreos existentes de forma isolada, rarefeitos, difusos, intersectantes, aglomerados;
6. Qualidade ambiental com as condicionantes de menor capacidade calorífica e menor condutibilidade térmica nas áreas verdes, e nas áreas rarefeitas e desnudas com maior condutibilidade térmica e velocidade dos ventos aumentada.

As notas da análise perceptiva variaram de zero a dez. Foram adotadas: de zero a 4.0 considerou-se um índice ruim; de 5.0 a 7.0, um índice médio, e de 8.0 a 10, um índice bom a ótimo. Os resultados finais foram transformados em um gráfico de qualidade perceptiva ambiental (Quadro 2).

Sistema de Informação Geográfica (SIG) aplicado à análise das paisagens

O SIG foi escolhido como suporte metodológico aplicado para mostrar o uso do solo, a qualidade e quantidade de áreas verdes existentes no recorte de análise, propiciando chegar às considerações finais sobre a sustentabilidade ambiental de Brasília. Foram geradas 38 imagens a partir do mapeamento aerofotogramétrico de junho de 2010, adquirido pela Companhia Imobiliária de Brasília (TERRACAP). (BRASÍLIA, 2009), no sistema SIRGAS-2000, ortofotocartas articuladas conforme o Sistema Cartográfico do Distrito Federal (SICAD) em escala 1:10.000. As imagens foram georreferenciadas no sistema de projeção SIRGAS 2000, zona 22S e datum WGS-84, recortadas para o município de Brasília a partir do *shapefile* de municípios brasileiros do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013, mostrando os indicadores de uso do solo: asfalto, concreto, gramado, cobertura vegetal, solo exposto, jardins, água e edificações.

Resultados Finais

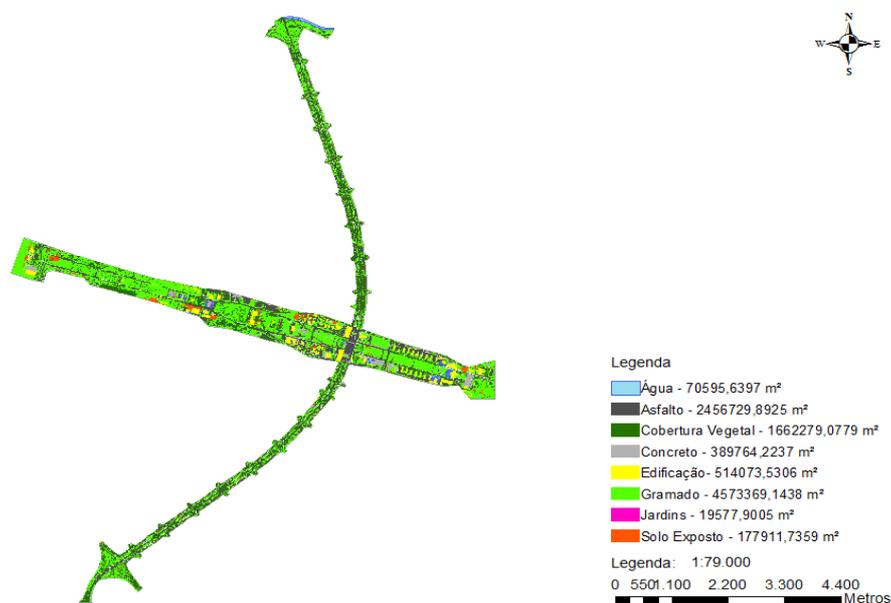
Tabela 1 Síntese - Indicadores de uso do solo em m² do Recorte Eixo Monumental, Asa Norte e Asa Sul

Indicadores de uso do solo em m ² /Recorte Eixo monumental Asa Norte/ Asa Sul	Superfície Absoluta (m ²)	Superfície relativa(%)	Superfície metros lineares
Asfalto	2.456.729.8	11,8	-----
Concreto	3.897.67.2	18,9	-----
Gramado	4.573.369.1	22,2	-----
Cobertura vegetal	1.662.279.0	8,0	-----
Jardins	19.577.9	1,0	-----
Solo exposto	177.911.7	8,6	-----
Água	70.595.6	3,4	-----
Edificações	514.073.5	5,0	-----
Trilhas de pedestres	-----	-----	94.331.21

Fonte: Camargo (2015, p.178).

