



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 1.162, de 13/10/16, D.O.U. nº 198, de 14/10/2016
AELBRA EDUCAÇÃO SUPERIOR - GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO S.A.

DANIEL VIEIRA DE OLIVEIRA

BIOPARQUE PALMAS -TO
CENTRO DE CONSERVAÇÃO E BEM-ESTAR DA FAUNA DO CERRADO

PALMAS – TO
2021

DANIEL VIEIRA DE OLIVEIRA

BIOPARQUE PALMAS -TO
CENTRO DE CONSERVAÇÃO E BEM-ESTAR DA FAUNA DO CERRADO

Monografia elaborada e apresentada como requisito parcial para aprovação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso (TCC II) do curso de bacharel em Arquitetura e Urbanismo pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador (a): Profa. Me. Juliana Fernandes Cunha

DANIEL VIEIRA DE OLIVEIRA

BIOPARQUE PALMAS - TO
CENTRO DE CONSERVAÇÃO E BEM-ESTAR DA FAUNA DO CERRADO

Monografia elaborada e apresentada na disciplina de TCC II como requisito para a obtenção do título de bacharel em Arquitetura e Urbanismo pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador (a): Profa. Me. Juliana Fernandes Cunha

Aprovada em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Profa. Me. Juliana Fernandes Cunha
(Orientador)
Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP

Prof. Me. Marcieli Coradin
(Membro Interno)
Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP

Esp. Joseísa Martins Vieira Furtado
(Membro Externo)

Palmas – TO
2021

RESUMO

OLIVEIRA, Daniel Vieira. **Bioparque Palmas (TO) – Centro de conservação e bem-estar da fauna do cerrado**. 2021. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Arquitetura e Urbanismo, Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas/TO, 2021.

Os meios de preservação da fauna têm se tornado um assunto a ser estudado devido a quantidade de espécies ameaçadas de extinção anualmente no Brasil. As intervenções humanas em áreas ambientais são os principais causadores dessa realidade. No Brasil, o cerrado - a maior savana do mundo em biodiversidade – é um dos biomas que mais sofre com as queimadas e expansão agrícola, descaracterizando o *habitat* natural de diversos animais nativos. A partir desse contexto, o presente trabalho tem como objetivo analisar a viabilidade de implantação de um Bioparque em Palmas. A proposta tem o intuito de promover educação ambiental, fomentar programas de procriação das espécies para perpetuação como forma de redução do número de animais em extinção e criar na cidade um novo espaço de lazer e de interação socioambiental. Além disso, a premissa é utilizar o potencial ambiental do município de Palmas (TO) para um equipamento turístico. Propõe-se, apresentar referências bibliográficas com a finalidade de atestar a eficácia desse tipo de equipamento na proteção dos animais. Outros métodos de averiguação como visita ao local de implantação, registros fotográficos, estudo de espécies e mapas foram utilizados para apresentar a exequibilidade na proposta. Profissionais especialistas em vida selvagem como médico veterinário e biólogo foram consultados para nortear o plantel inicial adequado para projeto. Como resultado, é exposto o esquema da proposta de implantação e setorização, considerando as condicionantes climáticas, topográficas do local e as espécies escolhidas.

Palavras-chave: Animais. Extinção. Preservação. Socioambiental.

ABSTRACT

OLIVEIRA, Daniel Vieira. **Bioparque Palmas (TO) - Center for the conservation and well-being of fauna in the cerrado**. 2021. 45 f. Course Conclusion Paper (Graduation) - Architecture and Urbanism Course, Lutheran University Center of Palmas, Palmas / TO, 2021.

The means of preserving fauna has become a subject to be studied due to the number of species threatened with extinction annually in Brazil. Human interventions in environmental areas are the main causes of this reality. In Brazil, the cerrado - the largest savanna in the world in terms of biodiversity - is one of the biomes that suffers the most from fires and agricultural expansion, detracting from the natural habitat of several native animals. From this context, this work aims to analyze the feasibility of implementing a Biopark in Palmas. The proposal is intended to promote environmental education, promote procreation programs for species to perpetuate as a way to reduce the number of endangered animals and create a new space for leisure and socio-environmental interaction in the city. In addition, the premise is to use the environmental potential of the municipality of Palmas (TO) for tourism equipment. It is proposed to present bibliographical references in order to attest to the effectiveness of this type of equipment in the protection of animals. Other investigation methods such as visit to the implantation site, photographic records, study of species and maps were used to present the feasibility of the proposal. Wildlife specialists such as a veterinarian and biologist were consulted to guide the appropriate initial squad for the project. As a result, the scheme of the proposed implantation and sectorization is exposed, considering the climatic and topographic conditions of the place and the chosen species.

Keywords: Animals. Extinction. Preservation. Social and Environmental.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Zoo Berçário	21
Figura 2 - Lanchonete	21
Figura 3 - Ilha dos Primatas	22
Figura 4 – Acesso Principal	22
Figura 5 - Passarelas sobre os recintos	23
Figura 6 - Lagos artificiais de ambientação	23
Figura 7 - Vista do Prédio do CGC	25
Figura 8 - Zoo Center e Espaço para eventos	26
Figura 9 - Fachada do Eco-banheiro	27
Figura 10 - Vista interna do Eco-banheiro	27
Figura 11 - Planta Baixa	27
Figura 12 - Corte Esquemático	27
Figura 13 - Localização	28
Figura 14 - Ponte Fernando Henrique Cardoso – Palmas, TO	35
Figura 15 - Viveiro de Imersão	39
Figura 16 - Logomarca Bioparque	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
UC's	Unidades de Conservação
ICMbio	Instituto Chico Mendes Biodiversidades
AVU'S	Áreas Verdes Urbanas
AAP's	Área Ambientalmente protegida
AERIA's	Áreas Especiais de Relevante Interesse Ambiental
CV	Corredor Verde
AAC's	Áreas Ambientalmente Controladas
MMA	Ministério do Meio Ambiente
Naturatins	Instituto Natureza do Tocantins
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação Natural
SISMIV	Sistema de Infraestrutura verde
APA	Area de Proteção Ambiental
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

O sucesso é a soma de pequenos esforços repetidos dia após dia.

Robert Collier

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter permitido que eu tivesse saúde e determinação para não desanimar durante a realização deste trabalho.

Sou grato a minha orientadora Juliana Fernandes Cunha, pelas correções e ensinamentos. Por me animar com o desenvolvimento da proposta mesmo sem saber que eu estava a ponto de desistir diversas vezes durante esse período crítico de pandemia e novas rotinas.

Também quero agradecer a coordenação do curso de Medicina Veterinária do Ceulp/Ulbra e especialmente ao professor e médico veterinário Caio Bueno por também ter sido um orientador e ter desempenhado tal função com dedicação e amizade.

Aos meus familiares e amigos por acreditarem em mim e se empenharem em me ajudar de várias formas, mas principalmente me motivando a me superar no meu trabalho final.

Por fim, quero agradecer ao Centro Universitário Luterano de Palmas e o seu corpo docente que demonstrou estar comprometido com a qualidade e excelência do ensino, o que me direcionou com maestria a esse momento.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
	1.1 Problemática	10
	1.2 Justificativa	10
	1.3 Objetivos	11
	1.3.1 <i>Objetivo Geral</i>	11
	1.3.2 <i>Objetivos Específicos</i>	11
2	METODOLOGIA	11
3	REFERENCIAL TEÓRICO	12
	3.1 O Cerrado Brasileiro E Sua Preservação	12
	3.2 O Bioparque Como Forma De Conservação Do Cerrado.....	14
	3.3 O Ecoturismo E Manutenção Ambiental	16
	3.4 Uso Das Áreas Verdes Urbanas Em Palmas (To)	17
4	ESTUDOS DE CASO	20
	4.1 Zoológico De Brasília - Df – Brasil	20
	4.2 Bioparque Rio – Rio De Janeiro - Brasil.	22
	4.3 Zoológico Do Bronx – Nova York – Estados Unidos	24
	4.3.1 <i>Prédio Cgc</i>	24
	4.3.2 <i>Zoo Center</i>	25
	4.3.3 <i>Eco Banheiros</i>	26
5.	TERRENO	28
	5.1 Legislação	29
6.	CONDICIONANTES NATURAIS	31
	6.1. Clima	31
	6.2. Vegetação E Tipo De Solo	31
	6.3. Topografia	32
7.	ENTORNO	32
	7.1 Infraestrutura Existente	32
	7.2 Mobilidade Urbana	32
	7.3 Ofertas De Comércio E Serviços	33
8.	PROGRAMA DE NECESSIDADES E PRÉ DIMENSIONAMENTO	33
	8.1 Normas Técnicas.	33
	8.2 Programa De Necessidades.	34
9.	PLANO CONCEITUAL E PARTIDO ARQUITETÔNICO	34

10. SISTEMA CONSTRUTIVO	35
10.1 Estrutura E Vedação	35
10.2 Recintos.	36
10.3 Instalações Prediais	37
10.4 Normas Técnicas	37
11. ARTICULAÇÕES FUNCIONAIS	37
12. ESTRATÉGIA COMPOSITIVA	38
13. MODULAÇÃO ESTRUTURAL E MATERIAIS	39
14. LOGOMARCA	40
REFERÊNCIAS.....	41

ANEXOS

APÊNDICES

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um país de dimensões continentais, o que favorece a grande diversidade de biomas e, conseqüentemente, de ecossistemas. O problema é que todos os biomas brasileiros tem sofrido com a expansão urbana, caça predatória ilegal, queimadas, desmatamento e a falta de conscientização no uso dos recursos naturais. Como efeito desses prejuízos ambientais, o ministério do Meio ambiente catalogou na fauna brasileira cerca de 1.173 táxons¹ com risco de extinção (BRASIL, 2007).

