



VALOR ECONÔMICO DE USO RECREATIVO DO PARQUE NACIONAL DE  
BRASÍLIA

ALEXANDRE DOS SANTOS FERREIRA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

**FACULDADE DE TECNOLOGIA**  
**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

ALEXANDRE DOS SANTOS FERREIRA

VALOR ECONÔMICO DE USO RECREATIVO DO PARQUE NACIONAL DE  
BRASÍLIA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

ORIENTADOR: Prof. Dr. HUMBERTO ANGELO

BRASÍLIA – DF, NOVEMBRO DE 2020

# VALOR ECONÔMICO DE USO RECREATIVO DO PARQUE NACIONAL DE BRASÍLIA

ALEXANDRE DOS SANTOS FERREIRA

Dissertação de mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Florestais.

APROVADA POR:

Prof. Dr. Humberto Angelo  
(Departamento de Engenharia Florestal, UNB)

Prof. Dr. Alexandre Nascimento de Almeida  
(Faculdade de Planaltina, UNB)

Prof. Dr. Romano Timofeiczuk Júnior  
(Universidade Federal do Paraná, UFPR)

BRASÍLIA – DF, NOVEMBRO DE 2020

## FICHA CATALOGRÁFICA

FF383v      Ferreira, Alexandre dos Santos  
              Valor econômico de uso recreativo do Parque Nacional de  
Brasília / Alexandre dos Santos Ferreira; orientador  
Humberto Angelo. -- Brasília, 2020.  
              77 p.

              Dissertação (Mestrado - Mestrado em Ciências Florestais)  
- Universidade de Brasília, 2020.

              1. Valoração ambiental. 2. Método do custo de viagem. 3.  
Parque nacional. I. Angelo, Humberto, orient. II. Título.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

FERREIRA, A. S. (2020). Valor econômico de uso recreativo do Parque Nacional de Brasília. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais, publicação PPGCFL.DM-2020 Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 77p.

## CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Alexandre dos Santos Ferreira

TÍTULO: Valor econômico de uso recreativo do Parque Nacional de Brasília

GRAU: Mestre                      ANO: 2020

É concedido à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço, a Deus, por pastorear minha jornada acadêmica, dando-me sabedoria e possibilitando conhecer pessoas inolvidáveis.

Aos meus pais Maria e José Carlos, que nos momentos conquistas e também nas dificuldades sempre estiveram presentes.

Ao professor Dr. Humberto Angelo, que me despertou o interesse em desenvolver essa pesquisa sob orientação dele. Agradeço, também, pelo constante processo de aprendizagem que muito me enriqueceu profissionalmente, assim como o constante incentivo e apoio à finalização deste trabalho.

Aos professores Alexandre Nascimento e Romano Timofeiczuk pelas suas contribuições.

A todos funcionários do Parque Nacional de Brasília e ao ICMBio pelo excelente atendimento e dispuseram a ajudar.

A todos os visitantes do Parque Nacional de Brasília que dedicaram um momento de seu passeio para responderem o questionário, sem eles esse trabalho não seria possível.

Aos meus colegas e amigos que conheci na pós, Lucas, Yanara, Francimar, Ravana, Myla, Adrianna, Carlos e em especial a Michele e Juliano que me ajudaram nas entrevistas.

A todos os professores e funcionários do Departamento de Engenharia Florestal da UNB.

A CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 pelo apoio financeiro.

Enfim, agradeço a todos que compartilharam momentos inesquecíveis de alegria durante o período de pós-graduação, no qual nunca esquecerei e ficarão marcados por toda minha vida.

