



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**JARDINS URBANOS COMO UMA FERRAMENTA DE CONSERVAÇÃO: ANÁLISE
QUANTITATIVA DA BIODIVERSIDADE DOS INSETOS NO CAMPUS DARCY RIBEIRO
- UNB**

BRENDA CRISTINA SOUZA VIEIRA

Brasília, DF
2023

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

**JARDINS URBANOS COMO UMA FERRAMENTA DE CONSERVAÇÃO: ANÁLISE
QUANTITATIVA DA BIODIVERSIDADE DOS INSETOS NO CAMPUS DARCY RIBEIRO
- UNB**

BRENDA CRISTINA SOUZA VIEIRA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Ciências Ambientais da
Universidade de Brasília, como requisito para
obtenção de grau de bacharel em Ciências
Ambientais,

Orientadora: Cristiane Gomes Barreto

Coorientador: Júlio Barêa Pastore.

**Brasília, DF
2023**

Resumo:

Diferentes composições paisagísticas podem impactar os serviços ambientais providos pelas áreas verdes, inclusive a capacidade de suporte de biodiversidade nos ambientes urbanos, importante para a resiliência e equilíbrio dos ciclos ecológicos. A partir disso, objetivou-se identificar três diferentes contextos paisagísticos presentes no campus Darcy Ribeiro da Universidade de Brasília e analisar a diversidade de insetos presentes. Para tanto, utilizou-se os índices de diversidade (Shannon e Simpson) e o índice de Jacquard após a coleta de insetos, realizada por meio de 90 armadilhas do tipo *pan trap* distribuídas nos três jardins selecionados do campus Darcy Ribeiro. Os resultados observados indicam maior prevalência e diversidade de insetos em jardins com longo período de floração. A biodiversidade varia a depender da estrutura e composição paisagística, reforçando a importância do paisagismo bem planejado como forma de manutenção da biodiversidade dentro das cidades.

Abstract: Different landscape compositions can impact the environmental services provided by green areas, including the capacity to support biodiversity in urban environments, important for the resilience and balance of ecological cycles. From this, the objective was to identify three different landscape contexts present in the Darcy Ribeiro campus of the University of Brasília and to analyze the diversity of insects present. For this purpose, the diversity indices (Shannon and Simpson) and the Jacquard Index were used after collecting insects, carried out using 90 pan traps distributed in the three selected gardens on the Darcy Ribeiro campus. The observed results indicate a higher prevalence and diversity of insects in gardens with a long flowering period. Biodiversity varies depending on the landscape structure and composition, reinforcing the importance of well-planned landscaping as a way of maintaining biodiversity within cities.

Palavras-chave: biodiversidade urbana; paisagismo; Universidade de Brasília; índices de biodiversidade, jardins urbanos.

Sumário

INTRODUÇÃO	6
1. REFERENCIAL TEÓRICO	6
2. MATERIAL E MÉTODOS	172
2.2 Metodologia	17
2.3 Aplicação dos índices de biodiversidade	18
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	188
4. CONCLUSÃO	21
REFERÊNCIAS	23

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Imagem que exemplifica o princípio do equilíbrio do paisagismo estético.

Figura 2 - Imagem que exemplifica o princípio da escala do paisagismo estético.

Figura 3 - Mapa das três áreas de estudo no Campus Darcy Ribeiro.

Figura 4 - Foto do jardim de Sequeiro tirada em Janeiro de 2023, no auge de sua floração.

Figura 5 - Jardim de Sequeiro em abril de 2022 (mês de seca em Brasília).

Figura 6 - Jardim Louise Ribeiro durante a época de estiagem em Brasília.

Figura 7 - A diferença do comportamento da vegetação do jardim Louise Ribeiro durante o período de chuva e seca.

Figura 8 - A esquerda o gramado mais próximo das salas de aula e a direita o gramado próximo a entrada da Face.

Figura 9 - A esquerda a armadilha de copo amarelo e a direita a armadilha de cor azul.

Figura 10 - Vespa coletada nas armadilhas do tipo *pan trap*.

Figura 11 - Dendograma de similaridade entre as três áreas de estudos de acordo com o índice de Jacquard.

INTRODUÇÃO

Devido à crescente urbanização e suas consequências para a biodiversidade e serviços ecossistêmicos, é de suma importância pesquisas que investiguem estratégias para uma melhor convivência dos elementos construídos e naturais no espaço urbano.

De acordo com o documento “Panorama da Biodiversidade nas cidades”, elaborado por diversas associações e órgãos, como o Ministério do Meio Ambiente, a biodiversidade urbana é “a variedade e riqueza de organismos vivos (incluindo variações genéticas) e diversidade de habitats encontrados dentro e às margens de assentamentos humanos. Essa biodiversidade abrange do entorno rural ao núcleo urbano”. (CDB, 2012, P.8).

Os jardins são um dos principais elementos da paisagem urbana em que as dimensões sociais e naturais interagem de forma mais explícita. Os jardins vêm sendo planejados e implementados, em Brasília, desde a fundação da cidade, de diferentes formas, seja na sua composição e estrutura, que variam conforme sua aproximação ou distanciamento das características naturais (COSTA e JÚNIOR, 2010).

Contudo, para além dos princípios estéticos dos jardins urbanos, há trabalhos que mostram o seu papel ambiental para a conservação da biodiversidade e para os serviços ecossistêmicos, incluindo a resiliência contra as alterações climáticas. Ao se considerar o papel ambiental dos jardins urbanos, é importante refletir sobre a estrutura e composição dos jardins existentes, e planejá-los a partir desse papel, combinando estética e funcionalidade (SILVA e PERELLÓ, 2010).

Brun et al (2007) afirma que é importante a utilização de plantas ornamentais nativas com longo período de floração, pois é um recurso para as abelhas das florestas próximas a cidades, funcionando como um corredor ecológico urbano (BRUN et al, 2007). Além de outros polinizadores que também teriam conexões entre os fragmentos urbanos.