Uma das estratégias utilizadas por entidades públicas é a criação de Unidades de Conservação (UC's) pelo país como forma de proteção do *habitat* natural das espécies. Junto a esses locais também são criados leis e diretrizes que amparam a proteção dessas áreas e inibem a expansão urbana.

Campana (2020) afirma que a biodiversidade e conservação de áreas protegidas estão rigorosamente relacionadas, pois à medida que ocorre degradação de áreas de mata, a diversidade de espécies diminui, pois estas perdem seus locais de reprodução, alimentação e refúgio. Para compreender essa relação, é preciso atentar-se ao componente antrópico, visto que só é possível entender a natureza e a forma como ela se comporta, se observar como o homem se relaciona com o meio ambiente.

Sendo assim, por se tratar de uma questão social, ambiental e urbana o presente estudo visa propor a implantação de um Bioparque em Palmas (TO). Este equipamento tem o intuito de promover educação ambiental à população, determinar programas de procriação das espécies para perpetuação e devolução à natureza e criar na cidade um novo parque de lazer e entretenimento além de impulsionar o turismo ecológico para a capital do estado.

O Bioparque trata-se de um jardim zoológico constituído de animais silvestres mantidos vivos em cativeiro e expostos à visitação pública, para atender a finalidades científicas, educativas e socioculturais.

Para validar a viabilidade de tal equipamento na capital do estado do Tocantins, o estudo conta com as referências e análises pertinentes com o fim de justificar a implantação do Bioparque, determinar condicionantes de locação e elaboração de anteprojeto de arquitetura de um complexo que comporte as exigências dos órgãos regulamentadores desse tipo de equipamento.

¹ Taxón indica uma unidade em qualquer nível de um sistema de classificação: um reino, gênero e uma espécie são taxa assim como qualquer outra unidade de um sistema de classificação dos seres vivos.

A pesquisa foi feita a partir de referências que tratam do assunto com propostas similares. Toda legislação foi consultada a fim de nortear o projeto e a proposta final deve ser realizada a partir de *softwares* de representação gráfica e simulação 3D que exponha a proposta projetual.

1.1 Problemática

De acordo Instituto Chico Mendes Biodiversidades² (BRASIL,2007), o cerrado é o segundo bioma com maior percentual de animais ameaçados de extinção no Brasil. São aproximadamente 9% do total da fauna sob risco de desaparecimento. Muitos desses animais tem sido vítimas da expansão do desenvolvimento agrícola, queimadas, caça ilegal e do tráfico de animais.

Sendo assim, como a implantação do Bioparque em Palmas, pode se tornar ferramenta de salvaguarda e perpetuação da fauna do cerrado? Além disso, como atender as funções de um parque de lazer e entretenimento impulsionando o ecoturismo de Palmas e região?

1.2 Justificativa

A proposta do Bioparque tem o intuito de atuar como um instrumento de preservação de espécies nativas do cerrado, fomentar o ecoturismo em Palmas (TO), estabelecer um novo espaço de entretenimento e desenvolver na população noções de educação ambiental.

Trata-se de um projeto que visa a melhor adaptação da fauna no local de implantação e, por esse motivo, norteia-se pela necessidade de enriquecimento ambiental em toda área. Os investimentos no ecossistema do sítio preveem a preservação dos recursos hídricos já existentes, preservação da flora existente e o beneficiamento deles.

Com a finalidade de atrair públicos de todas as faixas etárias e socioeconômicas e favorecer sua implantação e manutenção, o projeto parte de uma iniciativa público-privada. Tal iniciativa visa angariar recursos públicos e intermediações entre as entidades ambientais que, em acordo, estimulam a implantação do Bioparque e a iniciativa privada que atua como investidor do projeto e administrador do equipamento.

² ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade é uma autarquia em regime especial vinculada ao Ministério do Meio Ambiente e integrada ao Sistema Nacional do Meio Ambiente.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Desenvolver a proposta de um Bioparque - jardim zoológico em Palmas (TO) visando a preservação dos animais ameaçados de extinção no cerrado brasileiro e fomentar o ecoturismo na capital tocantinense.

1.3.2 Objetivos específicos

- Referenciar a importância ambiental e socioeducacional do zoológico;
- Indicar os principais animais e espécies ao qual se destinam a proposta;
- Determinar e um terreno em Palmas (TO) que comporte a implantação do Bioparque e analisar suas condicionantes;
- Propor a nível anteprojeto um complexo arquitetônico multidisciplinar de estudos e cuidados aos animais elencados;

2 METODOLOGIA

Esse trabalho é classificado, metodologicamente, segundo seus objetivos, em uma pesquisa descritiva e exploratória, pois é realizada uma descrição sobre o cerrado e sua preservação. O projeto busca informações sobre jardins zoológicos, e como podem colaborar com a solução do problema.

A importância do projeto será referenciada a partir da literatura que trata sobre o assunto, destacando a relevância socioeducacional do Bioparque para a salvaguarda das espécies ao qual se destinam o projeto.

A tabulação dos animais e espécies de interesse na proposta será feita através de consulta aos dados registrados pelo Ministério do Meio Ambiente em diário oficial dos animais nativos ou predominantemente da fauna do cerrado ameaçados de extinção e, a partir de orientação de profissionais especializados.

Para determinar o local de implantação serão consultados os mapas do terreno escolhido disponíveis nos sites eletrônicos disponibilizados pela prefeitura de Palmas (TO), junto à legislação pertinente ao uso do solo municipal e dos órgãos ambientais para o levantamento e viabilidade da locação do empreendimento.

Para analisar o terreno é previsto a simulação do local em ambientes virtuais através de *softwares* de informação geográfica que permitam a visualização, edição e

análise de dados georreferenciados, além de análise presencial e registros fotográficos.

Para elaborar a proposta arquitetônica, após a observação das legislações citadas anteriormente, foram realizados estudos de caso para obtenção de parâmetros arquitetônicos dos ambientes e recintos. Também serão utilizados *softwares* de representação gráfica como o *Autodesk Autocad*, *Revit* e similares a fim de que seja apresentado a intenção projetual como resultado da pesquisa em questão. Os espaços projetados serão organizados a partir de programa de necessidades, fluxograma e funcionograma previamente definidos observando as normas técnicas adequadas e com consultoria de profissionais especialistas como biólogos e médicos veterinários.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 O CERRADO BRASILEIRO E SUA PRESERVAÇÃO.

Um bioma é classificado como um espaço geográfico que possui estrutura geológica, fitofisionomia e macro clima semelhante. Essas condicionantes resultam em uma diversidade de flora e fauna própria daquela região. No Brasil há 6 (seis) biomas: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal. O Cerrado brasileiro é reconhecido pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) como a savana mais rica do planeta possuindo 5% (cinco por cento) da biodiversidade do mundo (BRASIL, 2008).

De acordo com Brasil (2020), a savana brasileira é o segundo maior bioma da América do Sul, ocupando uma área de 2.036.448 km². Nesse espaço encontram-se as nascentes das três maiores bacias hidrográficas do continente (Amazônica/Tocantins, São Francisco e Prata). Esse alto potencial aquífero favorece a biodiversidade na fauna e flora local.

Dessa forma, o Cerrado possui a mais rica flora dentre as savanas do mundo e grande riqueza de espécies da fauna entre aves, peixes, répteis, anfíbios e insetos, embora segundo Klink e Machado (2005) a variedade de mamíferos seja proporcionalmente pequena. Observa-se assim, um ecossistema rico e profundamente ameaçado em função das atividades humanas, principalmente as associadas ao agronegócio (RODRIGUES, NETO e GALVÃO, 2019).

Estima-se que pelo menos 137 espécies de animais estão ameaçadas de extinção no bioma Cerrado, sendo o bioma brasileiro que mais sofreu alterações com

a ocupação humana. Além da expansão agrícola, o cerrado é palco de uma exploração predatória exacerbada e ilegal (BRASIL, 2020).

Essas alterações territoriais trouxeram grandes danos ambientais como fragmentação de habitats, extinção da biodiversidade, invasão de espécies exóticas, erosão dos solos, poluição de aquíferos, degradação de ecossistemas, alterações nos regimes de queimadas, desequilíbrios no ciclo do carbono e modificações climáticas regionais (KLINK e MACHADO, 2005).