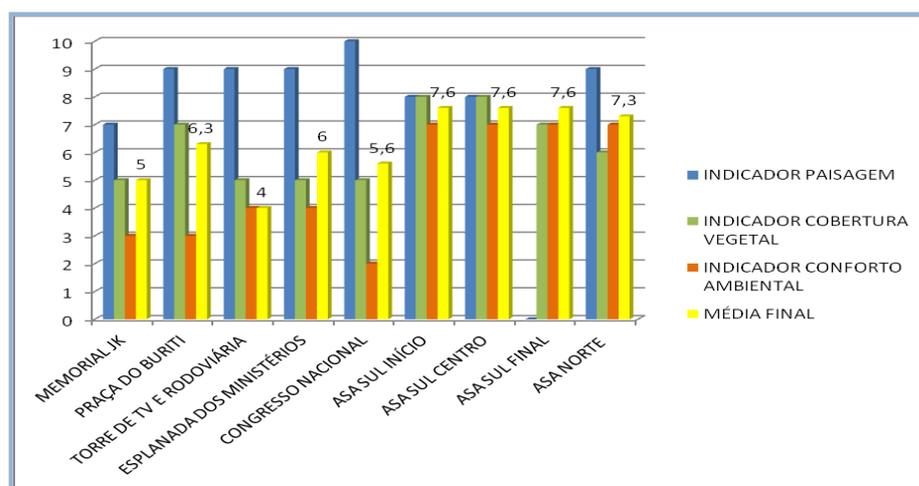
Verificou-se que a maior área de cobertura verde existente é de gramados do canteiro central do Eixo Monumental, assim como dos canteiros centrais dos Eixos Rodoviários Asa Norte e Asa Sul. A cobertura vegetal da arborização urbana é composta por indivíduos arbóreos responsáveis pelos serviços ambientais necessários à promoção da qualidade ambiental destas áreas, estando ausentes na maior parte das calçadas. Observou-se uma grande quantidade de espécies arbóreas exóticas que no período de seca, florescem e promovem paisagens coloridas de alta qualidade estética e que são o orgulho dos brasilienses, transmitindo sentimentos de afeto por parte da população e turistas. O mapa SIG 1 mostra todos os indicadores de uso do solo que foram analisados separadamente em 9 áreas de estudo e análise das paisagens (Gráfico 2).

Mapa SIG 1: Área de Estudo. Eixo Monumental. Asas Norte. Asa Sul. Indicadores de Uso do Solo



Fonte: Camargo (2015, p. 106).

Gráfico 2: Análise Perceptiva das Unidades de Paisagem do Eixo Monumental, Eixo Rodoviário e Asa Sul e Norte



Fonte: Camargo (2015, p.178).

Considerações Finais

Concluiu-se que a partir do que foi observado e analisado, que as áreas com maior qualidade estética e ambiental e melhores índices de cobertura vegetal estão situadas nos canteiros centrais e laterais, incluindo as "tesourinhas" de acesso das Asas Norte e Asa Sul. A presença de uma vegetação consolidada e muito próxima dos edifícios residenciais contribuiu para o resultado de melhor qualidade ambiental. No Eixo Monumental, foram observados grandes diferenças no tratamento paisagístico em relação à cobertura vegetal com a presença ou ausência da mesma. Nos caminhos com solos desnudos e trilhas pisoteadas e com maior fluxo de pedestres, foi verificado que a incidência do calor no verão dificulta a travessia dos espaços públicos, assim como na época de chuvas. Neste cenário seria importante pensar em projetos paisagísticos mais adaptados ao clima e ao cerrado com adensamento da cobertura vegetal nos lugares possíveis, sem interferir nas diretrizes de tombamento das áreas estudadas.