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo estimar o valor econômico de uso recreativo do Parque Nacional de Brasília, do mesmo modo, estimou esse valor por meio dos visitantes de uma área recreativa do parque em questão, bem como obteve as elasticidades preço-demanda por visitas para ambos os locais estudados. Utilizou a abordagem zonal e individual do método do custo de viagem, para tanto, foram aplicados questionários dentro do parque nos meses de fevereiro a março de 2020, com o intuito de obter informações de custo de viagem, da quantidade de visitas, socioeconômicos e do passeio dos visitantes residentes do Distrito Federal. Em seguida, por meio de análise de regressão característica de cada abordagem do método do custo de viagem, obteve-se os valores econômicos do parque e também o valor do parque pela piscina pedreira. O valor econômico de uso recreativo do Parque Nacional de Brasília foi de R\$ 137.667.504,14/ano, com intervalo de confiança a 95% entre R\$ 55.762.205,7 a R\$ 219.552.680,9/ano, já o valor econômico de uso recreativo do parque pela piscina Pedreira, a área mais frequentada, foi de R\$ 16.537.505,75/ano e com intervalo de confiança entre R\$ 11.293.292,9 a R\$ 30.891.809,22. Verificou-se que demanda por visitas dos visitantes do parque foi elástica pela abordagem zonal e inelástica apenas para aqueles que fazem uso da piscina Pedreira pela abordagem individual, em compensação a elasticidade renda-demanda por visita confirmou que o parque foi considerado como um bem superior. Algumas informações fornecidas pelos os entrevistados possuíram efeitos positivos na frequência de visitas, a relevância dessas informações e dos valores recreativos demonstrou que houve um potencial valor econômico de uso direto do Parque Nacional de Brasília.

**Palavras-chave:** valoração ambiental, método do custo de viagem, parque nacional.

## ABSTRACT

The present work aimed to estimate the economic value of recreational use of Brasília National Park (Parque Nacional de Brasília) and, also, to estimate this value through the visitors of a recreational area of the park, as well as obtained the price-demand elasticities for visits to both locations studied. It was used the zonal and individual approach of the travel cost method and questionnaires were applied within the park from February to March 2020, in order to obtain information on travel costs, number of visits, socioeconomic and the tour of resident visitors to the Federal District. Moreover, through regression analysis, characteristic of each approach of the travel cost method, the economic values of the park and also the value of the park by the quarry pool were obtained. The economic value of recreational use of Brasília National Park was BRL 137,667,504.14/year, with a 95% confidence interval between BRL 55,762,205.7 to BRL 219,552,680.9/year, on the other hand, the economic value of recreational use of the park by the Pedreira pool (Piscina da Pedreira), the most frequented area, was BRL 16,537,505.75/year and with a 95% confidence interval between BRL 11,293,292.9 to BRL 30,891,809.22. It was found that demand for visits by park visitors was elastic by the zonal approach and inelastic only for those who use the Pedreira pool by the individual approach, in contrast the income-demand elasticity per visit confirmed that the park was considered a luxury goods. Some information provided by the interviewees had positive effects on the frequency of visits, the relevance of this information and the recreational values demonstrated that there is a potential economic value for direct use of the National Park of Brasília.

**Keywords:** environmental valuation, travel cost method, national park.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. OBJETIVOS .....	3
3. REFERENCIAL TEÓRICO .....	3
3.1 Recreação ao ar livre .....	3
3.2 Demanda por recreação em Unidades de Conservação .....	4
3.3 Uma abordagem sobre a valoração ambiental .....	5
3.3.1 Método da Valoração Contingente (MVC).....	7
3.3.2 Método de Preços Hedônicos (MPH) .....	8
3.3.3 Método do Custo de Viagem (MVC).....	9
3.3.3.1 Método do Custo de Viagem Zonal .....	11
3.3.3.2 Método do Custo de Viagem Individual .....	13
3.4 Modelos para dados de contagem .....	14
3.5 Parque Nacional de Brasília - PNB .....	15
4. MATERIAL E MÉTODOS .....	18
4.1 Área de estudo.....	18
4.2 Cálculo e método de amostragem .....	18
4.3 Formato do instrumento de pesquisa.....	19
4.4 Valor econômico de uso direto do PNB para recreação .....	21
4.5 Valor econômico por meio da área recreativa mais frequentada .....	25
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	28
5.1 Informações socioeconômicas .....	28
5.2 Informações do tempo e origem do visitante .....	30
5.3 Informações do passeio .....	33
5.4 Valor econômico de uso recreativo do PNB .....	36
5.5 Determinantes da demanda por recreação do PNB .....	41



5.6 Valor econômico de uso recreativo atribuído pelos usuários da piscina Pedreira .	44
5.7 Limitações, implicações e recomendações .....	46
CONCLUSÃO .....	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
ANEXO A.....	59
ANEXO B.....	61
APÊNDICE A.....	65