Diante desse quadro, Moura (2018) destaca a urgência em chamar a atenção da comunidade acadêmica, para a necessidade de criação de novas Unidades de Conservação para garantir a manutenção efetiva de preservação do Bioma Cerrado que já está tão devastado.

O status de ameaça de muitas espécies têm provocado o surgimento de iniciativas de conservação por parte das entidades públicas, de organizações não governamentais (ONGs), pesquisadores e do setor privado (KLINK e MACHADO, 2005).

Em contrapartida, Silva, et. al (2019) defende em estudo que a flexibilização das regras fundiárias e ambientais na região que contempla o cerrado têm favorecido a apropriação de recursos naturais em larga escala pelo agronegócio, levando a perda de área do ecossistema.

Esses prejuízos ambientais representam sinais de alerta para grupos de Ensino e Pesquisa Regionais além de órgãos ambientais e gestores. O cerrado é ainda hoje habitat natural de espécies pouco estudadas e, por esse motivo representa uma fronteira de expansão em aspectos científicos e educativos-culturais (RESENDE, KLOSS, *et al.*, 2013).

Machado (2008) salienta que os principais desafios de conhecimento científico no Cerrado refletem as duas limitações mais básicas aos estudos sobre diversidade: a falta de conhecimento sobre a real riqueza de espécies no globo que está ligado ao grande número de espécies ainda por descrever no planeta, e a falta de conhecimento e documentação da distribuição geográfica das espécies. Essas duas informações básicas sobre composição e distribuição da diversidade são cruciais para a tomada de decisões sobre conservação.

Antônio e Ferreira et. al. (2011) afirmam que o trabalho de inventário e caracterização faunística é um esforço contínuo e integrado de comparação e análise de material depositado em coleções. E certamente, o ponto mais relevante para o

entendimento da biodiversidade é a obtenção de profissionais taxonomistas³ em cargos permanentes.

3.2 O BIOPARQUE COMO FORMA DE CONSERVAÇÃO DO CERRADO

O impacto ambiental sobre os ecossistemas e, conseqüentemente, sobre a fauna, tem gerado uma preocupação mundial com relação ao futuro de espécies. Nesse sentido torna-se cada vez mais necessária uma reflexão acerca das concepções de uma educação voltada para a conservação dos animais nativos dos biomas (SARAIVA, 2017).

A primeira instituição de pesquisa zoobotânica do Brasil surgiu no em 1866, o Museu Emílio de Goeldi em Belém – PA, com uma pequena coleção de animais silvestres da Amazônia em seu anexo. No mesmo século, especificamente em 1888, surge o primeiro zoológico do Brasil, no Rio de Janeiro - RJ e outros que continuaram a surgir (ARAGÃO e KAZAMA, 2014).

De acordo com Brito (2012) durante muitos anos os animais em zoológicos viviam sob condições precárias e até sob prática de maus tratos, o que gerou movimentos de protestos dos ambientalistas. Animais em cativeiro eram usados para entretenimento da população e como uma forma de apresentação de poder da classe dominante. As críticas e protestos obrigaram as instituições que detinham o poder sobre os animais repensarem suas ações e começassem a buscar o bem estar animal, antes ignorado.

Segundo Patriota (2018), estabelecimento de planos de manejo com propostas de preservação da biota e banco de genoma, também fazem parte da nova visão dos zoológicos modernos. Percebe-se a partir de relatos históricos que os zoológicos atuais estão mais preocupados não apenas com o bem estar animal, mas com uma maior interação entre o homem, os outros animais e o ambiente onde estão inseridos o que também é considerado um meio de conservação da biodiversidade da fauna (BRITO, 2012).

Embora a configuração de zoológico apresentada pareça satisfatória, a reintrodução dos animais de cativeiro continua sendo muito criticada na literatura, mas essa estratégia tem salvado espécies ameaçadas. As críticas variam de

³ Profissional responsável por nomear e classificar a biodiversidade; é a pessoa que trabalha em uma área determinada com objetivo de fazer inventário da flora e fauna para resguardar a empresa de futuras denúncias de impactos negativos.

possibilidades de doenças até a falta de interação com a população local (ARAGÃO e KAZAMA, 2014).

Os zoológicos, além da exposição da fauna e da flora, devem alertar a sociedade em relação aos perigos da retirada dos animais de seu ambiente natural, bem como da compra ilegal dos mesmos. Essas instituições precisam promover a sensibilização da sociedade em relação às espécies ameaçadas de extinção sem caráter mercadológico, nas quais possam estar em seu ambiente natural ou mais próximo possível de seu ambiente de origem. (SOUZA, et. al., 2020)

Brito (2012) em seu estudo afirma que educação ambiental é mais que informação a ser repassada, é uma experiência presencial, além das salas de aula, que permita o contato e contribua com o avanço da ciência.

Souza, et al. (2020) ainda diz que não se trata só sobre educação ambiental e participação da sociedade, mas é necessário analisar os métodos éticos no modo como devem ser as exposições dos animais. Dessa forma, elementos como o fornecimento de substrato para escavação, galhos para escalada, água para banho, brincadeiras interativas ou acompanhantes sociais que aumentam o risco de doenças ou ferimentos em animais de cativeiro, mas têm o potencial de melhorar sua qualidade de vida.

O que era jaula agora é um recinto, pensado arquitetonicamente e visualmente a fim de corroborar as relações animal/homem/ambiente. Isto é, constrói-se um ambiente que evoca o *habitat* original do animal (representação realista), facilitando seu comportamento natural e, simultaneamente, permitindo ao visitante participar desse universo de relações de forma não invasiva (paisagem imersiva) (VENTURINI, 2013). Para que se possa proporcionar o bem-estar animal é necessário um planejamento e *design* inteligentes dos recintos (SOUZA et al 2020)

Para garantir esse bem-estar, Wasa (2005) alega que muitos Zoológicos atualmente buscam por empregar agora investigadores profissionais. Artigos científicos relacionados a Zoologia são publicados com mais frequência e estão a ser organizados cada vez mais simpósios sobre investigação na área. Esta tendência tem de ser mantida, suportada e expandida se os Zoológicos e Aquários compreenderem totalmente o seu potencial em conjunto com as demais estratégias de preservação.

Entretanto, Lima e Dantas (2019) afirmam uma contrapartida relevante: o turismo em atrativos de vida silvestre que também pode ser prejudicial aos animais. Segundo eles, os consumidores já assumem um papel importante na construção de

um turismo responsável ambientalmente e os empreendimentos devem priorizar sempre os animais. Em 2014, um importante site de viagens, o TripAdvisor, assumiu essa responsabilidade extinguindo venda de bilhetes para atividades turísticas consideradas cruéis com animais, como nado com golfinhos, selfies com tigres entorpecidos por drogas e passeios de elefantes.

3.3 O ECOTURISMO E MANUTENÇÃO AMBIENTAL

O turismo é uma das atividades econômicas de maior relevância atualmente. Se bem planejado, pode promover o desenvolvimento das comunidades que têm potencial para tal e levar até a preservação ambiental, principalmente quando desenvolvida para ambientes naturais (FONSECA, MELO e CARVALHO, 2018).

A sua prática pode ocorrer nas chamadas Unidades de Conservação (UC's) e o segmento do turismo que explora estas UC's é conhecido como ecoturismo. Matheus e Raimundo (2017) apontam que esse conceito de criação das áreas protegidas vem evoluindo com os objetivos de recreação, manutenção da biodiversidade, a pesquisa científica, a reprodução da fauna e flora, a manutenção de valores culturais, a utilização sustentável dos recursos, entre outros objetivos.

No Brasil, as áreas protegidas são regidas pela Lei Federal n.º 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). Um dos objetivos dessa Lei foi consolidar todos os atos normativos referentes às áreas protegidas que já existiam no Brasil, bem como modernizar a gestão e o manejo das Unidades de Conservação do país (BRASIL, 2000).

Dentro deste novo momento do turismo no Brasil, a associação entre o Turismo e a Ecologia, mostra-se uma excelente opção para a diversificação da oferta de produtos turísticos do país (CASTRO, GALVÃO e BINFARÉ, 2018). Os autores ainda comentam que discussões dos movimentos ambientais presentes nas sociedades atuais influenciam diversas segmentações turísticas existentes, principalmente as que se enquadram nesta proposta ambiental como ecoturismo.

Essas discussões para Fonseca, Melo e Carvalho (2018) se dão devido a pressuposição de que a prática do ecoturismo ocasione na utilização sustentável dos recursos naturais, integrando os visitantes com a natureza, de forma que o meio ambiente não seja tão impactado.

Segundo o documento diretrizes para Visitação em Unidades de Conservação, elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2006), o turismo se torna

responsável por fortalecer a apropriação das Unidades de Conservação pela sociedade, incrementar a economia e promover a geração de emprego e renda para as populações locais.

Existe a necessidade de fomento porque, segundo Brasil (2008), embora seja uma ferramenta indispensável para que o país possa cumprir os compromissos constitucionais e os acordos internacionais firmados a nível ambiental, muitas das Unidades de Conservação não estão cumprindo com eficácia o seu principal objetivo, que é conservar a biodiversidade e preservar as espécies mais vulneráveis.