Como um espaço urbano único que foi evoluindo e contando a história do lugar, poderia ser trabalhado de forma a qualificar e adensar a cobertura vegetal, com um paisagismo que traduzisse em suas formas, a estética expressiva do cerrado brasileiro que deve ser preservado. Se o urbanista Lúcio Costa vislumbrou gramados e bacias visuais de paisagens idílicas em sua cidade-parque, também hoje, podemos vislumbrar redes verdes de árvores frutíferas crescendo ao longo de vias, de rodovias, de canteiros, em áreas verdes hoje vazias e sem cuidados. Este olhar sobre o paisagismo não só como embelezamento estético da cidade, mas como uma forma inovadora de gestão ambiental sustentável poderia ser incorporado para que Brasília, como Patrimônio da Humanidade, fosse também um exemplo de paisagens como patrimônio ambiental. Esperamos que a capital se torne cada dia mais verde e mais sustentável ambientalmente ao longo de todo o século XXI.

Referências

ACSELRAD, H **A duração das cidades. Sustentabilidade e risco nas políticas urbanas**. Rio de Janeiro: Editora Lamparina, 2009.

BOULLÓN, R.C **Planejamento do Espaço Turístico**. Trad. de Josely Vianna Baptista. São Paulo: EDUSC, 2002.

BRASIL. Decreto federal nº 241 em 29 de novembro de 1961. **Criação do Parque Nacional de Brasília**. Disponível em:< <http://www.novacap.df.gov.br/institucional/base-juridica.html>> Acesso em 12 de mai/2014.

BRASIL. Lei Federal Nº 11.285 de 08 de março de 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2004-2006/2006/Lei/L11285.htm> Acesso em: 10 de fev/2014.

BRASÍLIA. Companhia de Planejamento do Distrito Federal – CODEPLAN. **Relatório. Uma Radiografia do DF e suas Regiões Administrativas** - Brasília - DF, 2013. Disponível:< <http://www.codeplan.df.gov.br/component/content/article/331-geo-servico/306-geo-servico.html>> Acesso em 3 de ago/2014.

BRASÍLIA. Companhia Imobiliária de Brasília – TERRACAP. **Urbanização do Plano Piloto**. 2009. Disponível em:< <http://www.terracap.df.gov.br/portal> >. Acesso em: 23 de set/2014.

BRASÍLIA. Companhia Urbanizadora da Nova Capital - NOVACAP. **Lei nº 2.874 de 19 de setembro de 1956**. Disponível em:<<http://www.novacap.df.gov.br/institucional/base-juridica.html>> Acesso em 12 de mai/2014.

BRASÍLIA. Decreto no 9.417, de 21 de abril de 1986. **Criação da Área de Proteção Ambiental - APA do Gama e Cabeça de Veado**. Artigo 20 da Lei no 3.571, de 13 de abril de 1960. Disponível em:< <http://www.ibram.df.gov.br/images/Unidades%20de%20Conserva%C3%A7%C3%A3o/APA%20Gama%20e%20Cabe%C3%A7a%20de%20Veado/Decreto%209.417-1986%20Cria%C3%A7%C3%A3o.pdf> >. Acesso em 02 de ago/2015.

BRASÍLIA. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal /ZEE - DF**. Disponível em:< <http://www.segeth.df.gov.br/preservacao-e-planejamento-urbano/zee-df.html>>. Acesso em: 15 de nov/2014.

BURSZTYN, M.; PERSEGONA, M. **A grande transformação ambiental: uma cronologia da dialética homem-natureza**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

CACCIARI, M. **A cidade**. 4^a ed. Madrid: Editorial Gustavo Gilli, 2009.

CAMARGO C.R.C.M **a sustentabilidade ambiental das cidades sob a ótica da pegada de carbono e do sistema verde de Brasília**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável), 2015.- Programa de Pós-Graduação do Centro de Desenvolvimento Sustentável-CDS. Universidade de Brasília, Brasília. Brasília, 2015.

CÉSAR, M.P.L. **Visões do mundo e modelos de paisagismo**: ecossistemas urbanos e utilização de espaços livres em Brasília. 2003. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) Programa de Pós-Graduação do Centro de Desenvolvimento - CDS. Universidade de Brasília. Brasília.