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Informações socioeconômicas dos entrevistados do PNB.....	28
<b>Tabela 2:</b> Relação entre o número de visitantes com o tempo de viagem e permanência. .....	31
<b>Tabela 3:</b> Taxa de visitação e custo médio de viagem das zonas adjacentes ao PNB. ....	37
<b>Tabela 4:</b> Resultado da análise de regressão para os modelos estimados. ....	37
<b>Tabela 5:</b> Resultado dos testes estatísticos aplicados nos modelos estimados. ....	38
<b>Tabela 6:</b> Resultados do modelo de regressão Binomial Negativa para o PNB. ....	41

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Zona de origem para cada regiões administrativas do DF e seus intervalos de distância. ....	22
<b>Quadro 2:</b> Modelos zonais testados e suas elasticidades preço-demanda por visita. ....	25
<b>Quadro 3:</b> Variáveis testadas no modelo para dados de contagem.....	26

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Mapa de localização do Parque Nacional de Brasília – Brasil.....	18
<b>Figura 2:</b> Representação das zonas de origem definidas por círculos concêntricos para as regiões administrativas do DF. ....	21
<b>Figura 3:</b> Relação entre rendimento mensal e nível de instrução dos entrevistados.....	30
<b>Figura 4:</b> Meios de transportes utilizados na locomoção dos visitantes até o PNB.....	32
<b>Figura 5:</b> Frequência dos visitantes do PNB e suas regiões administrativas .....	33
<b>Figura 6:</b> Percentual de respostas das atividades praticadas pelos visitantes do PNB. ...	34
<b>Figura 7:</b> Percentual de respostas dos locais visitados no PNB.....	35
<b>Figura 8:</b> Percentual de respostas dos motivos de visitar o PNB.....	36
<b>Figura 9:</b> Relação entre quantidade de visitas do PNB e temperatura média do DF por mês .....	44

## 1. INTRODUÇÃO

Deslocar-se até uma unidade de conservação têm certos custos, tal como monetários e/ou em oportunidade no tempo para o visitante. Esses custos envolvem o preço do ingresso, combustível, manutenção do veículo, pedágio, alimentação e demais gastos relacionados com um passeio. Ao passo que, quanto mais distante a unidade de conservação do local de origem do indivíduo, maiores serão seus gastos e vice-versa. O custo também está no processo de decisão do indivíduo em visitar um local recreativo, pois envolve a oportunidade de capitalizar o dinheiro gasto no passeio, de permanecer em casa ou simplesmente de visitar outro local. Todavia, esses custos são compensados pela sensação de bem-estar, única, advinda da atividade realizada em ambiente natural.

O fato de visitar um lugar para a prática de atividades recreativas envolve, na grande maioria das vezes, os custos explícitos e implícitos supracitados, resultando em uma disposição a pagar do usuário pelo local, isto é, um valor econômico que os indivíduos atribuem ao local visitado. Esse valor implícito é um benefício do local recreativo ao visitante, como também uma diferença entre a sua disposição a pagar pela visita menos um valor efetivamente pago. A economia do meio ambiente trata esse benefício econômico como excedente do consumidor, para obtê-lo e assim mensurar parte do valor econômico de um local recreativo existe métodos para essa finalidade, e é por meio dos métodos de valoração econômica do meio ambiente.

Segundo González et al. (2018) a valoração econômica do meio ambiente é desenvolvida por meio de duas vertentes: métodos de preferência declarados e revelados. No primeiro, os indivíduos fornecem mediante a perguntas diretas à sua disposição a pagar pelo recurso, utilizando metodologias como modelagem de escolha ou avaliação contingentes. Por outro lado, os métodos de preferência revelados são baseados em comportamentos observados e em dados obtidos indiretamente, como por exemplo o método do custo de viagem (MCV). O MCV é dividido em duas variações, a individual e a zonal. Ambas as variações pressupõem uma relação complementar entre o bem ambiental avaliado e os gastos praticados pelos visitantes. O valor do tempo e custo de viagem são utilizados como *proxies* do preço do local recreativo visitado, complementa os autores.

A vantagem de utilizar esse método é sua capacidade de estimar a elasticidade preço-demanda por visitas ao bem natural. Uma estimativa importante para os administradores na tomada de decisão preverem os impactos dos determinantes do custo de viagem na quantidade de visitas e na receita total. Há vários trabalhos assinalando que elasticidade preço-demanda por visitas é inelástica (FARR et al., 2011), esse tipo de

elasticidade indica aumento de receita se o preço aumentar. O Distrito Federal possui poucos trabalhos de valoração do meio ambiente que utilizaram esse método para mensurar valores de uso direto e elasticidade de áreas recreativas em ambientes naturais. Existem aplicações desse método em ativos culturais na capital como o trabalho de Marques (2012) utilizando ambas as variações zonal e individual.