3.4 USO DAS ÁREAS VERDES URBANAS EM PALMAS (TO)

A ecologia urbana tem ganhado força nos últimos anos por consolidar a interação entre a natureza e as pessoas, pois as cidades passaram a ser entendidas como complexos sistemas socioecológicos (ABREU, 2019).

Fighera (2005) cita que a secretaria de Meio Ambiente do estado do Tocantins estabeleceu, na criação da capital Palmas, Áreas de Proteção Ambiental, com a necessidade de dar uma função social às reservas de mananciais. O autor também relata em seu estudo que o poder público através da Naturatins⁴ já previa para a capital tocantinense parques, jardins e zoológicos - para preservação de espécies em cativeiro.

Em consulta ao Plano de Memória da Cidade de Palmas nota-se que a área destinada a esses equipamentos era exatamente nas antigas UC's, atualmente conhecida - a partir da lei 400/2018, Plano Diretor Urbano de Palmas - como Área Verde Urbana. O objetivo no planejamento da cidade era que essas UC's fossem protegidas pelo uso regular de visitantes.

Com relação aos espaços verdes propostos, o jardim zoológico e o jardim botânico, ficaram apenas no papel e no sonho de seus idealizadores. No entanto, foram criados: o Viveiro de Mudas, os dois parques (Sussuapara e Cesamar) e o Parque na Reserva Ecológica – atual Parque Estadual do Lajeado, inserido na APA “Serra do Lajeado” (FIGHERA, 2005).

Fica estabelecida na APA “Serra do Lajeado”, uma zona de vida Silvestre destinada, prioritariamente, à salvaguarda da biota nativa, para a garantia da

⁴Fundação Natureza do Tocantins, criada em 21 de abril de 1989, por meio da Lei nº 29, com o objetivo de promover o estudo a pesquisa e a experimentação no campo da proteção e controle ambiental e da utilização racional dos recursos ambientais.

reprodução das espécies, proteção do habitat de espécies raras, peculiares da região, em perigo ou ameaça de extinção e dos ecossistemas hídricos. (LEI 906/97)

O interesse pela biodiversidade em áreas urbanas iniciou-se em meados da década de 90 e, com o passar dos anos tem aumentado o número de pesquisadores que trabalham na manutenção da biodiversidade nas cidades. (PELLEGRINO *et al.*, 2006)

Muitas cidades são ricas em biodiversidade, e Palmas é uma delas. A cidade está situada no bioma Cerrado, um dos 34 “*hotspots*”⁵ de biodiversidade” mundiais, isto é, áreas detentoras de elevada diversidade biológica, mas que tiveram grande área verde devastada, sendo, portanto, consideradas prioritárias para conservação (PALMAS, 2016)

As áreas verdes são responsáveis por estabelecer vínculos entre os cidadãos e o meio ambiente, tendo um importante caráter identitário. E, se tratando da paisagem, a arborização contribui com a organização do ambiente urbano, amplia e embeleza os espaços e minimiza a aridez da cidade. Principalmente no período de seca onde ocorre uma diminuição da umidade do ar, que em consequência traz uma sensação de desconforto. (PINHEIRO, MARCELINO e MOURA, 2018)

Sob análise do Palmas (2016), nota-se que na área urbana da capital tocantinense já foram registradas cerca de 346 espécies de aves e 232 espécies de árvores, sendo 107 nativas do cerrado.

Ainda de acordo como documento elaborado pela prefeitura estas áreas protegidas exercem um papel fundamental na preservação dos recursos genéticos da biodiversidade e na manutenção dos serviços ecossistêmicos. Na trama urbana já existem inúmeros espaços que oferecem oportunidade para o verde e para manter a biodiversidade, que incluem o estabelecimento de áreas protegidas, a restauração de *habitats* com o plantio de vegetação nativa em parques, praças, áreas verdes, ruas e jardins domésticos propiciando a sua conexão por meio de corredores de vegetação dentro da cidade e com cinturões verdes no seu entorno (PALMAS, 2016)

Carasek, Mascaró e Borges (2017) afirmam que de modo geral, os corredores verdes urbanos são áreas verdes de conexão entre um fragmento verde e outro, e que integram equipamentos e outras funções importantes para a cidade. Contudo, é

⁵ Áreas naturais do planeta que possuem uma grande diversidade ecológica e que estão em risco de extinção.

necessário estabelecer outras relações para esses elementos lineares, ampliando sua importância socioeconômica e tornando-os mais compatíveis aos usos urbanos.

Os autores defendem que entre as funções básicas dos corredores verdes é possível destacar a manutenção da biodiversidade e a proteção dos cursos d'água. Os quais visam permitir a movimentação das espécies animais e vegetais, garantindo a continuação, preservação e a recuperação das áreas com interesse para drenagem respectivamente. (CARASEK, MASCARÓ e BORGES, 2017)

Em Palmas, as áreas de interesse ambiental estão descritas no Plano Diretor do Município na Lei Complementar 400/2018 (Palmas, 2018), sendo definidas pelo Art. 93 do qual faz parte o Sistema Municipal de Infraestrutura Verde (SISMIV).

redes multifuncionais de fragmentos vegetais, de preferência arborizados, com conectividade para restaurar o mosaico da paisagem, com o objetivo de preservar ou recompor os processos naturais e serviços ecossistêmicos que melhoram a qualidade de vida e propiciam maior resiliência aos ecossistemas urbanos e rurais (LEI COMPLEMENTAR 400/2018).

O Sistema municipal de infraestrutura verde buscar uma melhor gestão do patrimônio ambiental municipal, respeitando as características físicas, sociais, econômicas e culturais de cada área contemplada e de seus respectivos entornos (PALMAS, 2018). Dentre as áreas classificadas no SISMIV se destacam as Áreas Ambientalmente Protegidas – AAPs e Áreas Verdes Urbanas – AVUs que estão incorporadas na categoria das Áreas Especiais de Relevante Interesse Ambiental – AERIA's. Além dessas áreas, estão incluídos os Corredores Verdes – CVs e as Áreas Ambientalmente Controladas – AACs.

Dentre as citadas anteriormente, as AVU's são as que oferecem maior proteção ambiental, porém a exploração de suas áreas é mais permissível que outras como as AAPs por exemplo (PALMAS, 2018). De acordo com a lei complementar 400/2018, as AVU's são definidas nos artigos 108 e no art 109

Art. 108. As Áreas Verdes Urbanas – AVUs são espaços territoriais urbanos com seus recursos ambientais apresentando ou não cobertura vegetal nativa ou outras formas de vegetação, criadas por iniciativa do Poder Executivo Municipal e as indicadas e averbadas nas plantas e memoriais descritivos dos parcelamentos de glebas.

Art. 109. As AVUs destinam-se à preservação e conservação dos ecossistemas naturais, manutenção dos serviços ambientais, proteção dos recursos hídricos, melhoria da qualidade de vida, recreação e lazer,

manutenção ou melhoria paisagística, proteção de bens, manifestações culturais, e em casos específicos, voltadas à pesquisa.

O artigo da lei complementar 400/2018 que permite às explorações dessas áreas é o art. 113 autorizando implantação de equipamentos comunitários para esporte, lazer e recreação, além de ocupações que considerem suas condicionantes e que não descaracterizem sua finalidade ambiental e paisagística.

A inserção de um novo equipamento com a finalidade de ampliação e ligação entre áreas verdes é apoiada por Pellegrino, *et al.* (2006) ao afirmar que a existência de um sistema de parques e corredores integrados deverá facilitar o acesso da população a equipamentos esportivos e recreativos.

A desconcentração das áreas de lazer permite uma melhor apropriação, por meio da oferta de espaços livres. Essas áreas de recreação devem proporcionar também outras possibilidades de locomoção pela cidade, incorporando ciclovias e pistas para caminhada. Além disso, prevê-se a existência de roteiros culturais e de educação ambiental. Em locais com interesse ecológico-educacional podem ser desenvolvidas parcerias com escolas e universidades, de modo a promover roteiros educativos.

4 ESTUDOS DE CASO

4.1 ZOOLOGICO DE BRASÍLIA - DF – BRASIL

Instituição socioambiental inaugurada em 06 de dezembro de 1957, o Jardim Zoológico de Brasília fica localizado na Avenida das Nações, S/N, via L4, Asa Sul, Brasília - Distrito Federal. Sua área total é de 690 hectares, gerenciados pela Fundação Jardim Zoológico de Brasília - FJZB. O Parque, além da visita aos animais, trabalha na preservação das espécies com a reprodução, a pesquisa e a educação ambiental.

Ficha Técnica	
Projeto: Jardim Zoológico de Brasília	
Área Total: 1,39 Km ²	Ano: 1957
Local: Candangolândia – Brasília DF - Brasil	
Autor do Projeto:	

Plantel ⁶ : 826 animais distribuídos em 185 espécies

Análise

A locação contribui urbanisticamente para a proteção da área verde urbana da capital federal, colaborando com a manutenção ecológica de todo o parque e infraestrutura verde de Brasília (Anexo 01).

