



Copyright (c) 2024 Miguel Amaro Santos Neto, Mafalda Fabiene Ferreira Pantoja, Éderson Oliveira Teixeira, Valmor Cerqueira Pazos, Marta Adriana Bustos Romero

Este trabalho está licenciado sob uma licença Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

Fonte: [Inovações em arquitetura de jardins zoológicos: uma análise do zoológico de Brasília | Revista de Gestão e Secretariado](#)

Referência

SANTOS NETO, Miguel Amaro et al. Inovações em arquitetura de jardins zoológicos: uma análise do zoológico de Brasília. Revista de Gestão e Secretariado, v. 15, n. 8, e4080. DOI: <https://doi.org/10.7769/gesec.v15i8.4080>. Disponível em: <https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/4080>. Acesso em: 27 abr. 2026.



Inovações em arquitetura de jardins zoológicos: uma análise do zoológico de Brasília

Innovations in zoological garden architecture: an analysis of the Brasília zoo

Innovaciones en la arquitectura de jardines zoológicos: un análisis del zoológico de Brasília

Miguel Amaro Santos Neto¹

Mafalda Fabiene Ferreira Pantoja²

Éderson Oliveira Teixeira³

Valmor Cerqueira Pazos⁴

Marta Adriana Bustos Romero⁵

Resumo

A relação histórica entre o meio urbano e natural tem sido conflituosa devido aos impactos das grandes cidades na fauna e flora locais. O zoológico, após um processo de resignificação, integra-se à paisagem urbana para preservar espécies ameaçadas e educar sobre questões ambientais regionais e globais. Para cumprir essas funções com êxito, suas estruturas paisagísticas e arquitetônicas devem garantir o bem-estar tanto dos animais quanto dos visitantes. Este estudo apresentou os conceitos contemporâneos que orientam a manutenção da tipologia zoológica, incluindo os estudos bioclimáticos de Romero (2013) e a teoria dimensional de Kohlsdorf e Kohlsdorf (2017). Essas bases foram utilizadas na análise do zoológico de Brasília como estudo de caso. Concluiu-se que suas estruturas atuais são pouco

¹Especialista em Reabilitação Ambiental Sustentável Arquitetônica e Urbanística. Universidade de Brasília. Brasília, Distrito Federal, Brasil. E-mail: miguel.amaro37@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-6388-4310>

²Mestre em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Universidade do Porto. Porto, Portugal. E-mail: mfabiene@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5626-1504>

³Doutor em Arquitetura e Urbanismo. Universidade de Brasília. Brasília, Distrito Federal, Brasil.

E-mail: edersonot@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3120-6899>

⁴Mestre em Educação. Universidade de Brasília. Brasília, Distrito Federal, Brasil. E-mail: pazos@unb.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8268-6514>

⁵Doutora em Arquitetura e Urbanismo pela Universitat Politècnica de Catalunya. Universidade de Brasília. Brasília, Distrito Federal, Brasil. E-mail: romero@unb.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4222-8463>





eficientes para as funções esperadas, levando ao desenvolvimento de diretrizes para melhorar seu desempenho.

Palavras-chave: Arquitetura Zoológica. Conservação de Espécies. Educação Ambiental. Integração Urbana. Estruturas Paisagísticas.

Abstract

The historical relationship between the urban and natural environments has been conflictive due to the impacts of large cities on local fauna and flora. The zoo, after a process of redefinition, integrates into the urban landscape to preserve endangered species and educate about regional and global environmental issues. To successfully fulfill these functions, its landscape and architectural structures must ensure the well-being of both animals and visitors. This study presented contemporary concepts guiding the maintenance of the zoological typology, including the bioclimatic studies by Romero (2013) and the dimensional theory by Kohlsdorf and Kohlsdorf (2017). These foundations were used in the analysis of the Brasília Zoo as a case study. It was concluded that its current structures are inefficient for the expected functions, leading to the development of guidelines to improve its performance.

Keywords: Zoological Architecture. Species Conservation. Environmental Education. Urban Integration. Landscape Structures.

Resumen

La relación histórica entre los entornos urbanos y naturales ha sido conflictiva debido a los impactos de las grandes ciudades sobre la fauna y flora local. El zoológico, tras un proceso de redefinición, se integra en el paisaje urbano para preservar especies en peligro de extinción y educar sobre cuestiones ambientales regionales y globales. Para cumplir exitosamente estas funciones, sus estructuras paisajísticas y arquitectónicas deben asegurar el bienestar tanto de los animales como de los visitantes. Este estudio presentó conceptos contemporáneos que guían el mantenimiento de la tipología zoológica, incluidos los estudios bioclimáticos de Romero (2013) y la teoría dimensional de Kohlsdorf y Kohlsdorf (2017). Estos fundamentos se utilizaron en el análisis del Zoológico de Brasilia como estudio de caso. Se concluyó que sus estructuras actuales son ineficientes para las funciones esperadas, lo que llevó al desarrollo de directrices para mejorar su desempeño.

Palabras clave: Arquitectura Zoológica. Conservación de Especies. Educación Ambiental. Integración Urbana. Estructuras Paisajísticas.





Introdução

O Zoológico, inicialmente concebido como espaço para espécimes exóticos, sofreu reformulações significativas para justificar sua existência, evoluindo de um ambiente de maus tratos para um centro de conservação de espécies (Dias, 2003; Ferreira, 2011). O equilíbrio entre meios urbanos e naturais se agravou com o crescimento desordenado das cidades nos últimos cinquenta anos, resultando em conflitos entre fauna nativa e população, desmatamento para novos assentamentos e poluição hídrica (Marques, 1994; Santos; Silva, 2007).