COSTA, G.G. A Cartografia nos planos diretores do Distrito Federal. **I Simpósio Brasileiro da Cartografia Histórica**. Rio de Janeiro: Paraty,2011. Disponível em: <https://www.ufmg.br/rededemuseus/crch/simposio/COSTA_GRACIETE_G_1.pdf>. Acesso em 08 de ago/2015.

DEL RIO, V. **Cidade da mente, cidade do real: percepção ambiental e revitalização na área portuária do Rio de Janeiro**. São Carlos: Editora da UFSCar, 1996.

DEPARTAMENTO DE PARQUES E JARDINS -**DPJ-GDF**. Disponível em:<<http://www.novacap.df.gov.br/sobre-a-novacap/dpj.html>> Acesso em: 23 em mai de 2014.
em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Historicos/DCM/dcm241.htm>
Acesso em: 10 de fev de 2014.

GEHL, J. **Cidades para pessoas**. Trad. de Anita Di Marco. 2 ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2013.

GLOBE AWARD SUSTAINABLE CITY. **Site oficial**. Disponível em:<http://globeaward.org/sustainable_city>. Acesso em 09 de dez/ 2011.

GRIFFITH, J.J. Análise dos recursos visuais do Parque Nacional da Serra da Canastra. In: **Congresso Florestal Brasileiro**, 3. Manaus, 1978. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1978.

GUEDDES, P. **Ciudades en evolución**. Buenos Aires: Eméce S. A., 1960.

GUIMARÃES, S.T. de L. **Paisagens**: aprendizados mediante experiências. Um ensaio sobre a interpretação e valoração da paisagem. 2007. Tese (livre-docência) 2007.- Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro/SP, 2007.

<http://www.ibram.df.gov.br/images/Unidades%20de%20Conserva%C3%A7%C3%A3o/APA%20Gama%20e%20Cabe%C3%A7a%20de%20Veado/Decreto%209.417-1986%20Cria%C3%A7%C3%A3o.pdf> > Acesso em 02 de agosto de 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **CENSO 2010**. Disponível em:< <http://www.censo2010.ibge.gov.br>> Acesso em: 14 de jul de 2013.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL – IPHAN. **CARTA DE ATENAS ,1933**. Disponível em:< <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Carta%20de%20Atenas%201933.pdf>> Acesso em 12 de ago de 2015.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL – IPHAN. **Relatório sobre o tombamento de Brasília**. Disponível em:< <http://portal.iphan.gov.br/portal/baixaFcdAnexo.do?id=280>> Acesso em: 14 de ago de 2013.

JUCÁ, J. M. Princípios da Cidade-Parque: categoria urbana concebida no Plano Piloto de Brasília. **Minha Cidade**, São Paulo, ano 10, n. 113.01, Vitruvius, dez. 2009. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/minhacidade/10.113/1824>> Acesso em 28 de jan de 2015.

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

LEITE C.; CESARE J. A **Cidade sustentáveis, cidades inteligentes**. Porto Alegre: Editora Bookman, 2012.

LEITE, C. Perda de cobertura vegetal nas cidades entre 1900 a 2050. **Revista AU**, edição nº 197, agosto de 2010. Disponível em:< <http://au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/197/sumario.aspx> > Acesso em: 02 de jun. de 2014.

MUNEROLI C.C.; MASCARÓ J.J. **Arborização urbana**: uso de espécies nativas para captura na captura do carbono atmosférico. Disponível em:<http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos_cientificos/artigo107-

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos, **ONU-HABITAT**. Disponível em: ≤ <http://nacoesunidas.org/agencia/onu-habitat/> >

PAVIANI, A. **O Distrito Federal e Brasília**: as leis que afetam a capital e seu território. Disponível em:<

<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/minhacidade/14.160/4973> > Acesso em 14 de ago de 2015.

ROGERS, R.; GUMUCHDJIAN P. **Cidades para um pequeno planeta**. Barcelona: Editora Gustavo Gilli, 2001.

SACHS, I. **Estratégias de Transição para o século XXI - Desenvolvimento e Meio Ambiente**. São Paulo: Studio Nobel - Fundação para o Desenvolvimento Administrativo, 1993.