Nesse seguimento, a capital brasileira possui cerca de 99 áreas verdes que abrangem unidades de conservação e parques urbanos (IBRAM, 2020). Em cada uma das 33 regiões administrativas há pelos menos uma área verde em seu domínio, propício para pesquisas de valoração do meio ambiente, principalmente para o método do custo de viagem, pois devido à proximidade entre as regiões administrativas é comum os habitantes locais deslocarem para outras áreas verdes. Os indivíduos residentes da capital que se deslocam para o Parque Nacional de Brasília (PNB) é um bom exemplo. Diante disso é importante verificar a aplicabilidade dessas divisões administrativas no MCV para valorar bens públicos na capital.

O PNB é uma área ideal não apenas para a população brasiliense, mas também para turistas nacionais e estrangeiros que procuram áreas para a recreação ao ar livre na capital do Brasil. O local dispõe de locais perfeitos para a natação, caminhada, passeio de bicicleta, corrida, piquenique, meditação, como também observação da fauna e flora. Essa unidade de conservação possui áreas recreativas como as piscinas Pedreira; Areal, as trilhas Capivara; Cristal água, ilha da meditação, bem como possui amostras da vegetação do bioma Cerrado, sendo as áreas mais frequentadas no parque as piscinas.

Esses atrativos assim com o perfil dos visitantes podem ter impactos positivos ou negativos na quantidade de visitas. Desse modo essa pesquisa estimou o valor econômico de uso recreativo do PNB e de uma das suas áreas recreativas, pois segundo Lima et al. (2014) valorar a recreação justificaria a cobrança por quaisquer taxas pelo seu uso, bem como torna-se uma ferramenta a mais para a tomada de decisão. A pesquisa também teve o intuito a estimação da elasticidade preço-demanda por visitas do parque e de sua área recreativa, informações preciosas para os gestores, além do mais pesquisas sobre elasticidade preço-demanda por visitas de bens naturais são incipientes na capital brasileira.

## **2. OBJETIVOS**

O presente trabalho teve como objetivo geral estimar o valor econômico de uso recreativo do Parque Nacional de Brasília da capital do Brasil.

Os objetivos específicos foram:

- ✓ Verificar a aplicabilidade das divisões administrativas do Distrito Federal pela abordagem por zonas do método custo de viagem;
- ✓ Analisar a sensibilidade dos visitantes do PNB quanto a variação do custo de viagem;
- ✓ Identificar os determinantes da demanda por visitas para a construção de modelo por recreação do PNB; e
- ✓ Determinar o valor econômico atribuído pelos os usuários de uma área recreativa do PNB.

## **3. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **3.1 Recreação ao ar livre**

Recreação é amplamente entendida como uma atividade escolhida livremente pelo indivíduo para seus benefícios pessoais e sociais (SYLVESTER, 2015). De acordo com Cavallari e Zacharias (2008) que define recreação como uma maneira de passar o tempo e se distrair para obter relaxamento físico ou mental, no qual o indivíduo satisfaz seus desejos de forma espontânea, exigindo empenho em alguma atividade para obter diversão.

Para Gray e Pelegrino (1973) recreação é uma condição emocional do indivíduo que flui de uma sensação de bem-estar e satisfação, é caracterizada por sentimentos de maestria, realização, alegria, aceitação, sucesso, valor pessoal e prazer. Os autores reforçam que a recreação é uma resposta à experiência estética, realização dos objetivos de uma pessoa. A recreação pode acontecer tanto em ambiente fechado ou ao ar livre.

A recreação ao ar livre inclui todas as atividades que ocorrem ao ar livre em um ambiente urbano, bem como aquelas atividades tradicionalmente associadas ao ambiente natural, como as unidades de conservação (PHIPPS, 2001). As atividades recreativas caminhada, corrida, ciclismo e contemplação de beleza cênica são conhecidas por terem um efeito positivo na saúde mental e física das pessoas, e se praticadas em áreas naturais geralmente contribui para tal (MORELLE et al., 2019; SEVER; VERBIČ, 2019).