O projeto paisagístico abrange três elementos característicos: os recintos dedicados à contenção e exposição de animais, as instalações físicas da administração e a área dedicada ao uso público. Além desses, o Museu de Taxidermia, parque para camping, playgrounds, lagos artificiais, áreas de passeio, estacionamentos, lanchonetes compõe o zoológico. (Anexo 02)

As instalações físicas de uso público ou administrativo no zoológico possuem características arquitetônicas modernista e sustentáveis. Identifica-se na figura 1 a utilização da cúpula e planta circular, presente em alguns edifícios da cidade como a catedral de Brasília. Nota-se assim a referência de pertencimento a cidade pela arquitetura. Na figura 2 observa-se uma planta retangular, com a utilização de alvenaria, madeira e telhado exposto. O diferencial é o sistema lanternim aplicado como estratégia bioclimática, uma vez que as lanchonetes são locais de uso público e de descanso durante o passeio no parque.

Figura 1 - Zoo Berçário



Fonte: Agência Brasília, 2016

Figura 2 - Lanchonete



Fonte: Zoológico de Brasília, 2018

⁶ Grupo de animais selecionados.

Figura 3 - Ilha dos Primatas



Fonte: Agência Brasília, 2018

Figura 4 – Acesso Principal



Fonte: Agência Brasília, 2019

A presença de lagos ajuda e influencia o microclima local, visto que a cidade de Brasília (DF) possui clima típico do Cerrado brasileiro – quente e seco. Outros fatores climáticos são responsáveis pelo microclima na região e podem ser observados a partir da análise presente no apêndice 01. (Apêndice 01)

Com essas observações, destaca-se conceitos aplicáveis a proposta do Bioparque como:

- A implantação na cidade com o intuito de ampliar áreas de interesse ambiental;
- Potencializar o microclima com o enriquecimento ambiental na região de implantação;
- Arquitetura e paisagismo com referências locais;

4.2 BIOPARQUE RIO – RIO DE JANEIRO - BRASIL.

Criado a partir do Zoológico do Rio, o Bioparque do Rio é um centro de conservação inaugurado em 2020, onde deixa de ter um caráter expositivo de animais para integrar o tripé educação, pesquisa e conservação.

Ficha Técnica	
Projeto: Bioparque Rio	
Área Total: 6 ha	Ano:2020
Local: Quinta da Boa Vista - São Cristóvão, Rio de Janeiro – RJ, Brasil	
Autor do Projeto: Grupo Cataratas	
Plantel: 800 espécies	

Análise

A reforma consiste no conceito de enclausuramento inverso e ambientes similares ao *habitat* natural dos animais, por onde as pessoas vão circular em túneis, passarelas e barcos como observa-se na figura 5, para contemplar os animais “livres”.

Figura 5 - Passarelas sobre os recintos



Fonte: Bioparque, 2020

Figura 6 - Lagos artificiais de ambientação



Fonte: Bioparque, 2020

É importante relembrar que locais como os bioparques são mais interessados no bem estar dos animais do que na exposição deles, por esse motivo a criação das passarelas torna-se um equipamento eficaz por não intervir no passeio dos animais pelo recinto.

A criação do rio artificial é uma estratégia atrativa por simular bem os *habitats* naturais da fauna brasileira. No entanto, em uma leitura crítica da figura 5, observa-se que a área central cercada por esse rio não possui árvores e é pouco sombreada, cenário pouco comum na natureza, onde esses animais viveriam livremente. (Apêndice 02)

Embora com algumas pontuações, essa análise contribui por expressar uma solução simples de enclausuramento inverso, sendo acessível. Outra contribuição é a forma inovadora como os recintos são projetados a simular o *habitat* natural.

A ampliação dos espaços para grupos de animais denota como vivem na natureza, da forma mais realista possível. A ambientação de cada recinto no bioparque é feito por região, bioma ou espécie. A variação é devido a possibilidade de interação do animal com outras espécies. No apêndice 02 é possível verificar algumas imagens de espécies diferentes em um mesmo recinto.

Essa forma de enriquecimento ambiental personalizada é feita a partir de estudos de biomas e da relação entre espécies, favorecendo o bem-estar físico, cognitivo, visual e sensorial dos animais em cativeiro.

4.3 ZOOLÓGICO DO BRONX – NOVA YORK – ESTADOS UNIDOS

Considerado o maior zoológico metropolitano do mundo, o zoológico do Bronx possui 107 ha de parque às margens do rio Bronx. Inaugurado em 1899, possui hoje aproximadamente 4.000 animais divididos em cerca de 650 espécies. O Bronx Zoo hoje recebe animais do mundo inteiro e tem um grande trabalho de estudos e conservação de várias espécies ameaçadas de extinção.

Ficha Técnica	
Projeto: Bronx Zoo	
Área Total: 107 ha	Ano: 1899
Local: Bronx – Nova York, Estados Unidos da América.	
Autor do Projeto: <i>Heins e LaFarge</i>	
Plantel: 650 Espécies	

Análise

Com o passar dos anos foi alterado o projeto original e construído outros edifícios para atender as necessidades de cuidados com os animais. Atualmente a disposição dos prédios estão de acordo com o mapa em anexo. (Anexo 03)

Embora tenha uma estrutura completa e complexa, como estudo de caso do zoológico do Bronx, serão analisados alguns dos prédios mais importantes para a proposta.

4.3.1 PRÉDIO CGC

O prédio do Centro de conservação global é a sede mundial da *Wildlife Conservation Society WCS*, uma entidade não governamental dedicada a proteger a vida selvagem e lugares selvagens em todo o mundo. Localizado no campus do Zoológico do Bronx, o prédio de escritórios é a personificação arquitetônica dos princípios da instituição.

Três pilares sustentam seu projeto: Integrar o edifício com sensibilidade ao local, promover uma maior sensação de bem-estar aos ocupantes por meio de

conexões com a natureza e fazê-lo com o mínimo de energia e uso de recursos. O projeto obteve a certificação LEED Gold.

Figura 7 - Vista do Prédio do CGC



Fonte: Inhabitat, 2010

A localização do prédio fica a Nordeste do parque. São 10.712,50 m² de área construída, projetada pelo grupo de arquitetos *FXFowle* a obra foi concluída em 2009.

Segundo Raskin (2011), o projeto foi concebido com o intuito de juntar os diversos profissionais que trabalhavam em escritórios distribuídos pelo zoológico a fim de trazer unificação e cooperação. As estratégias utilizadas para adequação do prédio no zoológico podem ser vistas no apêndice 03. (Apêndice 03)

4.3.2 ZOO CENTER

Uma das primeiras construções do zoológico, a Casa do Elefante original foi construída em 1908 e agora é o cenário para um incrível espaço de reunião ao ar livre como mostra a figura 8

A arquitetura moderna para o período que foi construída tem características neoclássicas. Embora a planta arquitetônica interna tenha mudado para atender a necessidade do prédio com o passar dos anos, a fachada não mudou e é possível

observar elementos neoclássicos como a cúpula, o frontão triangular e os portais em arco na figura 8.

Figura 8 - Zoo Center e Espaço para eventos



Fonte: NYCgo, 2019

4.3.3 ECO BANHEIROS

Esta instalação não convencional está equipada com um sistema de banheiro de compostagem e um jardim de água cinza que contorna o sistema de esgoto da cidade. O sistema poupa a poluição típica e economiza água em comparação com o sistema de descarga convencional. A instalação não apenas lida habilmente com os resíduos, mas o projeto os reutiliza de forma criativa: a água da lavagem das mãos é reutilizada em um sistema de irrigação do jardim em volta do próprio banheiro.

Embora eficiente, a instalação não é o único atrativo dessa construção: elegantes vigas de madeira expostas e amplas claraboias cobrem a largura dos banheiros para maximizar a luz do dia, como pode ser vista na figura 10 e figura 12. As cores e materiais naturais do Eco-banheiro alinham-se na vegetação circundante.

Figura 9 - Fachada do Eco-banheiro



Fonte: Google imagens, 2013

Figura 10 - Vista interna do Eco-banheiro



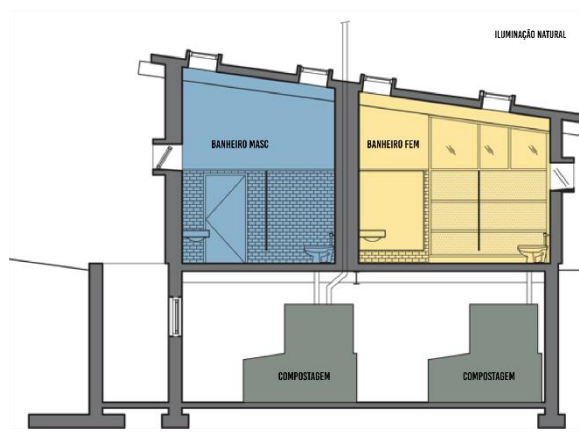
Fonte: Google imagens, 2013

Figura 11 - Planta Baixa



Fonte: Google imagens, editada pelo autor. 2013

Figura 12 - Corte Esquemático



Fonte: Google imagens, editada pelo autor. 2013

Mediante às análises é possível identificar e buscar aplicação de propostas como as feitas no projeto em estudo. Entre elas destaca-se:

- Valorização da arquitetura nos edifícios;
- Espaços Multifuncionais;
- Sustentabilidade e Bem estar humano - conforto ambiental em detalhes;
- Rotas de acesso alternativas e distribuição de fluxo de pessoas e animais.