Em Brasília, cidade parque planejada por Lúcio Costa e inaugurada em 1960, as áreas verdes são extensivas na área central, do Plano Piloto. Junto aos edifícios e residências, para além das áreas extensivas gramadas e arborizadas, foram implantados jardins que variam em sua dimensão, composição e estrutura (COSTA e JÚNIOR, 2010).

O campus Darcy Ribeiro, localizado na Universidade de Brasília, é caracterizado por grandes áreas verdes em volta das edificações. A Coordenação de Parques e Jardins - CPJ é responsável pela implantação e manutenção dos jardins da

Universidade, porém existem poucos estudos sobre esses jardins.

Diante dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, umas das metas para o Brasil até 2030 sobre "Cidades e Comunidades Sustentáveis" consiste em aumentar a urbanização inclusiva e sustentável. Os jardins urbanos, quando bem planejados, podem servir como uma ferramenta para atingir esse objetivo.

Ao implementar e preservar os jardins urbanos, as cidades podem diminuir os custos de serviços, como o de águas pluviais, aumentar a receita com impostos, atrair empresas e profissionais da área. Além disso, moradores se beneficiam através do controle de erosão, contemplação visual, recreação e aumento da fertilidade do solo (CORMIER, PELLEGRINO, 2008). Além de servir como corredores ecológicos, uma importante estratégia de conservação e preservação da fauna e flora, essa conectividade torna-se capaz de mitigar os efeitos da fragmentação de habitat (VALERI, SENÔ, 2004).

Existem muitas formas diferentes de paisagismo, cada uma com seu estilo e propósito únicos. Uma das formas mais populares inclui o paisagismo tradicional, que enfatiza a simetria e o equilíbrio. O paisagismo nativo implementa plantas nativas de uma região específica. Além de outras formas, como o paisagismo naturalista, que pode tanto utilizar espécies nativas quanto espécies exóticas (NIEMEYER, 2019; DUNNETT, HITCHMOUGH, 2008).

Os objetivos deste trabalho é avaliar a biodiversidade presente nas composições paisagísticas de três áreas da Universidade de Brasília e demonstrar a importância do paisagismo como forma de manutenção da biodiversidade dentro das cidades. Por meio disso, compreender como diferentes vertentes de jardins podem influenciar na diversidade dessa comunidade de insetos.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 Os diferentes tipos de paisagismo

A utilização dos jardins sempre foi feita para servir à humanidade durante as antigas civilizações, seja para produção de frutas, verduras e ervas medicinais ou para uma contemplação visual. As necessidades estéticas poderiam ter um viés religioso, ou seja, os jardins passaram a ser um espelho cultural dos diferentes povos (NIEMEYER, 2019).

Frederick Law Olmsted (1822-1903), arquiteto e paisagista que projetou o Central Park em Nova York afirma que é importante pensar na qualidade ambiental e

preservação do verde em cidades urbanas. Ele cria jardins não apenas para contemplação visual, mas também como uma forma compensatória e mitigadora dos impactos ambientais decorrentes do crescimento urbano (NIEMEYER, 2019).

Na década de 1970, com maior preocupação com questões ambientais, o paisagismo passa a ter novas vertentes. A primeira com ênfase na arquitetura da paisagem, onde valoriza a simetria entre a vegetação e elementos construídos, como paredes e calçadas. Nesse caso, não se considera a jardinagem como parte do paisagismo, apesar de valorizar, principalmente, a organização do espaço. Aqui, o conceito de funcionalidade vem depois da simetria. Uma outra vertente do paisagismo é com ênfase na percepção, onde a psicologia ambiental, sensações e experiências do observador é o motivo para se utilizar essa técnica de paisagismo. A terceira e última vertente é o paisagismo ambiental, diferente dos outros dois, esse se preocupa com o ecossistema e a sua preservação (CEZAR, CIDADE, 2003)

Esse período ficou marcado para além do Brasil, sendo identificado também em países ocidentais, como Grã-Bretanha, que começaram a visualizar uma preocupação além do paisagismo estético. Foram os movimentos ambientais que deram espaço para a sustentabilidade, ecossistemas e biodiversidade. Isso era necessário para o planejamento de cidades, já que era preferível uma implantação de baixo custo. Diferente do paisagismo puramente estético ou convencional, que é necessário grande manutenção e quanto maior a complexidade do projeto maiores são os custos (DUNNETT; HITCHMOUGH, 2008). Pode-se considerar o paisagismo ambiental uma ferramenta de planejamento urbano com qualidade, no qual é possível amenizar o calor, por exemplo, e criar uma paisagem agradável para contemplação (CEZAR; CIDADE, 2003).

Além do benefício de baixa manutenção e, conseqüentemente menores custos, existem os benefícios à diversidade biológica. Esses jardins urbanos, se plantados valorizando os ecossistemas nativos, podem funcionar como corredores ecológicos que conectam o ambiente urbanizado com o natural. “Essa prática busca preservar a diversidade das espécies nos biomas, com vistas a constituir corredores ecológicos que possam integrar a área urbana ao ambiente regional” (CEZAR, CIDADE, 2003, p.17).

1.2 Conservação da Biodiversidade e o Paisagismo

A Convenção da Diversidade Biológica conceituou biodiversidade como: “A variabilidade entre organismos vivos de várias formas, incluindo, entre outras coisas, terrestres, marinhos, e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos” (CDB, 1992). Desse modo, o conceito de biodiversidade é entendido como a

diversidade, não apenas de espécies, mas também em outros níveis, como a diversidade genética e ecológica. Neste trabalho, serão consideradas as dimensões ecológica e de espécies, principalmente no seu aspecto urbano, considerando a fauna e flora que estão presentes nas cidades e suas relações ecológicas.