O crescimento desordenado das áreas urbanas agravou problemas na relação entre meios urbano e natural (Marques, 1994; Santos; Silva, 2007). A consolidação dos núcleos urbanos e assentamentos rurais frequentemente ignora o equilíbrio natural, resultando em conflitos entre fauna nativa e população, desmatamento para novos assentamentos e poluição hídrica.

A degradação da fauna silvestre no Brasil, um país de vasta biodiversidade, é preocupante devido à rápida diminuição das populações animais e ao risco de extinção, principalmente pela redução de habitat para novos assentamentos e exploração econômica (Branco, 2002). Nesse contexto, o zoológico contemporâneo se destaca na conservação de espécies, pesquisa, educação ambiental e lazer, promovendo a conscientização sobre a preservação da fauna (Ebenhöh, 1992; Baratay & Hardouin-fugier, 2002; Hancocks, 2003).

Além disso, o zoológico contemporâneo desempenha papel crucial na preservação ambiental, acolhendo espécimes que não podem ser reintroduzidos em seus habitats naturais, muitas vítimas de apreensões, atropelamentos, eletrocussões, incêndios, caça, desmatamento e outras adversidades (Branco, 2002; Ribeiro, 2002). O Zoológico de Brasília, planejado inicialmente por Lúcio Costa em 1956, enfrentou desafios na implantação, como alteração de localização inicial e falta de planejamento arquitetônico e paisagístico eficaz, resultando em layout mal planejado e distâncias extensas entre recintos (Da Silva, 2001).

1.1 O Zoológico Contemporâneo

Para justificar sua manutenção na atualidade a tipologia do zoológico passou por transformações conceituais significativas, deixando de ser apenas espaço de exposição de espécimes exóticos para se tornar elemento relevante na conservação das espécies.

O crescimento desordenado das áreas urbanas e rurais, acentuado no decorrer do





último meio século, tem gerado consequências desastrosas ao meio natural (Marques, 1994; Santos; Silva, 2007). O desmatamento crescente e a poluição dos corpos hídricos geram danos graves a fauna e flora locais.

Ao analisar a situação do cerrado brasileiro, a questão do desmatamento se torna mais preocupante. A ocupação mais expressiva do bioma começou na década de 1920 quando a indústria cafeeira migrou do Sudeste para as zonas centrais do país. Grandes áreas de cerrado foram desmatadas para plantar café e estabelecer novos centros urbanos. As consequências são preocupantes: em menos de um século, 40% do bioma está desmatado ou degradado (Sano *et al.*, 2009).

A situação da fauna silvestre é igualmente alarmante. O Brasil possui 1173 espécies ameaçadas de extinção, sendo 288 encontradas ou endêmicas do cerrado (ICMBIO, 2018). A extinção de uma espécie é a perda de sua história genética e causa grave desequilíbrio no ecossistema (Branco; Ribeiro, 2011). Branco acrescenta:

O Brasil comporta um dos maiores contingentes de espécies silvestres do planeta e situa-se entre os maiores do mundo em biodiversidade. Apesar desta posição privilegiada, o que se tem constatado é o rápido declínio das populações animais e o crescente risco de extinção de espécies em decorrência da redução de habitats e da crescente ocupação humana e exploração econômica. (Branco, 2002, p. 237)

Com a redução de seu habitat, é cada vez mais comum que espécimes de fauna silvestre sejam encontrados no meio urbano, muitas vezes em situações desfavoráveis. Muitos animais são vítimas de atropelamento, incêndio, desmatamento e eletrocussão. Outra situação recorrente é que esses espécimes sejam considerados invasores de domicílio e abatidos (Branco; Ribeiro, 2011).

Inicialmente concebido como espaço expositivo de espécimes exóticos e relacionado a maus tratos, o zoológico contemporâneo passou por reformulações conceituais importantes para justificar sua manutenção. Hoje, além de receber espécimes de fauna nativa encontrados na cidade, funciona como centro de conservação de espécies e educação ambiental.

Discorrendo sobre essa transformação, Dias (2003) considera que:

Este conceito de zoológico, visando apenas o entretenimento e a diversão dos visitantes pelo inusitado da fauna exótica, perdurou por longos anos. A análise dos tipos de recintos construídos pelos primeiros zoológicos europeus e americanos demonstram que as principais preocupações dos projetistas estavam relacionadas com a praticidade do manejo, a facilidade da higienização e o bem-estar do visitante em





observar sem restrições os animais. Daí os recintos em concreto e barras de ferro, dispostos muito proximamente ao público, sem quaisquer enriquecimentos ou preocupação com pontos de fuga e bem-estar animal (Dias, 2003, pg. 127).

A preocupação com o bem-estar animal é sem dúvida um aspecto que tem movido as contínuas transformações ocorridas na tipologia. A concepção de recintos mais amplos que atendam às necessidades dos espécimes que ali residem e que possibilitem novas formas de observação para os visitantes favorecendo sua aquisição de conhecimentos sobre o animal são cada vez mais comuns nos zoológicos pelo mundo.

1.2 Usos do Zoológico Contemporâneo

O zoológico cumpre funções vitais no contexto urbano, oferecendo diferentes atividades que demandam estruturas arquitetônicas e paisagísticas específicas para conservação das espécies, pesquisa científica, educação ambiental e lazer (Balleste, 2018; Ferreira, 2011). Esses espaços permitem a conservação ex situ, incluindo reprodução em cativeiro e reintrodução de espécies ameaçadas, como o mico-leão-dourado e a ararinha azul (Balleste, 2018; Duarte, 2005; Ferreira, 2011).