DESENVOLVIMENTO PROJETUAL

5. TERRENO

A região escolhida para o lote foi baseada na intenção de expansão de uma área verde urbana e o aproveitamento e potencialização de equipamentos interrelacionados.

Está em estudo na Fundação de Meio Ambiente de Palmas a proposta para a criação de um Jardim botânico na área verde do Córrego Prata. Por esse motivo e por ser uma região central na cidade, a implantação de um empreendimento de cunho ambiental como o Bioparque se adequa as previsões de entorno. A proposta do Bioparque é integrar o Jardim Botânico e estender a área verde, como mostra a figura 13.

Figura 13 - Localização



Fonte: Autor, 2020

O terreno selecionado localiza-se na região sudoeste de Palmas (TO), entre as áreas macroparceladas da ARSO 82 e ARSO 83. O perímetro total é de 3,49 km e área de 72,9 ha. Pela necessidade da área para o empreendimento, será necessário

o remembramento das glebas desde a ARSO 82 até a ARSO 83 incluindo a AVSO 83. Dessa forma o limite do lote é dado pelas avenidas LO 19 a norte, LO 21 a sul, NS 05 a leste e NS 07 (Não existente) a oeste.

Atualmente as glebas não têm parcelamento aprovado. Toda área está sob propriedade privada e a prefeitura municipal de Palmas que intervém sobre a área por meio de legislação urbana. (Apêndice 04)

5.1 LEGISLAÇÃO

O terreno escolhido é contemplado nas regiões destacadas na tabela 01 e possui as permissões e objetivos que autorizam e favorecem a inserção da proposta de equipamento. As leis e artigos que os regem estão a seguir:

Tabela 1 - Legislação

LEI	Art.	REGIÃO	PERMISSÕES E OBJETIVOS
400/2018	12	MOCent	VII “promover a compatibilização dos diferentes interesses e demandas por uso, em especial aquelas relacionadas às atividades produtivas, habitação, lazer e circulação, buscando o aumento da coesão social e da qualidade de vida da população;”
400/2018	14	RP Centro	VII “favorecer a preservação ambiental através da priorização da concentração de espaços verdes integrados;”
400/2018	93	SISMIV	V “Reestruturar o mosaico da paisagem do Município de forma a conectar as áreas especialmente protegidas e remanescentes florestais da zona rural com as Áreas Especiais de Relevante Interesse Ambiental e demais fragmentos vegetados e permeáveis da zona urbana por meio de corredores verdes, de forma a compor a Infraestrutura Verde do Município;”
400/2018	113	AVU	Nas AVUs será permitida a implantação de mobiliário e equipamentos comunitários para esporte, lazer e

recreação, equipamentos necessários à sua segurança e equipamentos urbanos que considerem seus atributos e vulnerabilidades físicas e bióticas e que não descaracterizem sua finalidade ambiental e paisagística.

Sobre as construções nas AVU's a legislação determina:

I - os equipamentos urbanos poderão ser implantados em até 25% (vinte e cinco por cento) da área;

II - ter no mínimo 75% (setenta e cinco por cento) de área do terreno permeável;

III - apresentação do projeto ambiental paisagístico, visando ao sombreamento e à integração da vegetação com o ambiente construído.

386/1993	68	ÁREAS VERDES	A Área Verde define-se pela preservação e/ou criação de cobertura vegetal e proteção dos recursos hídricos, sendo possível em algumas o exercício de atividades de lazer e recreação, desde que compatíveis com a sua destinação principal.
----------	----	-----------------	---

386/1993	69	ÁREAS VERDES	Para a Área Verde de Preservação, os usos admitidos são: <ul style="list-style-type: none"> ● Horto Florestal ● Jardins Botânicos ● Parques ● Parque Infantil ● Quadra de Esporte
----------	----	-----------------	--

Para todos e quaisquer tipos de edificações nesta área, deverão ser considerados:

LEI MUNICIPAL 45/90 – Código de Obras

NBR 9050/2020 – Norma Técnica de Acessibilidade (Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiência a edificação, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos).

6. CONDICIONANTES NATURAIS

6.1. CLIMA

A cidade de Palmas é localizada no bioma cerrado e cumpre a sazonalidade típica do ecossistema. É comum identificar duas estações: seca e chuvosa. A seca normalmente é mais rigorosa nos meses de agosto e setembro, mas, em alguns locais, pode persistir até outubro e novembro. Vale ressaltar, que a partir de julho, o ambiente já fica sujeito às queimadas naturais e, principalmente, às ocasionadas por atividades humanas. (UNB, 2006)

A estação chuvosa ocorre entre outubro e março, meses de primavera e verão. Contudo, é nesta época que acontece o mês mais frio, mas cuja média é superior a 18°C. As chuvas (precipitações) variam entre 750 mm a 2.000 mm e tendem a ser semelhantes em todo bioma. (EMBRAPA, 2021)

Quanto a ventilação, Silva e Souza (2019) afirmam de acordo com estudos que a ventilação em Palmas é predominantemente Leste como mostra o gráfico e a representação apêndice 06.

6.2. VEGETAÇÃO E TIPO DE SOLO

Segundo Sette (2005) o cerrado, também conhecido como savana, apresenta um componente arbóreo contínuo e árvores dispersas. Representa uma formação intermediária entre um campo e uma floresta. As espécies que compõem o domínio dos cerrados evoluíram criando formas adaptativas para superar as dificuldades impostas pelo tipo de clima, de solo e pelo fogo.

Em visita ao terreno de implantação é possível identificar a presença de vegetação típica do cerrado, com as características citadas anteriormente e uma região com maciços arbóreos mais intensos, como mostra o apêndice 07.

Sobre o tipo de solo encontrado no local, o portal INDE - Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (2018) descreve como Latossolo Vermelho - Amarelo distrófico - típico, média, plano e suave ondulado também apresentado no apêndice 07.

6.3. TOPOGRAFIA

A topografia pode ser observada nos apêndices 06 e 07. É possível identificar que a topografia é influenciada pela parte remanescente do córrego prata.

O declive do terreno ocorre de leste a oeste e é perceptível a presença de um microclima próximo ao córrego prata, devido ao corpo hídrico e a mata ciliar, onde a vegetação é mais densa.

7. ENTORNO

7.1 INFRAESTRUTURA EXISTENTE

Avenida LO 19 e LO 21 são asfaltadas em parte de sua extensão. Toda a LO-19 possui iluminação pública, enquanto a LO-21 só há iluminação até o limite da AVU Prata. A NS-05, avenida confrontante a leste do terreno, não possui nenhum tipo de infraestrutura na região do terreno.

Devido a topografia do local, e considerando a topografia da cidade é possível identificar que a drenagem da cidade tem o fluxo para a direção do lago de Palmas – Sentido Oeste. Por esse motivo, é possível verificar um sistema de drenagem na LO 19 que auxilia a topografia natural no escoamento das águas pluviais. (Apêndice 05)

Foi possível identificar pelas edificações presentes ao longo das LO's 19 e 21 a presença de saneamento básico, energia e coleta de resíduos sólidos.

7.2 MOBILIDADE URBANA

Atualmente não há oferta de transporte público que atenda a localidade. Por esse motivo também não é encontrado parada ônibus na região. A parada mais próxima fica a 1,5km, na avenida Teotônio Segurado. (Apêndice 05).

É possível chegar de carro particular. Também não há ciclovia ou calçada para pedestres nas avenidas que ligam a Avenida Teotônio Segurado ao terreno.

7.3 OFERTAS DE COMÉRCIO E SERVIÇOS

Foi identificar que em um raio de 500m do Bioparque não há oferta de serviços de hospedagem. O mais próximo é o Italian Hotel que fica a 3km, na avenida Teotônio Segurado.

Outro serviço de apoio ao turismo como restaurantes, só é encontrado na Avenida Teotônio Segurado, a cerca de 1,5km do empreendimento ou na orla da praia do Prata que também é o ponto turístico mais próximo ao sitio. (Apêndice 05)

O local de implantação do Bioparque é classificado no Plano Diretor municipal como área prioritária de urbanização. Sendo assim, a criação de equipamentos que valorizem essa região se torna benéfica para incentivar a criação de loteamentos e aumente a densidade populacional no entorno do local.