De acordo com Brito (2006), os corredores ecológicos tem como função conectar fragmentos com núcleo de habitats ou unidades de conservação para garantir e proteger o fluxo gênico. Busca-se então “equilíbrio e a integridade dos ecossistemas inteiros, a conservação da biodiversidade, a promoção do uso sustentável dos recursos naturais, a qualidade de vida das presentes e futuras gerações, entre outros”. Importante ressaltar que esse conceito é utilizado pelos órgão ambientais Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade-ICMBio (BRITO, 2006, p. 17).

Anne Spirn (1995) interpreta as cidades como um ecossistema e a natureza uma continuidade do ambiente urbano, e não dois sistemas antagônicos e divergentes. Afinal, existe um sistema complexo, fauna e flora urbana, interações, equilíbrio ou desequilíbrio. A autora afirma que a mudança causada pela cidade é a alteração da sucessão ecológica natural (SPIRN, 1995 apud CEZAR; CIDADE, 2006).

Segundo Clements (1874-1945), a sucessão ecológica é um processo universal, onde ocorre uma sequência de desenvolvimento vegetal em uma comunidade até atingir o clímax, ou seja, quando a população chega ao ápice do desenvolvimento, ao ponto de equilíbrio.

No paisagismo puramente estético, princípios abordados por De Lira Filho et al. (2002), a paisagem deve ter uma estabilidade visual (Figura 2), em comparação com uma balança, nesse modelo de paisagismo, deve-se equilibrar forças e pesos e seguir uma simetria (DE LIRA FILHO et al, 2002). Tal simetria que não é possível existir na natureza, uma das explicações se deve ao fato da sucessão ecológica. Além de não buscar unir o planejamento dos espaços urbanos com a ecologia.

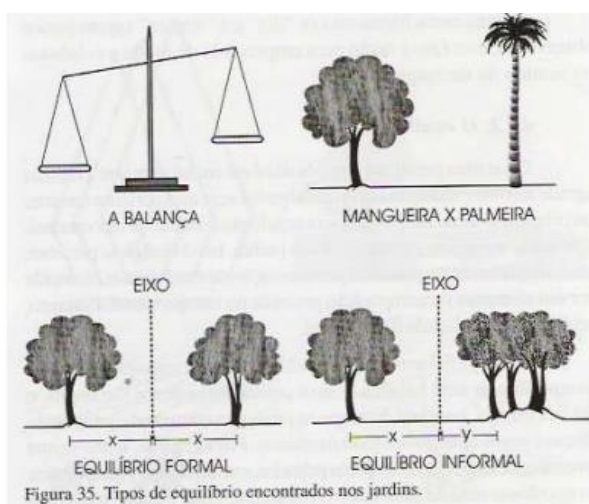
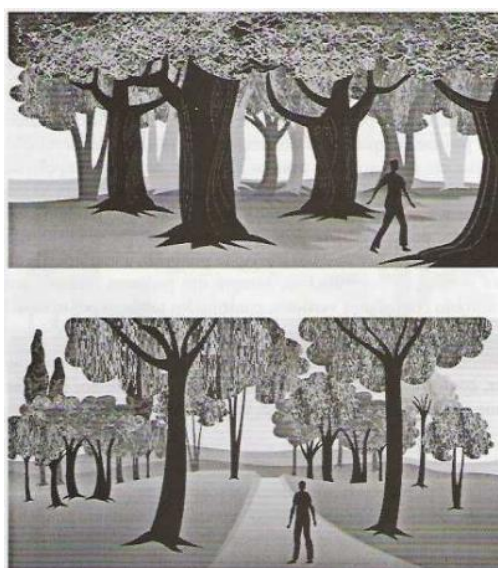


Figura 1. Imagem que exemplifica o princípio do equilíbrio do paisagismo estético. Fonte: MACEDO, 1989 apud DE LIRA FILHO, 2012.

No princípio da escala, observado na Figura 3, o paisagismo estético se preocupa com a distância entre os elementos, pois a disposição, por exemplo, das árvores, pode passar o sentimento de enclausuramento (DE LIRA FILHO, 2002). Essa forma de paisagismo evidencia o distanciamento do comportamento e composição da flora na natureza.



Fonte: MACEDO (1989).

Figura 37. O distanciamento entre troncos das árvores, dependendo da escala, cria diferentes sensações de liberdade ou enclausuramento.

Figura 2. Imagem que exemplifica o princípio da escala do paisagismo estético. Fonte: MACEDO, 1989 apud DE LIRA FILHO, 2002.

De fato, o paisagismo funcional, que valoriza a estética e a ecologia em conjunto, possui uma certa complexidade. Para o seu planejamento e implementação, é necessário dispor de uma equipe interdisciplinar, com profissionais oriundos de áreas como a ecologia e ciências sociais, para desenvolver um bom projeto paisagístico nas cidades (DE ALENCAR; CARDOSO, 2015). A escassez de áreas, a limitação de recursos, o aumento da urbanização, as desigualdades sociais e a complexidade para

solucionar problemas ambientais, como solos impermeáveis e espaços degradados, são dificuldades que ocorrem no momento de planejamento de um paisagismo ambiental em ambientes urbanos. O necessário é entendermos os problemas que ocorrem nas cidades e evoluir o paisagismo para servir uma ferramenta de melhoria, caso contrário o paisagismo continuará sendo um serviço "subsidiado e com práticas usuais" (BENASSI, 2010).

Lutzenberger, no livro "Manual de ecologia do jardim ao poder" traz alguns pensamentos e reflexões sobre a visão, em geral, das pessoas diante de alguns jardins urbanos sem funcionalidade ou preocupação ecológica (LUTZENBERGER, 2012):

"Não temos demonstrado a mínima sensibilidade nem reverência pelas coisas da Natureza. Já houve entre nós os que ofereciam "concreto verde" para aqueles que reclamam de mais verde. Nossas árvores urbanas estão todas em um estado deplorável, por causa da absurda moda das mutilações periódicas, geralmente praticadas pela própria administração pública. Em ambientes como este, é difícil que floresça uma cultura jardinística como a que podemos observar em alguns países europeus (LUTZENBERGER, 2012, p.19).