Como centros de pesquisa, zoológicos englobam estudos em zoologia, comportamento animal e áreas correlatas, fundamentais para mitigar impactos ambientais (Dias, 2003; Da Silva, 2001). Projetos educativos no zoológico engajam visitantes de todas as idades, transformando-o em uma 'sala de aula viva', que favorece a aprendizagem e o engajamento, especialmente entre crianças (Balleste, 2018).

Historicamente, zoológicos atraem visitantes interessados em lazer e entretenimento (Aragão, 2014), com áreas de lazer projetadas para serem atrativas e acessíveis, potencializando a educação ambiental e a conservação (Balleste, 2018).

O jardim zoológico entendido como tipologia arquitetônica se distingue das demais, pois o mesmo deve ser projetado visando atender os seres humanos e os animais. Os recintos devem ser pensados de modo a garantir o bem-estar animal assim como as áreas livres devem atender às expectativas dos visitantes (Balleste & Naoumova, 2018 apud Ebenhöh, 1992).

Deve-se ter atenção para a inserção do zoológico na malha urbana com o intuito de avaliar sua potencialidade de consolidação como área verde urbana e as possíveis conexões entre os demais espaços da cidade (Ferreira, 2011).

A respeito das características arquitetônicas Ferreira (2011) sugere que as mesmas



estejam escondidas na paisagem tanto quanto possível evitando o contraste visual entre essas estruturas e as paisagens naturalistas que deve compor os recintos e demais áreas livres do zoológico. O conceito de “*landscape immersion*” (imersão na paisagem) (figura 1) deve abranger todas as áreas do zoológico e não apenas os recintos (Balleste & Naoumova, 2018 apud Ebenhöh, 1992;).

Figura 1

a) *Aviário de impressão no zoológico Pairi Daiza, Bélgica.* b) *Recinto dos elefantes simulando floresta asiático Woodland Park Zoo, EUA*



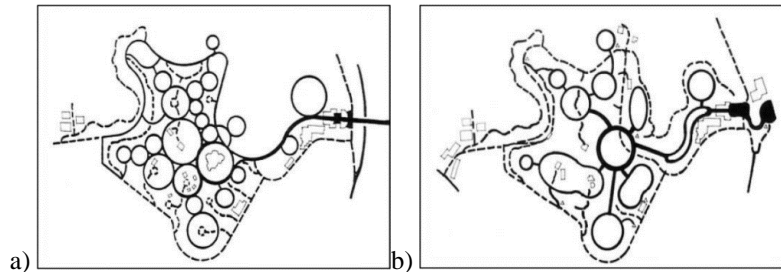
Fonte: a) [Thegamer.com/planet-zoo-games-real-zoos-inspiration](https://www.thegamer.com/planet-zoo-games-real-zoos-inspiration/), 2021 b) [Zoolex.org/gallery/image/614/13](https://www.zoolex.org/gallery/image/614/13), 2021

Os espaços abertos do zoológico são as áreas livres dedicadas aos visitantes e devem ser projetados de modo a atender suas expectativas e necessidades sempre que possível integrados visualmente aos recintos (Balleste & Naoumova, 2018 apud Ebenhöh, 1992).

A orientabilidade dos visitantes é um aspecto fundamental para o bom desempenho das atividades no zoológico. Os caminhos devem ter sua distribuição feita de forma a hierarquizar os fluxos, partindo sempre de uma linha principal que se conecte com fluxos secundários e se estruture de forma lógica de modo a favorecer a orientação dos visitantes (figura 2) (Balleste; Naoumova, 2019). A hierarquia dos caminhos pode ser expressa pela distinção em sua largura como também na diferenciação de pavimentação. Elementos de orientação espacial como mapas do zoológico e placas de direcionamento devem ser dispostos no decorrer do percurso com o intuito de aumentar a orientação dos visitantes (Balleste & Naoumova, 2018 apud Ebenhöh, 1992).

Figura 2

a) Exemplo sem hierarquia de circulação, considerado não adequado para o Los Angeles. b) Exemplo com hierarquia de circulação, considerado adequado para o Los Angeles Zoo.



Fonte: BALLESTE, 2018, apud Coe, 2007. p. 55

Os recintos e áreas livres devem estar dispostos no caminho de modo a criar uma narrativa pedagógica, a temática pode seguir distintos sistemas, sendo os mais comuns o taxonômico, geográfico e o bioclimático (Ferreira, 2011 apud Sariego, 1997).

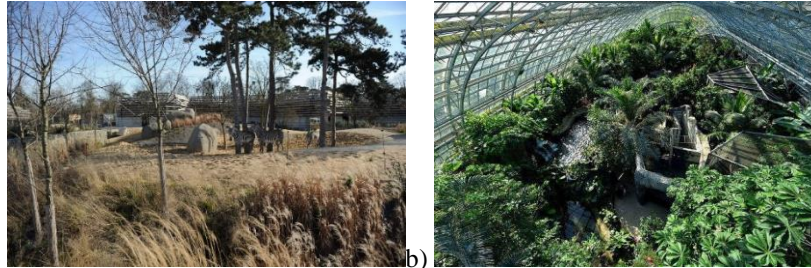
Elementos de apoio aos visitantes como: zonas de descanso, estacionamentos, restaurantes, áreas de piquenique, banheiros, quiosques de informação e edificações para educação ambiental devem ser dispostas no zoológico de modo a viabilizar e favorecer a permanência dos visitantes. Os mobiliários urbanos também podem ser considerados elementos de apoio imprescindíveis para o bem-estar dos visitantes. Elementos como bancos, lixeiras, luminárias e bebedouros devem estar distribuídos por toda a área de visitação (Balleste & Naoumova, 2018 apud Ebenhöh, 1992).