Knudson (1984) cita uma ampla variedade de atividades sob o título de recreação ao ar livre, tais como: caminhadas, andar de bicicleta, andar a cavalo, vela, canoagem, esqui, jogos, acampar, piquenique, natação, estudo da natureza, pescar, pintar, visitas turísticas, passeios, artesanato. Bhat e Bhatt (2018) estimaram o valor de uso recreativo da biodiversidade em um parque nacional na Índia, e incluíram no seu estudo como atividades recreativas a observação de aves e passeios turísticos. Assim sendo, os parques nacionais oferecem aos seus turistas as atividades anteriormente citadas, pois segundo Weiler et al. (2013) há inúmeros atrativos para os visitantes.

### **3.2 Demanda por recreação em Unidades de Conservação**

No Brasil, há atualmente 2.446 unidades de conservação que protegem 18,66% do território continental e 26,46% da área marinha, cerca de 1,6 milhões e 964 mil quilômetros quadrados, respectivamente (MMA, 2020). Estes números representam 7,82% de toda a área emersa protegida do mundo e 3,58% da marinha (UNEP-WCMC et al., 2020). De acordo com lei 9.985/00 que criou o Sistema Nacional de Unidades de conservação (SNUC), as unidades são divididas em dois grupos: as Unidades de Proteção Integral e de Uso sustentável. Nas de Proteção Integral são permitidos o uso indireto de recursos, fazem parte dessa categoria: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre. Já nas Unidades de Uso Sustentável são admitidos apenas o uso sustentável, enquadram-se nessa categoria: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva Desenvolvimento Sustentável, e Reserva Particular do Patrimônio Natural. (BRASIL, 2000).

Em algumas dessas categorias, como nos Parques Nacionais, são admitidas a visitação e a pesquisa científica, que proporcionam o ecoturismo, educação ambiental e atividades recreativas ao ar livre. Segundo o MMA (2019) a sociedade tem-se interessado cada vez mais por este patrimônio e a cada ano ocorrem aumentos sucessivos no número de visitas em Unidades de Conservação.

Em âmbito federal, no ano de 2018 mais de 30 unidades de conservação receberam 12,4 milhões de visitas, o que indicou um acréscimo de 15,6% em comparação com o ano anterior, quando a quantidade de visitas foi de 10,7 milhões, em 2019 o número de visitas continuou a subir cerca de 15,3 milhões, uma variação de 23,73% (ICMBio, 2020). Os parques representaram a categoria de maior taxa de visitação, com cerca de 71% da procura (BRASIL, 2019). Em 2019, o número de visitas em unidade de conservação teve um

aumento de 24% em relação a 2018. Os Parques nacionais que obtiveram maiores quantidades de visitas acumuladas aos longos dos anos foram, respectivamente, Tijuca (35,5 milhões), Iguaçu (25,4 milhões), Jericoacoara (5,7 milhões) e Brasília (5 milhões). Apenas o estado do Rio de Janeiro correspondeu por 39,77% das visitas realizadas ao longo dos anos em comparação com todos os tipos de unidades de conservação (ICMbio, 2020).

Os Parques nacionais, estaduais ou municipais são os mais conhecidos em relação às outras categorias de unidades de conservação, pois de acordo com seu objetivo permitem a visitação pública (REIS; QUEIROZ, 2017). Segundo os mesmos autores, a demanda por recreação é significativa quando a área ao redor do parque tem uma densidade populacional muito elevada. Ainda de acordo com os autores supracitados, a população tem procurado cada vez mais o contato com natureza, pois ela vem funcionando como uma válvula de escape das atividades estressantes, também da poluição sonora, visual, trânsito caótico, entre outros. Por conseguinte, esses indivíduos procuram as unidades de conservação e praticam as variadas atividades para terem o contato e vivência com o meio natural.

Cetin e Sevik (2015) reiteram que áreas naturais se tornaram locais de recreação preferidas pelas pessoas que procuram escapar de seu cotidiano urbano, pois o mundo tornou-se tão complicado que se busca consolo nas áreas naturais. Os mesmos autores ressaltam que atividades recreativas realizadas em áreas naturais, como em parques, devem respeitar o meio ambiente para assegurar equilíbrio sem gerar nenhum impacto ambiental negativo.