Isso se deve ao fato das pessoas serem relutantes a novas formas de paisagismo que permitam a incidência de insetos e que se aproximam de uma estrutura mais próxima ao ambiente natural, como por exemplo deixar a grama crescer e diminuir a frequência de manutenção no gramado para que possam ser utilizadas por larvas de borboletas herbívoras. O paisagismo mais próximo da vida selvagem ainda não é aceito e possui certos julgamentos quanto a isso (GASTON et al, 2005).

O impacto humano devido ao uso do espaço evidencia uma relação conflituosa com os ecossistemas naturais, a partir de ações que modificam as paisagens devido aos processos interativos e de sucessão. Tais processos modificam, os habitats, a fauna e a flora, levando a uma situação de insustentabilidade e extinção de espécies (BRITO, 2006). Uma forma de medir produtividade das áreas verdes urbanas é através de três variáveis: 1) serviços ambientais; 2) recreação; 3) qualidade da contemplação visual. Diferente se um ambiente natural, onde pode-se medir através dos ciclos e processos tróficos (BENASSI, 2010).

De acordo com Hitchmough (2008), há pelo menos três vertentes do paisagismo natural, aquele que tenta imitar de alguma forma a natureza. A primeira é a restauração de habitat, nessa um levantamento é feito para tentar descobrir quais espécies estavam presentes no local de estudo há anos atrás. Nesse caso, não pode-se adicionar espécies que nunca estiveram no local. O planejamento e *design* ficam em segundo plano e o foco é a conservação da biodiversidade. Essa vertente é difícil seguir a rigor devido às condições climáticas não serem as mesmas no passado e presente, além de

ser difícil prever espécies que já existiram no local há anos atrás, mas a utilização de espécies nativas é o principal.

A segunda vertente é a conservação criativa, que reconhece a dificuldade do espaço temporal, diferente da primeira. Nessa vertente, considera-se a implantação como indefinida, não se sabe com precisão o resultado final. Aqui, opta por espécies que são adequadas às condições ambientais locais do presente (DUNNETT; HITCHMOUGH, 2008).

A terceira e última das vertentes envolve a criação de comunidades de espécies que nunca estiveram naturalmente no local, mas que podem ser adaptadas a ele devido às condições parecidas entre espécies plantadas e espécies que ocorrerão naturalmente. Essa abordagem padece de muitas críticas, principalmente pela vertente de restauração ecológica, já que há introdução de novas espécies (DUNNETT; HITCHMOUGH, 2008). Essas preocupações são válidas, já que a plantação de espécies exóticas com potencial de se tornarem invasoras, pode trazer consequências, como alteração e extinção de espécies nativas, ameaça dos ecossistemas, alteração da paisagem natural e degradação do solo.

Além dos benefícios ecológicos, estudos mostram os benefícios na qualidade de vida de habitantes de cidades com uma boa infraestrutura paisagística, essa relação humano-natureza estimula o relaxamento físico e mental. Os benefícios vão além da contemplação da paisagem e serenidade, como a diminuição da temperatura, sombra e escoamento superficial da água (GENGO; HENKES, 2012).

A conservação deve buscar uma restauração da relação da sociedade com a natureza, portanto, o trabalho e ações de conservação da biodiversidade, quando concentrados nas cidades, alcançam maior amplitude, já que é onde a maior parte da população se encontra, apesar de ser o lugar de maior dificuldade para se conservar, pois muitas vezes o ambiente se encontra degradado. Isso se deve ao fato de as ameaças terem diferentes graus, como a fragmentação de habitats, homogeneização biótica, doenças, poluição e extinção de espécies (SANDERSON et al, 2011). O tamanho, a estrutura e o tipo de vegetação do jardim, se mostram fatores que influenciam a diversidade de espécies em áreas urbanas (VAN HEEZIK et al, 2008).

O fornecimento de serviços ecossistêmicos, como manutenção de qualidade do ar, controle de erosão, controle biológico, polinização, estético, recreação e educacional estão presentes na Universidade de Brasília. Portanto, as áreas verdes desempenham a função dos serviços ecossistêmicos, não somente dentro da Universidade, mas também para a cidade de Brasília. A conservação dessas áreas é significativa para alcançar os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (PEDREIRA, 2020).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Áreas de Estudo

O presente estudo analisou três diferentes áreas (Figura 3), todas localizadas na Universidade de Brasília – UnB, *campus* Darcy Ribeiro, Distrito Federal. A seguir apresentamos cada caso com pequeno histórico e dados quantitativos:

Campus Darcy Ribeiro - Universidade de Brasília

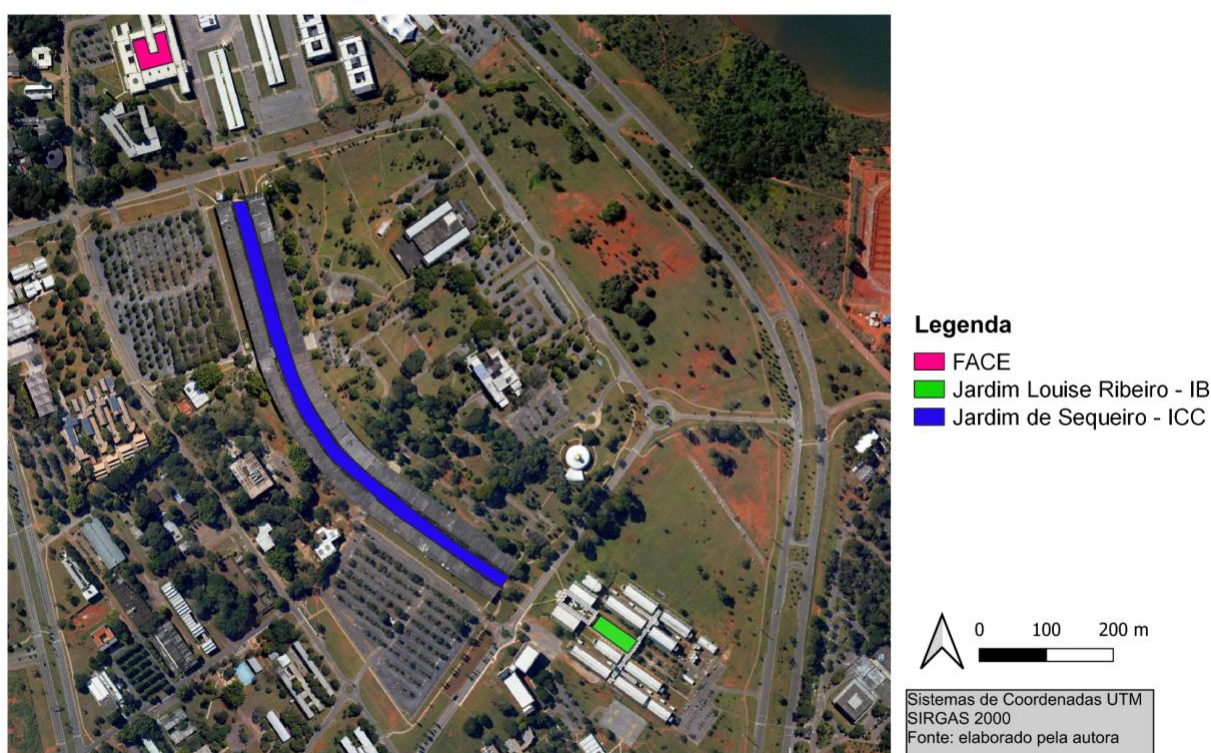


Figura 3. Mapa das três áreas de estudo no Campus Darcy Ribeiro – Universidade de Brasília.
Fonte: Elaborado pela autora

O jardim de Sequeiro (Figura 4): possui 718,97 metros de extensão e 16 metros de largura, totalizando cerca de 5.000 m², está localizado no Instituto Central de Ciências – ICC (15°45'57" de latitude e 47°52'04" de longitude), o paisagismo naturalista é o que constitui esse projeto, com vegetação anual predominante. A alta floração ocorre no período de chuva, e chegando a ficar sem vegetação durante o inverno. O jardim aproveita a água das chuvas para a irrigação e sua característica principal é sua temporalidade, por ser um jardim cíclico. Algumas espécies presentes no local são: Capim Brinco-de-Princesa (*Leudetiopsis chrysothrix* (Ness) Conert), linhaça (*Linum Usitatissimum*), mostarda (*Brassica Juncea*), salvia-azul (*Salvia farinacea*),

margarida-escura (*Coreopsis tinctoria*). Pela definição dos tipos de paisagismo de Dunnett e Hitchmough (2008), esse jardim se enquadra na criação de comunidades de espécies que nunca estiveram presentes naturalmente no local (DUNNETT, HITCHMOUGH, 2008).



Figura 4. Foto do Jardim de Sequeiro tirada em janeiro de 2023, no auge de sua floração. Fonte: Júlio Barêa Pastore

O jardim de Sequeiro foi idealizado pelo Professor Júlio Barêa Pastore durante uma crise financeira da Universidade de Brasília em 2018, em que os jardins do Instituto Central de Ciências (ICC) estavam em situação precária por falta de manutenção. Atualmente, por ser um jardim que acompanha o clima de Brasília e respeita a fenologia da vegetação, ele não precisa ser irrigado.

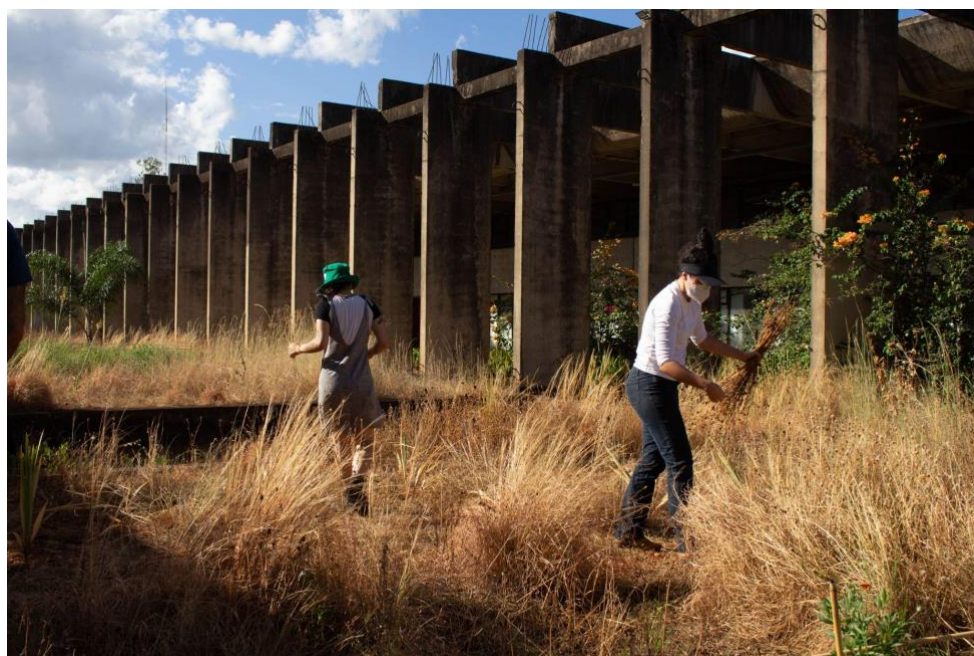


Figura 5: Jardim de Sequeiro em abril de 2022 (mês de seca em Brasília). Fonte: Flávia Frota.