A vegetação desempenha funções relevantes na composição da paisagem no zoológico (figura 3), pois por meio da formação vegetal é possível criar espaços, definir microzonas e simular habitats dos animais. As formações vegetais sejam arbustivas, arbóreas ou forrações, contribuem para conectar o recinto a área de observação e potencializar a sensação de imersão no habitat do espécime observado (Balleste & Naoumova, 2018 apud Graetz, 1995).

Figura 3

a) Exemplo de vegetação savânica na área dos recintos de grandes mamíferos africanos no zoológico do Paris

b) Exemplo de vegetação tropical na estufa do zoológico de Paris



Fonte: parczoologiquedeparis.fr/em, 2020

As áreas recreativas devem estar diretamente relacionadas as áreas livres do zoológico. Estruturas como esculturas interativas, painéis e pinturas, parquinhos temáticos instigam a curiosidade e interesse do público infantil enquanto quadras poliesportivas, pistas de skate e área de exercício são bastante procurados pelo público jovem adulto (Balleste & Naoumova, 2018 apud Ebenhöh, 1992).

Objeto de Estudo – Zoológico de Brasília

O zoológico de Brasília foi escolhido como objeto de análise por sua consolidação emblemática, pois o mesmo foi construído como parte do projeto da nova capital do Brasil na década de 1960 e apesar de sua construção relativamente recente se comparado a outros exemplos da tipologia, não se configura como espaço convidativo para o pedestre além de ter pouca integração entre as áreas de observação e os recintos.

O zoológico de Brasília foi concebido juntamente com o projeto do Plano Piloto, elaborado por Lúcio Costa em 1957.

De um lado o estádio e mais dependências tendo aos fundos o Jardim Botânico; do outro o hipódromo com as respectivas tribunas e vila hípica e, contíguo, o Jardim Zoológico, constituindo estas duas imensas áreas verdes, simetricamente dispostas em relação ao eixo monumental, como que pulmões (Costa, 1957. p. 36).

A consolidação do zoológico divergiu do plano original, mudando sua localização do centro para uma extremidade da cidade. Inicialmente, não houve planejamento arquitetônico ou paisagístico, e os animais eram mantidos em jaulas metálicas ou cercados improvisados,



depois substituídos por estruturas de alvenaria (Da Silva, 2001).

O plano diretor, finalizado em 1969 por Marcia Nogueira Batista e o veterinário Clovis Fleuri Godoi, doze anos após a inauguração, organizou a distribuição das espécies ao longo de uma avenida perimetral baseada em zonamento geográfico. A avenida começaria na Avenida das Nações, seguiria para o leste, cruzaria um córrego, depois seguiria para o sul, alcançando a área hoje conhecida como Santuário de Vida Silvestre do Riacho Fundo, antes de virar para o oeste e norte, retornando ao ponto inicial (Da Silva, 2001).

A implementação completa foi impedida, pois parte da área designada foi ocupada pelo acampamento da Candangolândia, completando apenas o segmento da avenida no lado esquerdo do Riacho Fundo. O zonamento zoogeográfico original foi substituído por uma lógica taxonômica, agrupando espécies por similaridade física ao invés de ecossistema, como o fosso dos felinos e as ilhas dos primatas (Da Silva, 2001).

Apesar de sua estrutura moderna, o zoológico de Brasília apresenta baixo desempenho em suas funções de conservação atuais. A escassez de equipamentos públicos, as longas distâncias entre os recintos e a distribuição aleatória dos espaços indicam que o planejamento arquitetônico e paisagístico foi inadequado (Da Silva, 2001).

2.1 Aspectos Ambientais do Lote

O zoológico de Brasília está diretamente ligado à temática ambiental pois se localiza dentro da APA do planalto central que é a maior unidade de conservação do DF com abrangência de 65% da unidade da federação além de comportar parte dos municípios goianos de padre Bernardo e Planaltina. A APA abrange grandes remanescentes de vegetação nativa sendo também abrigo para espécimes de fauna nativas do cerrado (IBRAM, 2014).

A APA é compartimentada em zonas definidas de acordo com as características de cada território. A maior parte do zoológico é classificada com Zona de Uso Sustentável (ZUS), que são áreas com predominância de atividades rurais, mas que desempenham papel fundamental para a preservação do solo e da água. As áreas a sudoeste e noroeste (Parque Guará - Ezechias Heringer) do lote são classificadas como Zonas de preservação da vida silvestre (ZPVS), ou seja, são zonas de manejo que abrangem as unidades de conservação e proteção integral e os parques criados no DF e, por fim, às áreas ao sul e leste (Santuário da vida silvestre Riacho Fundo) são classificadas como Zonas de conservação da vida silvestre (ZCVS) que tem por intuito proteger grandes remanescentes de vegetação nativa e áreas



relevantes para a conservação da biodiversidade (IBRAM, 2015).