Também é importante mencionar a área militar que há próximo ao terreno – Vila militar do Exército e da marinha do Brasil, além da Base Militar da Capitania Fluvial do Araguaia. (Apêndice 05)

8. PROGRAMA DE NECESSIDADES E PRÉ DIMENSIONAMENTO

8.1 NORMAS TÉCNICAS.

Para a criação do programa de necessidades foram observadas leis que determinam como devem ser os locais que tratam de animais em conservação *ex situ*⁷ e regem técnicas de manejo. As principais utilizadas foram:

- IBAMA - Instrução Normativa Nº 4 - Classificação e exigências para o registro de Jardins Zoológicos no Brasil.
- IBAMA - Instrução Normativa Nº7 - Instituir e normatizar as categorias de uso e manejo da fauna silvestre em cativeiro, visando atender às finalidades socioculturais, de pesquisa científica, de conservação, de exposição, de manutenção, de criação, de reprodução, de comercialização, de abate e de beneficiamento de produtos e subprodutos, constantes do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Naturais
- Código de Obras de Palmas.

⁷ Conservação fora do lugar de origem;

8.2 PROGRAMA DE NECESSIDADES.

O programa de necessidades foi estabelecido a partir da análise de entorno do terreno escolhido. Os setores e ambientes visam atender as carências que o Bioparque e seus visitantes possam ter ao estarem no parque. Além disso, este programa segue as diretrizes e normativas dos órgãos reguladores para o bem-estar dos funcionários e animais e a eficácia da proposta de preservação.

A tabela do programa de necessidades foi elaborada com a colaboração de profissionais biólogos e médicos veterinários especialistas em espécies selvagens, consulta as instruções normativas já mencionadas e a partir dos estudos de caso presente neste projeto (Apêndice 08).

O plantel dos animais, aos quais se destina a proposta, foi criado a fim de priorizar espécies endêmicas⁸ do cerrado. A proposta consiste na escolha de animais nacionais de outros biomas e algumas espécies exóticas típicas de regiões internacionais que tenham resistência ao clima típico do cerrado sem a necessidade de ambientação onerosa dos recintos. A tabela com o nome e os dados dos animais selecionados pode ser observado no apêndice 08.

9. PLANO CONCEITUAL E PARTIDO ARQUITETÔNICO

O plano conceitual do Bioparque consiste na melhor adaptação dos animais em cativeiro e o seu bem estar. Busca-se a concepção de espaços amplos e a possibilidade de recriação dos *habitats* naturais das espécies considerando o clima local. O partido arquitetônico, por sua vez, visa colaborar para a efetivação do plano conceitual e dar uma imagem única e uma identidade ao Bioparque.

Baseado em todo o contexto já explanado durante este projeto, a educação ambiental e o ecoturismo são importantes ferramentas que podem colaborar com a preservação da fauna. Sendo assim, o ícone escolhido para melhor representar o partido arquitetônico é a ponte.

Segundo o dicionário brasileiro da língua portuguesa Michaelis (2015) no sentido por extensão uma ponte é qualquer estrutura que faça ligação entre duas partes similares.

⁸ Aquela espécie animal ou vegetal que ocorre somente em uma determinada área ou região geográfica (MICHAELIS, 2015);

Figura 14 - Ponte Fernando Henrique Cardoso – Palmas, TO.



Fonte: Biblioteca IBGE ,2021.

O principal objetivo do partido em questão, é proporcionar o contato do homem com a natureza e os animais, através de caminhos, trilhas, passarelas destinadas a contemplação.

Além de utilizar um elemento regional, um ícone conhecido pelo cidadão palmense, a ponte é importante para todo o país por interligar as regiões norte e nordeste pelo centro geodésico do Brasil (situado em Palmas - TO), permitindo a ligação direta da BR-153 com a BR-010 (IBGE, 2021).

Para o município a ponte tem uma relevância econômica e cultural por ligar a cidade ao município vizinho e por esse motivo ser conhecida como ponte da amizade.

10. SISTEMA CONSTRUTIVO

O sistema construtivo proposto deverá ser o menos agressivo a natureza e que comporte a estrutura a ser instalada no local. Todos os prédios seguirão o mesmo sistema com suas particularidades internas segundo o uso.

10.1 ESTRUTURA E VEDAÇÃO

No intuito de facilitar a mão de obra e manutenção das edificações no Bioparque, será proposto em estrutura de concreto armado na construção das edificações. Lajes alveolares ou outros tipos de laje protendidas poderão ser utilizadas para vencer grandes vãos.

A vedação deve ser prioritariamente em alvenaria convencional, com estratégias de espessura visando o conforto térmico das áreas internas. As divisões dos ambientes poderão ser feitas com paredes em gesso (*dry-wall*) de acordo com a necessidade da planta.

O vidro poderá ser usado como vedação em alguns ambientes desde que observado a posição da fachada ou protegido por alguma estratégia de sombreamento. O tipo de vidro deve ser escolhido com a finalidade de não prejudicar as aves locais.

10.2 RECINTOS.

Os recintos serão divididos em individuais e comunidades. As comunidades serão habitadas por animais que podem viver junto sem a relação predador e presa. Também conhecidos como recinto de coabitação de espécies. Serão viveiros fechados por alambrados ou telas metálicas e os pontos de fuga serão as árvores e ambientação criada para simular o *habitat* natural das espécies selecionadas. O projeto piloto do Bioparque prevê a criação de dois viveiros desse tipo.

Os recintos ainda poderão ser fechados ou abertos.

Os recintos abertos poderão ter as seguintes intervenções para adequação das espécies:

- Lagos artificiais;
- Florestas densas;
- Alteração topográfica;
- Pinturas;
- Inclusão de substrato e pedras.
- Cercas elétricas para limitação animal e/ou cercas vivas.

Os recintos fechados devem ter vidro de segurança na parte de acesso aos visitantes e possuírem entrada secreta para criadores. Os recintos fechados também terão intervenções para adequação da espécie.

Todos os recintos devem possuir ponto de fuga como determinado na Instrução normativa nº 07 do IBAMA.

As instalações dos animais seguirão as orientações do IBAMA. As estratégias de enriquecimento ambiental para cada animal ficarão a cargo dos programas ambientais que serão realizados pelos cuidadores.

Toda infraestrutura da área de parque do empreendimento será preferencialmente em madeira e pedra a fim de simular florestas e os *habitats* natural dos animais, ainda que fora dos recintos.

10.3 INSTALAÇÕES PREDIAIS

As instalações elétricas devem ser expostas de modo a facilitar a manutenção e extensões para alteração de layout, caso necessário.

Instalações elétricas na área aberta do Bioparque deve ser totalmente subterrânea para evitar acidente com animais. Terá uma área para locação dos geradores de energia e uma área para implantação de painéis fotovoltaicos, uma vez que a cidade de Palmas tem potencial para essa geração.

As instalações hidráulicas e de esgoto devem ser feitas de forma convencional. Os efluentes humanos devem ser destinados a biodigestores assim como e os efluentes animais que necessitarem de um sistema sanitário.

10.4 NORMAS TÉCNICAS

As edificações devem seguir as normas e indicações:

DESEMPENHO DAS EDIFICAÇÕES (NBR15.575)	Prédio Administrativo, Pesquisa e hospitalar;
ACESSIBILIDADE (NBR 9050)	Toda área do Bioparque
RDC 50	Hospitalar
Normas Técnicas dos Bombeiros (Específicas)	Toda área do Bioparque

11. ARTICULAÇÕES FUNCIONAIS

As articulações funcionais foram definidas de acordo com a determinação as condicionantes climáticas e topográficas do local de implantação. A entrada principal do público foi locada a leste, pela NS-05 devido a intensão projetual dos recintos e prédios. Os acessos aos prédios por sua vez serão nas avenidas LO 19, LO 21 e NS 05, segundo a locação de cada um. Cada acesso levará a um estacionamento privado interno ao bioparque.

O acesso público se dará a partir de um portal de entrada onde terão os atendimentos iniciais para o parque como bilheteria, stand de informações e espaços afins.

O cuidado com os animais foi um dos principais norteadores, uma vez que a relação entre predador e presa pode ser fator gerador de estresse se não for bem administrada. Será considerada a direção da ventilação predominante e priorizou-se

a locação dos recintos de animais como felinos a sudeste do terreno e as demais espécies entre a área central e norte. Essa escolha foi para garantir que o cheiro das presas trazido pelo vento não incomode constantemente os predadores, e vice-versa.

As áreas administrativas e de pesquisa e onde estarão funcionários foram locados a sul do terreno e a área hospitalar a noroeste, também devido as condicionantes climáticas.

A implantação e a divisão dos recintos podem ser observadas no apêndice 10.

12. ESTRATÉGIA COMPOSITIVA

Para a elaboração das estratégias compositivas foram considerados os estudos relacionados ao sítio, programa de necessidades, pré-dimensionamento e partido arquitetônico. A divisão dos setores foi estrategicamente direcionada respeitando a vegetação existente e topografia local e a presença do corpo hídrico e sua projeção (córrego Prata).

Os elementos de ligação entre os setores e recintos são as vias aéreas ou terrestres. As vias terrestres terão divisão para pedestres, ciclistas, automóveis internos / faixa de serviço, como apresenta o apêndice 10.