O jardim Louise Ribeiro (Figura 5): possui uma área menor, com 1.300 m² e está localizado no Instituto de Ciências Biológicas – IB (15°45'59" de latitude e 47°51'55" de longitude), sua composição se dá, unicamente, com o uso de espécies nativas do Cerrado, no qual busca reduzir a manutenção, como replantio e irrigação. Assim, como o jardim de Sequeiro, este é um jardim naturalista e cíclico (Figura 6), ou seja, a vegetação tem seu início e fim, que é durante a época de seca em Brasília, de maio a setembro. Algumas espécies presentes no local são: mimosa (*Mimosa clausenii* Benth), pau-santo (*Kielmeyera coriacea* Mart & Zucc), cajuzinho-do-cerrado (*Anacardium humile* St.Hill), ipê-roxo (*Handroanthus impetiginosus*), capim brinco-de-princesa (*Leudetiopsis chrysothrix* (Ness) Conert).



Figura 6. Jardim Louise Ribeiro durante a época de estiagem em Brasília. Fonte: Instagram @jardimlouiseribeiro

Assim como o Jardim de Sequeiro, o Louise Ribeiro é marcado por sua temporalidade, portanto, durante a época de seca ele ganha um novo aspecto (Figura 7). Diferente do jardim de Sequeiro e de acordo com Dunnet e Hitchmough (2009), a vertente desse jardim é a restauração de habitat, a característica principal é o uso de espécies nativas (DUNNETT, HITCHMOUGH, 2008).



Figura 7. A diferença do comportamento da vegetação do jardim Louise Ribeiro durante o período de chuva e seca. Fonte: <https://museucerrado.com.br/sistemas-biogeograficos/jardins/jardim-louise-ribeiro/>

O gramado da Faculdade de Administração, Contabilidade, Economia e Gestão pública – Face ($15^{\circ}45'31''$ de latitude e $47^{\circ}52'13''$ de longitude): um gramado de 2.115 m² constituído por grama batatais (*Paspalum notatum* Flugee) com ocorrência de invasoras comuns aos gramados (Figura 8).

O Jardim Louise Ribeiro e o jardim de Sequeiro são projetos de extensão compostos por um coordenador, estudantes e voluntários. Diferente do gramado da Face, onde a CPJ é a responsável pela manutenção.



Figura 8: A esquerda o gramado mais próximo das salas de aula e a direita o gramado próximo a entrada

da Face. Foto tirada em 03 de janeiro de 2023.

As coletas dos invertebrados foram realizadas nesses três locais no *campus* Darcy Ribeiro em torno da vegetação das determinadas áreas e em pontos estratégicos. As armadilhas capturam uma ampla diversidade de insetos alados, como abelhas, vespas, besouros e moscas.

2.2 Metodologia

As coletas das amostras foram realizadas durante 24 dias por meio das armadilhas de queda do tipo *pan trap* (Figura 9), colocadas nas três áreas de estudo. As armadilhas consistiam em copos de material descartável (aproximadamente 5cm de diâmetro) com uma solução de água, sal e algumas gotas de detergente para quebrar a tensão superficial da água e conservar o inseto capturado. A metodologia utilizada foi de Campbell e Hanula (2007).



Figura 9. A esquerda a armadilha de copo amarelo e a direita a armadilha de cor azul. Fonte: autora.

As armadilhas foram distribuídas nas três áreas, sendo 15 copos da cor amarela e 15 da cor azul, ou seja, 30 armadilhas por área de estudo, totalizando em 90 armadilhas. As duas cores serviram para expandir os tipos de insetos na pesquisa, essas cores foram escolhidas porque são amplamente utilizadas, representam uma gama de comprimentos de onda encontrados no espectro visual e são semelhantes às cores das flores. Essas armadilhas de cor azul capturam vários Hymenoptera e as armadilhas de cor amarela capturam muitos Diptera. As armadilhas estavam a uma altura de cerca de 30 cm do solo. Primeiro, as armadilhas foram colocadas uma vez (em cada área de estudo) durante 3 dias até o momento da coleta dos insetos visitantes. Após isso, as

amostras foram coletadas a cada 7 dias e repetimos isso 3 vezes em cada área (CAMPBELL, HANULA, 2007)

Os insetos capturados foram quantificados e separados de acordo com a morfologia, considerando-se apenas insetos maiores que 5mm. O intuito deste trabalho não é avaliar quais espécies estão presentes nesses jardins, mas sim medir e analisar a riqueza e biodiversidade. (Figura 10).



Figura 10. Vespa coletada nas armadilhas do tipo *pan trap*. Fonte: autora

2.3 Aplicação dos índices de biodiversidade

Após o período de coleta, foi medida e comparada a abundância das espécies nas três áreas por meio do programa Microsoft Excel (versão online). O índice de Shannon e o índice de Simpson foi utilizado conforme Uramoto et al (2005), onde $H' = - \sum p_i \ln p_i$ e $\lambda = \sum p_i^2$, respectivamente onde p_i = a frequência de cada espécie. O índice de Simpson varia de 0 a 1, medindo a probabilidade de dois indivíduos aleatórios pertencerem a uma mesma espécie. Nesse caso, quanto maior o valor, menor é a diversidade das espécies amostradas. Esse índice leva em consideração a quantidade e abundância das espécies. Dessa forma, ele atribui um peso maior às espécies raras. Já o índice de Shannon, quanto menor o valor, menor a diversidade da amostra e as espécies raras têm um peso igual. Esse índice vai mostrar a uniformidade da amostra (URAMOTO et al, 2005). Com o objetivo de analisar a similaridade de espécies entre as três áreas foi utilizado o Índice de Jacquard, onde $S_j = a/(a+b+c) \times 100$ (OPPLIGER et al, 2019).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise dos insetos coletados, os resultados para a diversidade das duas áreas com maior vegetação se mostraram superiores quanto à riqueza (número) de espécies, sendo $S=17$ para o jardim Louise Ribeiro e $S=26$ para o Jardim de Sequeiro. Já o gramado da Face teve uma riqueza igual a sete ($S=7$).