Figura 4

Mapa APA do planalto central e corredor ecológico



Fonte: Adaptada de geportal.seduh.df.gov.br (2020)

Tal configuração estabelece o zoológico de Brasília como parte de um corredor ecológico que liga duas áreas com relevante potencial ambiental. Corredores ecológicos em áreas altamente antropizadas são fundamentais, pois conectam ecossistemas, gerando fluxo gênico e promovendo o repovoamento de áreas degradadas (GDF, 2009).

Atualmente, duas espécies endêmicas de Brasília foram registradas na região do Santuário da Vida Silvestre do Riacho Fundo: o rato-candango (*Juscelinomys candango*) e o pirá-brasília (*Simpsonichthys boitonei*), evidenciando a pertinência dessas áreas de conservação (IBRAM, 2014).

Para melhor compreensão do objeto de estudo, é necessária uma explanação aprofundada sobre os aspectos bioclimáticos do DF e do lote em questão. Elementos como temperatura, umidade do ar, pluviometria, ventos predominantes, vegetação e relevo contribuem para a criação de microclimas mais amenos e convidativos, beneficiando usuários e animais (Romero, 2013, 2020).

Os elementos climáticos incluem temperatura, umidade do ar, pluviometria e ventos (Romero, 2013). Segundo Köppen, o clima do Distrito Federal é tropical com maior volume de chuvas no verão. São observadas três classificações climáticas no DF: Clima tropical de savana com inverno seco – Aw, Clima subtropical úmido com inverno seco e verão quente – Cwa, e Clima subtropical úmido com inverno seco e verão temperado – Cwb (CODEPLAN, 2020).

A variação média de temperatura está entre 19°C e 23°C, sendo setembro e outubro os meses mais quentes, com máximas acima de 30°C. Os meses mais frios são junho e julho,



com temperaturas abaixo de 13°C (CODEPLAN, 2020).

A variação média da umidade está entre 45% e 65%. Nos meses mais chuvosos o índice fica entre 70% e 80% e na estação seca a umidade relativa do ar chega a porcentagens inferiores a 20% (CODEPLAN, 2020).

A pluviometria é caracterizada pela sazonalidade. O maior volume de chuvas, cerca de 90%, está concentrado na estação chuvosa que se inicia em setembro e se estende até abril. A estação seca ocorre entre abril e setembro, tem precipitação máxima de 9,0 mm/mês. A média pluviométrica varia entre 1.100mm a 1.600mm (CODEPLAN, 2020).

A predominância de ventos vem de leste no outono e inverno e noroeste no verão, sendo sua velocidade sempre inferior a 5m/s considerado como brisa. Os ventos com maior velocidade vêm da direção nordeste chegando a 7m/s no outono e 5m/s no verão.

Os fatores climáticos estão relacionados à formação dos microclimas, pois determinam e condicionam sua existência. São eles: vegetação, topografia e superfície do solo (Romero, 2013).

A vegetação pode alterar significativamente o microclima. A fotossíntese libera partículas de água, aumenta a umidade relativa do ar e diminui a temperatura pela absorção de energia, melhorando a qualidade do ar (Romero, 2013). O sombreamento de áreas livres e edificações reduz a temperatura ao diminuir a incidência solar nas superfícies. A vegetação também controla e conduz a ventilação, melhorando a percepção térmica dos usuários (Romero, 2013, 2020).

A escolha da vegetação urbana não deve se limitar a fatores estéticos ou à regulação do microclima. Estabelecer corredores ecológicos, amenizar os impactos da urbanização e formar abrigos para a fauna nativa são fatores importantes (Corrêa, 2015). Usar espécies nativas reduz custos de manutenção, pois são adaptadas ao clima e solo, demandando menos água e adubação. Além disso, mantém a biodiversidade e conserva o patrimônio genético, transformando o meio urbano em um repositório de conservação natural (Esteves; Corrêa, 2018).

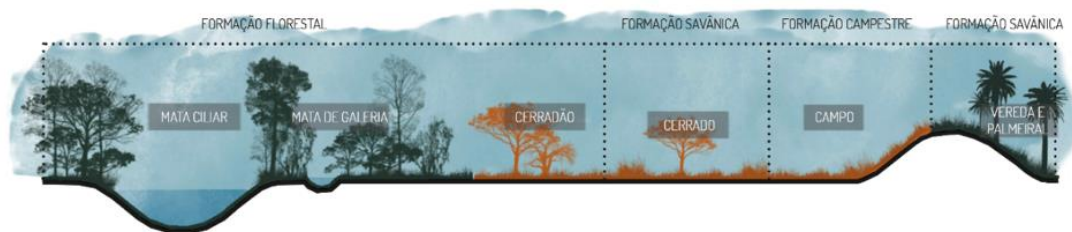
A vegetação do cerrado é composta por três tipos principais de formações vegetais, subdivididas em vários subtipos. A formação florestal inclui vegetação arbórea com dossel contínuo, como Mata Ciliar e Mata de Galeria, próximas a cursos d'água, e Mata Seca e Cerradão, em terrenos bem drenados. A formação savânica tem quatro tipos principais: Cerrado Sentido Restrito, com arbustos e árvores dispersos; Parque de Cerrado, com árvores concentradas em locais específicos; Palmeiral, predominado por palmeiras em áreas bem ou



mal drenadas; e Veredas, com buritis em áreas úmidas. A formação campestre inclui três tipos: Campo Sujo, com arbustos esparsos; Campo Limpo, com vegetação herbácea predominante; e Campo Rupestre, que combina características de campo limpo e sujo com formações rochosas.

Figura 5

Formação vegetal do cerrado



Fonte: Adaptado do infográfico sobre extrativismo no cerrado fornecido pela WWF-Brasil, [s.d.].