### **3.3 Uma abordagem sobre a valoração ambiental**

A valoração ambiental é considerada uma importante ferramenta para elaboração de políticas públicas destinadas a áreas protegidas, pois permite estimar o valor dos benefícios derivados dos ecossistemas ao homem por meio de um indicador medido em unidades monetárias (SILVEIRA et al., 2013; LIU et al., 2019).

Também possibilita tomar medidas a respeito de alocação das verbas públicas destinada a atividades que proporcionam benefícios providos da natureza a população (FARIAS et al., 2018), e atribui valores monetários a bens e serviços não transacionados no mercado, como serviços ecossistêmicos gerados pelas florestas, por exemplo purificação do ar, infiltração da água no solo, proteção de habitats e recreação. Entretanto, existem também serviços negociados nas bolsas de valores como créditos de carbono e recentemente a Cota de Reserva Ambiental (CRA).

Para Camargo (2014, p. 25)



“O objetivo da valoração ambiental é colocar valores para que a população, o poder público e também as empresas saibam quanto vale este local para ele permanecer como está, ou seja: não o destruí-lo”

De acordo com Gimenez e Mas (2020) os gestores públicos e a sociedade em geral têm grande interesse na valoração econômica de ativos ambientais, pois essa ferramenta pode promover mais políticas ambientais devido ao alto valor econômico do ativo. Porém, existe uma dificuldade no uso das técnicas de valoração econômica do meio ambiente, devido a inexistência de mercados que os precificam e de um preço que explique a sua demanda social complementa os autores. A valoração é o caminho para guiar nos diferentes usos dos recursos naturais, como Zambrabo-Monserrate et al., 2018) estimando o valor monetário de visitar a praia da província de Guayas, no Equador.

Segundo Motta (1997) e Marre et al. (2016) a valoração ambiental é classificada em Valor de Uso (VU) e Valor de Não Uso (VNU) ou Valor de Existência (VE); o VU inclui ainda o Valor de Uso Direto (VUD), Indireto (VUI) e o Valor de Opção (VO), esses valores juntos constituem o valor econômico do recurso ambiental (VERA). O VUD é o valor do uso direto do recurso ambiental, por exemplo a extração de madeiras da floresta nativa ou um passeio turístico em unidade de conservação; o VUI são os valores atribuídos as funções ecossistêmicas geradas pelos recursos ambientais como retenção do solo nas margens dos rios ou a conservação de florestas (FERREIRA; TUPIASSU, 2017). Já o VO refere-se ao valor de utilizar o bem ou serviço em algum momento no futuro, mesmo que essa opção possa não ser usada, como por exemplo desejar ter a opção de usar uma praia no futuro (LAIRD et al., 2009).

O VNU ou valor de existência são os valores atribuídos pelos indivíduos aos bens e serviços do ecossistema não relacionados com seu uso atual ou futuro (MARRE et al., 2015). Na literatura é comum o uso do termo Valor Econômico Total (VET) ao invés do VERA, para captar o valor de uso e de não uso dos ativos ambientais (WATTAGE; MARDLE, 2008; YEH et al., 2018; LIU et al., 2019; LOOMIS et al., 2019).

Os valores de uso direto e indireto são estimados por diferentes métodos que se baseiam nas medidas de bem-estar do consumidor além de mercados hipotéticos. Motta (1997) inclui várias técnicas consagradas para estimar o valor monetário dos recursos ambientais em dois grupos:

- Função de Demanda: Este método assume que a disposição a pagar por um bem ou serviço ambiental é dada pela variação na sua disponibilidade. Fazem parte deste grupo alguns métodos bem conhecidos como de Preços Hedônicos (MPH); Método do Custo de Viagem (MCV) e Método da Valoração Contingente (MVC).
- Função de Produção: Assume que o valor monetário do recurso natural é dado pela sua contribuição como insumo ou fator na produção de um outro produto disponível no mercado. Fazem parte deste grupo o método de Custo de Reposição; Custos Evitados; Custo de Controle e Custo de oportunidade.

Pearce (2002) classifica os métodos de valoração ambiental em preferência revelada e preferência declarada.