Um elemento importante a ser incorporado no projeto é o paisagismo das áreas de contemplação. Será previsto no Bioparque, além das matas nativas, espaços com intervenção paisagística a fim de embelezar espaços externos, principalmente próximo ao portal de entrada, lanchonete e próximo a plataforma mirante.

O tipo de paisagismo a ser inserido é o tropical, priorizando espécies arbóreas típicas do cerrado além de outros elementos como pedras.

13. MODULAÇÃO ESTRUTURAL E MATERIAIS

A modulação estrutural segue a diretriz e bases do modernismo e devem ter estilo industrial. O uso de concreto aparente, tubulações expostas, pilotis, planta livre de estruturas são algumas das estratégias para alcançar ambientes multifuncionais e confortáveis.

Os prédios devem ter gabarito máximo de 8m, a fim de que não se sobressaiam na paisagem do Bioparque.

As passarelas devem erguidas por pilotis em concreto armado. O piso deve ser feito preferencialmente em madeira e a cobertura em estrutura metálica e telhas cerâmicas. As plataformas terão rampa a fim de permitir o acesso qualquer local no parque. O modelo em estudo para as plataformas segue detalhada no apêndice 11.

Os viveiros de imersão (R.IM01 e R.IM02) serão feitos em estrutura metálica com vedação em tela hexagonal em arame galvanizado ou similar, livre de ferrugem e que garanta o bem estar das espécies.

As espécies que ficarão em cada viveiro foram definidas com auxílio de equipe especialista multidisciplinar, assim como as demais espécies que coabitam em outros recintos abertos. Já estão determinadas no mapa geral conforme apresenta o apêndice 09.

Figura 15 - Viveiro de Imersão



Fonte: Google imagens, 2020

14. LOGOMARCA

A logomarca foi criada com o fim de consolidar a identidade visual do Bioparque Palmas.

Figura 16 - Logomarca Bioparque



Fonte: Elaborado pelo autor, 2020

A logomarca traz a sinuosidade das vias e plataformas do parque, as pegadas dos animais selvagens e um animal característico do cerrado brasileiro – a jaguatirica – ameaçada de extinção e muito presente nos contos dos moradores das matas e fazendas pelo cerrado. Os tons terrosos utilizados são para representar o solo e o pôr-do-sol do cerrado, uma vez que o sentido do parque é Leste-Oeste e o sentido do acesso favorece a vista pôr do sol entre as árvores.

REFERÊNCIAS

ABREU, F. D. B. **Uma análise do Parque Cesamar, em Palmas - TO, sob o viés da biofilia: Compreendendo o seu estado da arte e aplicação no planejamento das cidades biofílicas.** UFT. Palmas, p. 144. 2019.

ALVES, F. Ponte [Fernando Henrique Cardoso : Rio Tocantins] : Palmas, TO. **Biblioteca IBGE.** Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo.html?id=441917&view=detalhes>>. Acesso em: 08 ago. 2021.

ARAGÃO, G. M. D. O.; KAZAMA, D. R. A função dos zoológicos nos dias atuais condiz com a percepção dos visitantes? **Educação Ambiental em Ação**, v. 43, 2013.

BRASIL. **Diretrizes para Visitação em Unidades de Conservação.** Brasília: [s.n.], 2006.

BRASIL. **Unidade de Conservação: conservando a vida, os bens e os serviços ambientais.** São Paulo: [s.n.], 2008.

BRASIL. O bioma Cerrado. **Ministério do Meio Ambiente**, 2020. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>>. Acesso em: 26 Agosto 2020.

BRITO, A. G. D. **O Jardim Zoológico enquanto espaço não formal para promoção do desenvolvimento de etapas do raciocínio científico.** UNB. Brasília, p. 114. 2012.

CAMPANA, L.. AVES E MAMÍFEROS AMEAÇADOS DE EXTINÇÃO EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: Estudo de Caso no Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí. **UFPB**, João Pessoa, p. 144f, 2020.

CARASEK, M.; MASCARÓ, ; BORGES,. Corredores Verdes Urbanos como Elementos da Infraestrutura Sustentáveis. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 05, n. 29, p. 110-125, 2017. ISSN ISSN 2318-8472.

CASTRO, C. A. T.; GALVÃO, P. L. D. A.; BINFARÉ, P. W. Fatores que influenciam a demanda por qualificação. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v. 11, n. 04, p. 634 - 344, Agosto 2018.

FIGHERA, D. D. R. **A efetividade do projeto de cidade ecológica de Palmas (TO) pelos seus espaços verdes.** UFT. Palmas, p. 187. 2005. (F471).

FONSECA, J. M. A. A.; MELO, M. C. D.; CARVALHO, G. D. O Ecoturismo como alternativa sustentável para gestão da RPPN Catedral do Jalapão (TO). **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v. 11, p. 09 a 31, Fevereiro - Abril 2018.

ICMBIO, I. C. M. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **ICMBio**, 2020. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/portal/>>. Acesso em: 26 Agosto 2020.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, Brasília - DF, Julho 2005. 147 - 155.

LIMA, K. H. N. D. **Turismo animal e ética: uma análise da percepção dos estagiários de um atrativo turístico de vida silvestre**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, p. 24. 2019. (20150106755).

MACHADO, R. B. Caracterização da fauna e flora do Cerrado. In: _____ **Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. [S.l.]: [s.n.], 2008. p. 12 - 17.

MARQUES, A. C.; LAMAS, C. J. E. Taxonomia zoológica no Brasil: estado da arte, expectativas e sugestões de ações futuras. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, v. 46, 2006. ISSN ISSN 1807-0205.

MATHEUS, F. S.; RAIMUNDO, S. Os resultados das políticas públicas de ecoturismo em Unidades de Conservação no Brasil e no Canadá. **Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo**, São Paulo, v. 11, n. 03, p. 454-479, Setembro - Dezembro 2017.

MICHAELIS, M. D. D. L. P. **Dicionários Michaelis**. São Paulo: Melhoramentos, 1998.

MOURA, R. G. D. Unidades de conservação como instrumento de gestão ambiental para a preservação do bioma cerrado. **Revista Jus Navigandi**, Teresina, Abril 2018.

NOGUEIRA, C. D. C. et al. Vertebrados da Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins: faunística, biodiversidade e conservação no Cerrado brasileiro. **Biota Neotrop**, Campinas, v. 11, Janeiro a Março 2011. ISSN ISSN 1676-0611.

PALMAS. **Plano de Arborização Urbana de Palmas**. Palmas: PMP, 2016.

PATRIOTA, R. D. S. **Conservação de fauna ex situ em zoológicos paranaenses: Uma revisão bibliográfica**. UFP. Londrina, p. 58. 2018.

PELLEGRINO, P. R. M. et al. A paisagem da borda: uma estratégia para a condução das águas, da biodiversidade e das pessoas. In: _____ **Rios e Paisagens Urbanas**. Rio de Janeiro: PROURB, 2006. p. 57 - 76.

PINHEIRO, R. T.; DIANES, G. M.; DIEYSON, R. M. Espécies arbóreas de uso múltiplo e sua importância na. **Desenvolv. Meio Ambiente**, Palmas, v. 49, p. 264-282, Dezembro 2018.

PINHEIRO, T.; MARCELINO, G.; MOURA, D. R. D. Impacto da implantação do BRT na arborização da região central de Palmas, Tocantins. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 46, p. 211 - 228, Agosto 2018.

RASKIN, L. Centro de Conservação Global. **Architectural Records**, Nova York, 16 Junho 2011. Disponível em: <<https://www.architecturalrecord.com/articles/7330-center-for-global-conservation>>. Acesso em: 16 Setembro 2020.

RESENDE, A. L. et al. Coleção de Animais Silvestres, fauna do cerrado no sudeste Goiano, impacto em educação ambiental. **Arquivos do Mudi**, p. 35 - 41, 2013.

RIBEIRO, G. R. **Análise multitemporal da cobertura vegetal no plano diretor urbano de Palmas-TO**. UFT. Porto Nacional, p. 70. 2019.

RODRIGUES, D. A.; NETO, J. L.; GALVÃO, O. **Meio Ambiente, sustentabilidade e agroecologia**. Ponta Grossa - PR: Atena, v. 5, 2019.

SARAIVA, R. V. **O zoológico como um espaço de ciência para a sensibilização de estudantes sobre a temática biodiversidade brasileira**. UFMG. Belo Horizonte, p. 89. 2017.

SILVA, L. F. G. D.; SOUZA, L. B. E. Ritmo Climático e Conforto Térmico na cidade de Palmas (TO) em anos-padrão selecionados. **Geo UERJ**, Rio de Janeiro, p. 27, 18 Outubro 2018. ISSN E-ISSN 1981-9021.

SOUZA, V. D. et al. Zoológico Empírico: Anova Fronteira entre o ensino e a pesquisa nos Zoológicos do Brasil. **Pensar Acadêmico**, Manhaçu, Maio - Agosto 2020. 300 - 321.

WASA, A. M. D. Z. E. A. **Construindo um Futuro para a Vida Selvagem**. Berna: WASA, 2005.