Tabela 1 - Índices de Biodiversidade

Área de Estudo	Índice de Shannon	Índice de Simpson
Jardim de Sequeiro	2,54	0,83
Jardim Louise Ribeiro	2,46	0,87
Gramado (Face)	1,52	0,73

Fonte:autora

No índice de Shannon, o peso das espécies raras é maior que no índice de Simpson, resultando no jardim de Sequeiro ser mais diverso devido às espécies que possuem um único indivíduo estarem presentes em maior quantidade (Tabela 1). Apesar do valor de Shannon ser maior, esse jardim tem uma curta longevidade, já que é um jardim cíclico e sua floração ocorre apenas durante o período de estiagem em Brasília (período que a pesquisa foi realizada). Quando as flores secam, as sementes são recolhidas e o solo fica quase nu, apenas com algumas manchas de *Euphorbia leucocephala*, que será revirado para dar início ao próximo ciclo.

Em contrapartida, através do índice de Simpson o jardim Louise Ribeiro possui uma diversidade maior, isso se deu devido a ter poucas espécies com um único indivíduo. Como o índice atribui um peso menor às espécies raras, ou seja, que possui um único indivíduo, o que explica a variação de valores conforme o índice.

O índice de similaridade Jacquard indicou que o jardim de Sequeiro (1) e o jardim Louise Ribeiro (2) têm mais espécies em comum, sendo 30% de similaridade entre as duas áreas. Já o gramado da Face, indicou cerca de 7% de similaridade em relação às outras duas áreas de estudo (Figura 11). Para essa análise foi utilizado o programa Past (Paleontological Statistics).

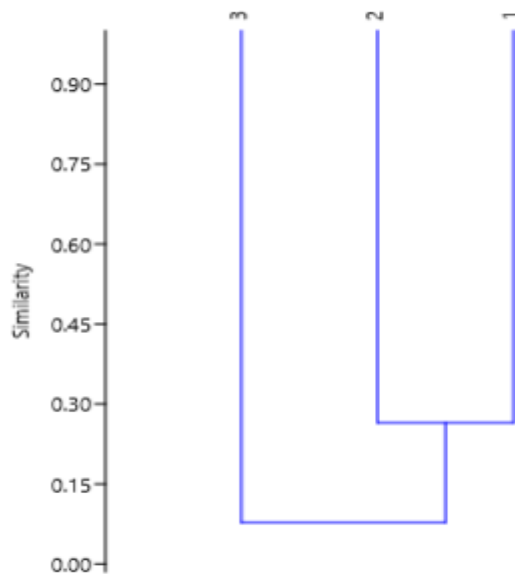


Figura 11. Dendrograma de similaridade entre as três áreas de estudos de acordo com o índice de Jacquard. Jardim de Sequeiro (1); Jardim Louise Ribeiro (2); Gramado da Face (3) Fonte: autora

Além da biodiversidade de espécies, é preciso considerar a diversidade estrutural dos jardins para que ele permita a aproximação de uma comunidade mais biodiversa. Nesse sentido, o jardim Louise Ribeiro também mostra uma maior diversidade estrutural, com a presença de árvores, arbustos e gramíneas. Esse jardim combina, portanto, o uso de espécies nativas com diversidade estrutural que podem justificar uma comunidade mais biodiversa em associação.

Por outro lado, o jardim da Face tem baixa diversidade de espécies e de estrutura vegetal, acarretando em uma diversidade de insetos muito baixa.

Já no meio termo, está o jardim de Sequeiro que, embora apresente uma riqueza elevada de espécies vegetais, só pôde ser analisado num momento em que estava no seu ciclo de floração e não durante a sua baixa atratividade, quando a vegetação seca e é retirada para o beneficiamento das sementes.

Assim como Spirn (1995) afirma, os jardins devem ser planejados tendo em vista a cidade como um grande ecossistema, de forma que se possa garantir uma diversidade entre eles, maximizando seu potencial em termos de serviços ecossistêmicos, que inclui a estética (SPIRN, 1995 apud CEZAR; CIDADE, 2006).

As diferentes formas de paisagismo proposto por Dunnett e Hitchmough (2009) e Cezar e Cidade (2003) não deve ser levado a rigor na hora de implementar um projeto paisagístico, diferentes elementos podem ser combinados com o objetivo de aumentar a funcionalidade do jardim urbano (DUNNETT, HITCHMOUGH, 2008; CEZAR;

CIDADE, 2006).

A questão deste trabalho não é comparar as espécies entre nativas e exóticas, colocando-as em confronto a fim de descobrir qual é a melhor para atrair a biodiversidade nas cidades, mas sim avaliar, dentre três diferentes casos, qual o tipo de composição e estrutura paisagística é mais apropriada para a atração da biodiversidade de insetos, seja ela exótica ou nativa, em ambientes urbanos. E, mostrar que é possível alinhar a estética e a conservação no mesmo planejamento paisagístico.

Importante ressaltar que a biodiversidade também pode ser medida através de outras espécies. As aves, por exemplo, são excelentes bioindicadores, pois compõem um grupo bastante afetado pelo efeito de fragmentação de habitats. Como consequência, precisam dos recursos de áreas verdes urbanas, como abrigo, alimentação e local de reprodução (OPLIGGER et al, 2019).

O avanço da degradação dos habitats naturais exige as mais diferentes formas de conservação, dentre elas o paisagismo nas cidades, a fim de protelar as consequências da degradação, como a perda de espécies. Essa pode ser uma estratégia bem sucedida para a conservação de espécies, desde que bem planejada (SPIRN, 1995 apud CEZAR; CIDADE, 2006).

4. CONCLUSÃO

Através da análise apresentada, sugere-se que o paisagismo seja utilizado como uma ferramenta de conservação da biodiversidade nas cidades, melhorando a qualidade de vida da população.

A composição do jardim de Sequeiro é o que mais atrai riqueza de insetos. Apesar disso, é um jardim temporário, pois há vegetação apenas durante o período de estiagem e início da seca em Brasília. Portanto, acredita-se que a diversidade tenderá a cair conforme a vegetação se aproximar do seu ciclo fenológico final, momento em que o solo fica quase descoberto.