### **3.3.1 Método da Valoração Contingente (MVC)**

O MVC é um método de valoração mais utilizado, especialmente nas áreas de análise de custo-benefício e avaliação de impacto ambiental, fornecendo uma medida monetária de benefícios intangíveis, que satisfazem necessidades individuais e coletivas, tanto econômicas ou não (VENKATACHALAM, 2004; DEL GIUDICE; DE PAOLA, 2016).

É um método de função de demanda com abordagem de preferência declarada, e indica se as variações na disponibilidade e qualidade de um bem ou serviço ambiental altera o bem-estar das pessoas. Por meio de dessas variações, é possível identificar sua disposição a pagar (DAP) e/ou aceitar (DAA) por um bem ou serviço (CIRINO; LIMA, 2008).

O MVC foi proposto inicialmente por Ciriacy-Wantrup (1947), que demonstrou que a prevenção da erosão do solo gerava alguns benefícios extra ao mercado. No momento que esses são bens públicos e, uma maneira possível de estimar o valor desses benefícios é descobrir a disposição das pessoas em pagar para sua conservação ou preservação por meio de um método de pesquisa.

Pode-se dizer que os resultados de MVC são teoricamente válidos se estiverem em conformidade com os princípios da teoria econômica. Em outras palavras, a validade teórica envolve a avaliação dos valores de disposição a pagar a partir de regressão do seu valor em relação às variáveis socioeconômicas estudadas (MITCHELL; CARSON, 1989).

No Brasil são muitos os trabalhos que utilizaram esse método como por exemplo: Angelo et al. (2020) estimaram uma disposição a pagar pelo PNB de R\$ 9,31/mês, Almeida et al. (2017) encontram para o Parque Olhos D'Água uma disposição a pagar de R\$ 15,80/mês. Leite e Jacoski (2010) estimaram uma disposição a pagar dos visitantes do

Parque das Palmeiras em Chapecó de R\$ 7,14/mês. Ao redor do globo também é comum o uso de metodologia de valoração econômica, por exemplo Tumer (2019) encontrou uma disposição a pagar dos turcos pelo de \$ 8,03/área pelo aumento da qualidade da água do rio Aksu, já os residentes da bacia do rio Xin'na na China estariam dispostos a pagar 20,04 dólares por ano pelos seus serviços ecossistêmicos (REN et al., 2020).

### **3.3.2 Método de Preços Hedônicos (MPH)**

O método de preços hedônicos estima valores monetários para serviços ecossistêmicos que influenciam diretamente os preços de mercado: é aplicado frequentemente no cálculo das mudanças nos preços das habitações que são influenciadas pelos valores dos atributos ambientais locais (KING; MAZZOTTA, 2000). As pessoas alugam um imóvel considerando vários fatores, tais como suas dimensões, preço, número de quartos, banheiros, mobília, ruído, proximidade com academias, supermercados, drogarias, com o local de trabalho, escolas entre outros.

O fator ambiental também é considerado, ou seja, proximidade com parques urbanos, presença de árvores (PARK et al., 2017). Esses atributos alteram a disposição a pagar pelo imóvel, e logo, afetam seu preço. A disposição a pagar é determinada a partir da relação entre todas características supracitadas e o preço pelo qual as pessoas estão dispostas a pagar para alugar o imóvel.

A maioria dos estudos que utilizaram o MPH basearam no modelo teórico de Rosen (1974) para avaliar bens ambientais. O autor ilustrou como a disposição de pagar por uma amenidade poderia ser estimada a partir da relação entre seus atributos e preços das habitações, com base no modelo de preços hedônicos (DU; HUANG, 2018).

Há alguns exemplos de autores que utilizaram o método de preço hedônicos, como por exemplo, Amazonas (2010) verificou uma desvalorização de R\$ 7,00 no valor dos imóveis de Goiânia a medida que eles se distanciaram do Parque Sullivan Silvestre, o autor pelo método obteve um valor econômico do parque de 204,9 milhões de reais. Também observado por Sousa e Cunha (2013) para os imóveis distantes do rio Amazonas. Samad et al. (2020) encontraram valorização nos imóveis urbanos quando esses são próximos de áreas verdes públicas na capital da Malásia. Já Catma (2020) demonstrou que a largura da praia na Carolina do Sul, Estados Unidos tem influência significativa nos preços das propriedades residenciais.