No terreno, encontram-se diversas formações vegetais. Na parte sul, a cobertura florestal nativa predomina, especialmente perto do córrego, enquanto nas áreas mais ao norte, a formação campestre com espécies herbáceas exóticas é comum.

A formação arbórea é mais densa na parte leste do lote, mas há muitas árvores dispersas pelo terreno, principalmente exóticas e de grande porte.

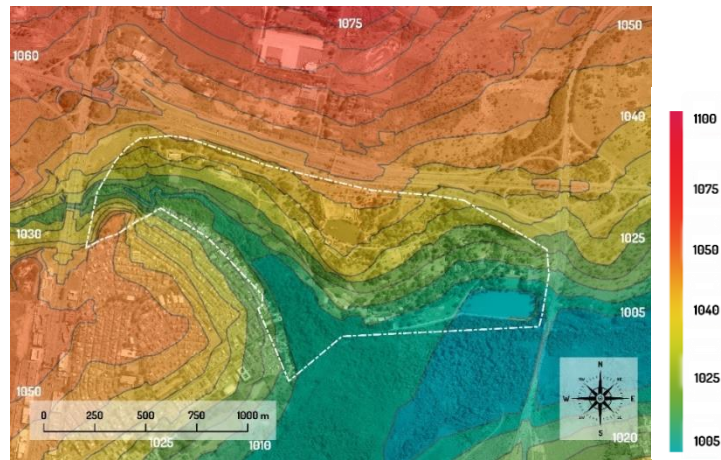
Os aspectos do relevo considerados incluem declividade, orientação e elevação das ondulações. A declividade pode causar alterações microclimáticas significativas (Romero, 2013, 2020) e influenciar a ventilação e insolação do terreno. A declividade é classificada em terrenos côncavos, convexos e planos (CODEPLAN, 2020).

O relevo no Distrito Federal é caracterizado por declividades planas (0% a 3%) e suave-ondulada (3% a 8%) nas áreas elevadas. Declividades onduladas e forte-onduladas (8% a 45%) ocorrem nos vales dos rios das bacias do São Bartolomeu, Descoberto e Rio Preto. As encostas íngremes (> 45%) estão nas divisões entre compartimentos geomorfológicos (CODEPLAN, 2020).

O lote está em uma área com declividade acentuada, com um declive de 40 metros na direção sul. As áreas mais baixas do terreno têm corpos hídricos, e há um pequeno aclave na extremidade oeste do terreno.

Figura 6

Mapa de altimetria e declividade do solo



Fonte: adaptada de geoportal.seduh.df.gov.br (2020)

A análise e avaliação das características morfológicas do Zoológico de Brasília terão por embasamento a teoria dimensional de Kohlsdorf e Kohlsdorf (2017). A análise e avaliação será norteada pelos Elementos de Categoria-Síntese pertinentes para a tipologia e terá enfoque na Dimensão Bioclimática, Funcional e Copresencial. Para o desenvolvimento das análises da Dimensão Bioclimática os estudos desenvolvidos por Romero (2013, 2020) serão levados em consideração.

Os elementos de circulação são espaços nos quais é possível realizar locomoção, podem ser vias veiculares (para veículos automotores: automóveis, bicicletas e outros meios de locomoção), vias de pedestres, estacionamentos e outros espaços que integrem os sistemas circulatórios dos lugares (Kohlsdorf; Kohlsdorf, 2017, p.314).

Figura 7

Mapa indicando elementos de circulação



Fonte: adaptada de geoportal.seduh.df.gov.br (2020)

Figura 8

Calçadas do zoológico de Brasília



Fonte: Os Autores (2020)

Figura 9

Via destinada aos visitantes



Fonte: Os Autores (2020)

Na dimensão funcional do zoológico, a maior parte das vias destinadas aos automóveis

é pavimentada com manta asfáltica, exceto por uma pequena área perto da administração, que possui piso intertravado. Quanto às calçadas, estas são consistentemente pavimentadas com piso cimentício. Essa escolha de pavimentação é considerada positiva porque facilita o acesso a diferentes públicos dentro do zoológico, melhorando especialmente a acessibilidade às áreas de exposição e aos espaços verdes.

Na dimensão copresencial, que se refere à forma como diferentes elementos do espaço coexistem e se complementam, a análise foca na interação entre as áreas pavimentadas e as funções que desempenham dentro do contexto do zoológico.

Figura 10

Mapa de axialidade – índice de conectividade



Fonte: adaptada de geoportal.seduh.df.gov.br (2020).

As vias centrais do zoológico são curtas e pouco conectadas, enquanto as periféricas são mais longas, mas também com conexões limitadas, resultando em baixa conectividade geral entre as vias para pedestres e veículos, sendo estas últimas frequentemente o único caminho disponível (Holanda, 2018 apud Hillier & Hanson, 1984). A eficiência axial é baixa devido ao grande comprimento e pouca conexão dos segmentos, diminuindo a chance de encontros casuais e a qualidade dos espaços públicos.

Os elementos físicos como relevo, vegetação e corpos hídricos afetam a morfologia do espaço, podendo criar barreiras ou influenciar o conforto térmico, com implicações diretas na sustentabilidade e na manutenção das características naturais do local (CODEPLAN, 2020).