SANDEVILLE Jr., E. Paisagens e métodos. Algumas contribuições para a elaboração de roteiros de estudos de paisagens. In: **Paisagens em Debate** - Revista eletrônica da área Paisagem e Ambiente, FAU.USP – Nº 02, p.1-6, setembro 2004. Disponível em:< <http://www.usp.br/fau/deprojeto/gdpa/paisagens/artigos/2004Euler-analisesdepaisagens.pdf> >. Acesso em 13 de ago/ 2015.

SANO, E.; FERREIRA, M. Atualização do mapa de vegetação do Parque Nacional de Brasília (bioma cerrado) por meio de imagens orbitais com alta resolução espacial. **X SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA**. p. 1-16. Rio de Janeiro, 2003.

SOBRERA, F. **Plano Piloto de Brasília**: Lucio Costa. Disponível em:< <http://concursosdeprojeto.org/2010/04/21/plano-piloto-de-brasilia-lucio-costa>.> Acesso em 08 de dez/ 2011.

SPIRN, W. A. **O jardim de granito. A Natureza no Desenho da Cidade**. Trad. de de Paulo Renato Mesquita Pellegrino.- São Paulo: Editora de Universidade de São Paulo, 1995.

TUAN, Y- F. **Topofilia**: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. Tradução de Livia de Oliveira. São Paulo: Difel, 1980.

UNESCO. **Brasília. Patrimônio Cultural da Humanidade**. Disponível em:< <http://www.brasiliapatrimoniadahumanidade.df.gov.br>> Acesso em: 10 de jan/2014.

UNESCO. **Vegetação do Distrito Federal - Tempo e espaço**. 2 ed., 2002. Disponível em:< <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001316/131644POR.pdf>>. Acesso em: 10 de nov/2014.

RESUMO

As cidades são espaços construídos que expressam a vida humana e refletem os modelos de desenvolvimento adotados por nossa civilização. Nos últimos dois séculos o crescente aumento do aquecimento global e das mudanças climáticas trouxeram impactos ambientais, a maior parte deles causados pelas ações antropogênicas, colocando em risco as metrópoles

do século XXI. A hipótese desta pesquisa buscou responder se o sistema verde de Brasília pode contribuir para mitigar os efeitos dos gases do efeito estufa (GEE) e prover os serviços ambientais necessários para a melhoria climática e da qualidade de vida de sua população. Focou-se no cálculo da pegada de carbono do DF baseado no consumo de energia oriunda de diversas fontes. Buscou-se também encontrar o número de indivíduos arbóreos necessários de cobertura vegetal para o sequestro de carbono da capital brasileira. Concluiu-se que a Pegada de Carbono do Distrito Federal em 2012 foi de 8.646.217 tCO₂ e que o sistema verde tem o potencial de realizar os serviços ambientais e promover a sustentabilidade ambiental da capital.

Palavras-chave: Brasília. Cidades Sustentáveis. Pegada de Carbono. Sustentabilidade Ambiental. Valoração de Paisagens. Paisagens Sustentáveis.

ABSTRACT

Cities are spaces built that express human life, and reflect the development models adopted by our civilization. In the last two centuries, the increasing of global warming and climate change have brought environmental impacts, most of them, caused by anthropogenic activities, endangering the metropolis of the XXI century. The hypothesis of this research sought respond if the Brasília's green system can help to mitigate the effects of greenhouse gas (GHG) emissions and provide environmental services needed to improve climate and quality of life of its population. Focused on calculating the DF's carbon footprint, based on the power consumption originating from various sources. It also sought to find the required number of individual trees of vegetation for carbon sequestration in the Brazilian capital. It was concluded that the carbon footprint of the Federal District in 2012 was 8,646,217 tCO₂ and that green system has the potential to perform environmental services and promote the environmental sustainability of capital.

Keywords: Brasília. Sustainable Cities. Carbon Footprint. Environmental Sustainability. Sustainable Landscapes.

Informações sobre a autora:

Márcia da Costa Rodrigues de Camargo – <http://lattes.cnpq.br/1291436562709940>

Arquiteta Urbanista. Profa Adjunta no curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Tocantins. Doutora em Desenvolvimento Sustentável - Centro de Desenvolvimento Sustentável CDS/UnB.

Contato: marciadecamargo@uft.edu.br