Os dois jardins com maior biodiversidade fornecem recursos diferentes, o Louise Ribeiro possui espécies frutíferas, como cajuzinho-do-Cerrado (*Anacardium humile St.Hill*), portanto, pode atrair mais espécies frugívoras. O jardim de Sequeiro não oferece o mesmo recurso, mas suas flores atraem uma maior riqueza de insetos. Os recursos são importantes para atender as necessidades de diferentes espécies, como abrigo, alimentação e reprodução.

Dessa forma, o planejamento dos jardins urbanos deve considerar essa diversidade em maior escala, entre os jardins, contemplando suas contribuições à diversidade como

um todo, seja pela maior oferta de habitat ou de alimento, ou outros serviços ecossistêmicos. As diferenças observadas mostram que a diversidade de espécies e a diversidade estrutural, quase ausentes no jardim da Face impedem uma maior diversidade de insetos. Contudo, para áreas que possuem maior diversidade de insetos e de estrutura vegetacional, não há uma preferência nítida em relação à que mais contribui para a biodiversidade, tendo em vista a comunidade de insetos nas áreas estudadas, mas que, dada a diversidade na composição entre essas áreas, torna-se importante contemplar tanto o jardim de Sequeiro, quanto os de vegetação nativa nos planejamentos urbanos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRITO, Francisco. **Corredores ecológicos: uma estratégia integradora na gestão de ecossistemas**. 2ª edição. Santa Catarina: Editora UFSC, 2006. *E-book*.

LUTZENBERGER, José. A. **Manual de ecologia: do jardim ao poder**. 13ª edição. Porto Alegre: L&PM Editores, 2012.

GENGO, R. DE C.; HENKES, J. A. **A utilização do paisagismo como ferramenta na preservação e melhoria ambiental em área urbana**. Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental p. 55, 2012.

DE ALENCAR, Luciano Delmondes; CARDOSO, Jean Carlos. **Paisagismo funcional—O uso de projetos que integram mais que ornamentação**. Revista Ciência, Tecnologia & Ambiente, v. 1, n. 1, p. 1-7, 2015.

CESAR, L. P. DE M.; CIDADE, L. C. F. **Ideologia, visões de mundo e práticas socioambientais no paisagismo**. *Sociedade e estado*, v. 18, n. 1–2, p. 115–136, 2003.

DE LIRA FILHO, J. A. et al. **Paisagismo: elementos de composição e estética**. [s.l.] Aprenda Fácil, 2002.

DUNNETT, N.; HITCHMOUGH, J. (Ed.). **The dynamic landscape: design, ecology and management of naturalistic urban planting**. Taylor & Francis, 2008.

SANDERSON, Eric W.; HURON, Amanda. **Conservation in the city**. *Conservation Biology*, v. 25, n. 3, p. 421-423, 2011.

VAN HEEZIK, Yolanda; SMYTH, Amber; MATHIEU, Renaud. **Diversity of native and exotic birds across an urban gradient in a New Zealand city**. *Landscape and urban planning*, v. 87, n. 3, p. 223-232, 2008.

GASTON, Kevin J. et al. **Urban domestic gardens (II): experimental tests of methods for increasing biodiversity**. *Biodiversity & Conservation*, v. 14, n. 2, p. 395-413, 2005.

BENASSI, Alfredo H. **O desenho paisagista na megacidade latino-americana**. *Ornamental Horticulture*, v. 16, n. 1, 2010.

Campbell, JW, Hanula, JL. **Eficiência de armadilhas Malaise e armadilhas coloridas para coleta de**

insetos visitantes de flores de três ecossistemas florestais. *J Insect Conserv*, 2007

URAMOTO, Keiko; WALDER, Julio MM; ZUCCHI, Roberto A. **Análise quantitativa e distribuição de populações de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.** *Neotropical Entomology*, v. 34, p. 33-39, 2005.

NIEMEYER, C. A. C. **Paisagismo no planejamento arquitetônico.** 3ª ed. Uberlândia: Edufu, 2019.

PEDREIRA, H. M. P. **A contribuição do Campus Darcy Ribeiro da UNB para a conservação da biodiversidade e prestação de serviços ecossistêmicos.** Trabalho de Conclusão de Curso - Ciências Ambientais, Universidade de Brasília. Brasília, p, 54, 2020.

OPPLIGER, Emilia Alibio et al. **A estrutura de áreas verdes urbanas como indicador de qualidade ambiental e sua importância para a diversidade de aves na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.** *Paisagem e Ambiente*, v. 30, n. 44, p. 162864-162864, 2019.

BRUN, Flávia Gizele König; LINK, Dionísio; BRUN, Eleandro José. **O emprego da arborização na manutenção da biodiversidade de fauna em áreas urbanas.** *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v. 2, n. 1, p. 117-127, 2007.

CDB. Secretaria da Convenção de Diversidade Biológica. **Panorama da Biodiversidade nas Cidades.** Ações e Políticas, 2012, Montreal.

COSTA, Roberta Maria, JÚNIOR, Manoel Cláudio Silva . **Inventário da arborização urbana implantada na década de 60 no plano piloto, Brasília, DF.** *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v. 5, n. 4, p. 110-127, 2010.

SILVA, Juliana Gonçalves; PERELLÓ, Luís Fernando Carvalho. **Conservação de espécies ameaçadas do Rio Grande do Sul através de seu uso no paisagismo.** *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v. 5, n. 4, p. 01-21, 2010.

CORMIER, Nathaniel S.; PELLEGRINO, Paulo Renato Mesquita. **Infra-estrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana.** *Paisagem e Ambiente*, n. 25, p. 127-142, 2008.

VALERI, Sérgio Valiengo; SENÔ, M. A. A. F. A importância dos corredores ecológicos para a fauna e a sustentabilidade de remanescentes florestais. In: **8º Congresso Internacional de Direito Ambiental.** 2004.