Figura 11

Mapa indicando elementos do sítio físico



Fonte: adaptada de geoportal.seduh.df.gov.br (2020)

Figura 12

Lagoa dos hipopótamos



Fonte: Os Autores (2020)

Figura 13

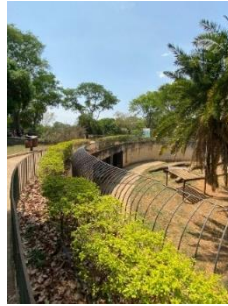
Vegetação arbórea e forração das áreas livres do do zoológico.



Fonte: Os Autores (2020)

Figura 14

Vegetação arbustiva como barreira de fosso



Fonte: Os Autores (2020)

Na dimensão bioclimática, o terreno apresenta predominantemente cobertura florestal ao sul e vegetação campestre ao norte, com arboreto denso no leste e árvores exóticas dispersas. A vegetação nativa concentra-se perto do córrego (Romero, 2020; Corrêa, 2020). A arborização nas áreas de visitantes é limitada e de folhagem rala.

Na dimensão funcional, a declividade de 40 metros na direção sul não impede a acessibilidade, pois é suave e as vegetações são esparsas, não formando barreiras para os visitantes.

Na dimensão copresencial, a mesma declividade e a vegetação dispersa não constituem obstáculos. No entanto, corpos hídricos atuam como barreiras espaciais significativas, limitando a interação entre os visitantes e os recintos.

Quanto aos elementos edilícios, a análise considera como as construções se integram ao contexto mais amplo, formando ilhas espaciais e espaços convexos de variados tamanhos, essenciais para a utilização eficaz dos espaços abertos pelos usuários (Kohlsdorf; Kohlsdorf, 2017).

Figura 15

Mapa indicando tipo de edificações



Fonte: adaptada de geoportal.seduh.df.gov.br (2020)

Na dimensão bioclimática, a maioria dos edifícios está orientada de norte a sul, o que não obstrui a ventilação natural e oferece proteção contra a insolação em horários críticos, sendo benéfica para o conforto térmico (Romero, 2020).

Na dimensão funcional, as edificações dedicadas ao manejo dos animais localizam-se na extremidade leste do lote, enquanto as destinadas a serviços administrativos e visitantes estão no centro e oeste, com integração relativa entre si. O espaçamento amplo entre as construções diminui a acessibilidade e a eficiência do layout, segregando funções complementares.

Na dimensão copresencial, a distribuição e orientação dos edifícios favorecem a interação funcional e ambiental, apesar de algumas barreiras espaciais criadas pela separação das áreas de manejo dos demais espaços do zoológico.

Na descrição dos espaços convexos do zoológico, a maioria é pequena e situada próxima às áreas de exposição, enquanto os espaços médios e grandes são mais comuns entre as áreas de manejo e de exposição, servindo principalmente como recintos ou áreas de manejo (Kohlsdorf; Kohlsdorf, 2017, p.145). A avaliação indica que esses espaços convexos pequenos e médios melhoram a encontrabilidade nas áreas centrais, mas os grandes aumentam a distância entre as áreas de manejo e outras funções do zoológico.

Quanto aos elementos complementares, esses incluem sinalização, publicidade, mobiliário urbano e infraestrutura urbana, cuja configuração e quantidade influenciam

diretamente a morfologia do espaço, atuando tanto como barreiras quanto facilitadores de integração nos espaços abertos (Kohlsdorf; Kohlsdorf, 2017, p.340).

Figura 16

Mapa do zoológico



Fonte: Os Autores (2020).

Figura 17

Área de piquenique e lixeiras



Fonte: Os Autores (2020).

Figura 18

Bancos próximo as áreas de exposição



Fonte: Os Autores (2020).

Na dimensão funcional, os elementos de circulação e mobiliário urbano do zoológico são estrategicamente colocados nas áreas abertas, com placas informativas e mapas distribuídos ao longo das vias e mobiliário concentrado nas praças e perto dos recintos. Isso facilita o acesso e a ergonomia, tornando-os facilmente acessíveis aos visitantes.

Na dimensão copresencial, a passarela nos arredores do zoológico melhora a conexão entre as vias, embora não esteja diretamente ligada ao acesso principal, o que afeta sua eficácia



em integrar plenamente o fluxo de visitantes ao zoológico.

Proposta

Baseando-se na revisão literária e nas análises morfológica e bioclimática da estrutura arquitetônica e paisagística do zoológico de Brasília, foram desenvolvidas diretrizes para aprimorar seu desempenho. Estas incluem a reorganização das áreas de exposição para agrupar espécies segundo as características climáticas de seus habitats e a criação de paisagens variadas que refletem as especificidades de cada clima representado. Além disso, propõe-se a implementação de caminhos distintos para visitantes e tratadores, a redução dos espaços entre os recintos para melhorar a experiência de caminhada, e o aumento da largura dos caminhos dos pedestres com a adição de áreas de convívio adjacentes. A proposta também sugere maior arborização próxima aos recintos, a vinculação de atividades de lazer às lagoas, a instalação de caminhos elevados nas áreas abertas para garantir acessibilidade total, a orientação das fachadas das construções de norte a sul, a disposição estratégica das edificações para orientar os visitantes, a integração de áreas livres com as de exposição, a colocação de sinalizações próximas às áreas de circulação e a conexão mais efetiva da passarela ao acesso principal do zoológico.

Conclusões

Ao longo dos séculos, os zoológicos passaram por transformações significativas, refletindo sua crescente importância como um espaço onde a natureza e o urbano dialogam através da educação e conservação. O entendimento dessas mudanças é crucial para reconhecer o valor atual dos zoológicos, que transcenderam seu papel original de meros locais de exposição de espécies exóticas.

Este artigo focou em identificar as deficiências no design arquitetônico e paisagístico do zoológico de Brasília, com o objetivo de formular diretrizes para aprimorar sua funcionalidade morfológica. Através de uma revisão detalhada da literatura relacionada e uma análise das estruturas pré-existentes, foi possível estabelecer recomendações adequadas ao ambiente específico do zoológico. Os resultados indicam que as configurações atuais do zoológico de Brasília são inadequadas para suas funções desejadas. A implementação das diretrizes sugeridas promete não apenas melhorar a morfologia do espaço, mas também





enriquecer a experiência dos visitantes e o bem-estar dos animais.

Agradecimento

Gostaríamos de expressar nossos agradecimentos à Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF) pelo financiamento concedido ao projeto "Requalificação Ambiental e de Acessibilidade do Zoológico de Brasília". Esse apoio foi fundamental para a viabilização de nossas investigações e intervenções, permitindo-nos avançar de maneira significativa na promoção de um espaço mais inclusivo e ecologicamente sustentável.

Referências

- Aragão, G. M. de O. Percepção ambiental de visitantes do zoológico de Brasília-DF. Pontificia Universidad Catolica del Peru, v. 8, n. 33, p. 44, 2014.
- Balleste, S. A qualidade dos espaços abertos de jardins zoológicos na percepção de seus visitantes: O Caso do Parque Zoológico da FZB/RS. p. 262, 2018.
- Balleste, S.; Naoumova, N. Design e planejamento de jardins zoológicos: aspectos a serem considerados em projetos contemporâneos. Pós. Revista do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP, v. 26, n. 49, p. e156468, 2019.
- Branco, A. M.; Ribeiro, H. Descentralização da gestão e manejo da fauna silvestre: O caso da divisão técnica de medicina veterinária e manejo da fauna silvestre do município de São Paulo. p. 20–38, 2011.
- Cardoso, E.S.; Fonseca, P.C.M.; Braga Netto, P.; Donato, R.S. Corredores ecológicos para o Distrito Federal. 2018.
- CODEPLAN. Atlas do Distrito Federal. Companhia de Planejamento do Distrito Federal, 2020.
- Corrêa, R. S. Revegetação in REABILITA - Curso de pós-graduação lato sensu em Reabilitação Ambiental Sustentável. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília. Brasília, DF.2020
- Corrêa, R. S. Reabilitação Ambiental: a Vegetação Além do Paisagismo. 2015.
- Costa, L. Relatório do Plano Piloto de Brasília. 1957. IPHAN, ed. 4º, 2018.
- Da Silva, D. L. Considerações Sobre a Criação Do Pólo Ecológico De Brasília E a Conservação Da Biodiversidade. 2001.
- Dias, J. L. C. Zoológicos e a pesquisa científica. Smithsonian, p. 127–128, 2003.
- Duarte, J. M. B. Coleta , conservação e multiplicação de recursos genéticos em animais silvestres : o exemplo dos cervídeos. v. IX, p. 541–544, 2005.





- Esteves, M. C.; Corrêa, R. S. Natividade da flora usada na arborização de cidades brasileiras. Paranoá: cadernos de arquitetura e urbanismo, v.22, p.159 - 171, 2018.
- Ferreira, M. M. E. L. Evolução do projecto de jardins zoológicos em arquitectura paisagista – Conceitos e critérios Caso de estudo – Projecto para os habitats dos gorilas ocidentais das terras baixas, dos colobos guereza-kikuyu e dos chimpanzés no Jardim Zoológico de Lisboa. 2011.
- Governo do Distrito Federal - SEDUMA - Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal, Lei Complementar Nº 803, de 25 de abril de 2009: documento técnico da redação final. Brasília, 2009.
- Holanda, F. O espaço de exceção. Brasília: FRBH, ed. 2º, 2018.
- IBRAM. Guia de Unidades de Conservação do Distrito Federal. Brasília: IBRAM, 2014.
- ICMBIO. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. [s.l: s.n.].
- ICMBIO. Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental do Planalto Central - Brasília: MMA, 2015.
- Kohlsdorf, G.; Kohlsdorf, M. E. Ensaio sobre o Desempenho Morfológico dos Lugares. Brasília: FRBH, 2017.
- Marques, R. M. A urbanização e o meio ambiente. Brazilian Journal of Forestry and Environment, v. 1, n. único, p. 136–138, 1994.
- Romero, M.A.B. Estratégias bioclimáticas de reabilitação ambiental adaptadas ao projeto in REABILITA - Curso de pós-graduação lato sensu em Reabilitação Ambiental Sustentável. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília. Brasília, DF.2020
- Romero, M.A.B. Princípios bioclimáticos para o desenho urbano. SciELO-Editora UnB, 2013.
- Sano, E. E. *et al.* Mapeamento da cobertura vegetal natural e antrópica do bioma Cerrado por meio de imagens Landsat ETM+. Anais XIV Simposio Brasileiro de Sensoriamento remoto, n. INPE, p. 1199–1206, 2009.
- Santos, J.; Silva, J. Pegada ecológica: instrumento de avaliação dos impactos antrópicos no meio natural. Oecologia Brasiliensis, v. 11, n. 4, p. 574–581, 2007.
- WWF-Brasil. Principais ameaças ao cerrado; infográfico sobre extrativismo no cerrado. [s.d.]. Acesso: JUN, 2021. Disponível em: wwf.org.br/natureza_brasileira/areas_prioritarias/cerrado/ameaca/.

Received: 07.12.2024

Accepted: 08.02.2024