### **3.3.3 Método do Custo de Viagem (MVC)**

O método do custo de viagem (MCV) é uma abordagem de preferência revelada, que tem sido muito utilizada na valoração econômica de diversos lugares turísticos e recreativos (JONES et al., 2017). A proposta do MCV foi formulada em 1949 por Harold Hotelling, em resposta a um pedido do gestor do Serviço Nacional de Parques dos Estados Unidos, pelo qual pretendia avaliar os valores de um patrimônio natural. Hotelling propôs um meio de relacionar os custos decorrente da viagem das pessoas para uma área natural com seu valor econômico (TORRES-ORTEGA et al., 2018). A principal percepção de Hotelling, foi que as experiências vividas pelos usuários dos parques nacionais poderiam ser valorizadas, pois utilizaram uma parte de seus recursos financeiros para desfrutar dos atrativos do local, desde que fizessem viagens curtas ou longas. O cálculo do tempo e dos recursos gastos de todos os usuários representaria uma parcela do valor total do parque (BOSE et al., 2019). O método que pode ser utilizado para mensurar os benefícios da recreação, foi o primeiro método indireto medir a demanda por um bem que não possui mercado (SMITH; KAORU, 1990). Anos mais tarde, os autores Clawson e Knetsch em 1959 a 1966 reformularam a ideia de Harold (PREEZ; HOSKING, 2010).

Os autores em 1960 alegaram que, seria de grande valia na gestão de recursos de diferentes maneiras atribuir um valor preciso e aceitável a recreação ao ar livre. Em primeiro lugar, proporcionaria um meio de comparar a relevância da recreação com o uso de outros recursos, em segundo, o valor da recreação fornecido do local recreativo proposto produziria uma medida de desejo para se fazer um investimento necessário no projeto e por último, o valor da recreação justificaria a cobrança de quaisquer taxas que possam ser cobradas pelo seu uso (LIMAEI et al., 2014).

O MCV baseia-se na premissa que a quantidade de visitas ao local diminui à medida que o custo de viagem decorrente da visita aumenta (MOLINA et al., 2019). Ainda segundo o autor, a principal desvantagem do método é que ele apenas estima o valor de uso de um bem ou serviço ambiental, fornecendo estimativa do valor econômico da área natural protegida e instalações recreativas que admitem uma grande quantidade de atividades. A vantagem do método é que ele se fundamenta no comportamento real dos visitantes em que permite avaliar os benefícios reais do local recreativo (TARDIEU; TUFFERY, 2019).

Também outra vantagem de utilizar esse método é a facilidade de obter a elasticidade preço-demanda ou renda da demanda por visitas ao bem natural. A elasticidade é uma medida de sensibilidade do comportamento dos compradores e ofertantes a variação

de um determinante, como preço ou renda (ver VARIAN, 2015). A elasticidade preço-demanda por visitas de um bem natural é inelástica para alguns autores (BEAL, 1995; KNAPMAN; STOECKL, 1995; CARPIO et al., 2008; MAIA; ROMEIRO, 2008; PRAYAGA et al., 2010; BHAT; BHATT, 2018; DONG et al., 2018). Outros trabalhos sugere uma demanda elástica (NAVRUD; MUNGATANA, 1994; TORRES-ORTEGA et al., 2018) ou inconclusiva (FARR et al., 2011).

De acordo com Font (2000), o MCV revela a disposição de pagar dos visitantes pelo local recreativo baseando no seu comportamento. Segundo o autor, os modelos de demanda de recreação gerado por este método, avaliam os serviços produzidos por um recurso natural, associando as informações sobre as características socioeconômicas dos entrevistados, tempo permanência, frequência da visita e custo de viagem, que incluem custo de transporte, custo de oportunidade do tempo e entre outros. A partir do modelo estimado, aplica-se a teoria econômica do consumidor que estima a disposição a pagar pelo uso do recurso ambiental (MAIA; ROMEIRO, 2008). Os benefícios provindos da recreação são estimados calculando o excedente do consumidor do visitante ao local (PARSONS, 2017).

No ponto de vista do mesmo autor, a representação da função de demanda por recreação é construída da seguinte maneira. O número de viagens realizadas pelo indivíduo durante uma temporada a  $n$  local é em função do custo de viagem como *proxy* do preço mais o tempo que o indivíduo gasta para chegar ao tal lugar mais um vetor de custos de viagens para um lugares substitutos mais um vetor de características individuais que influencia na quantidade de viagens realizadas na temporada (i.e idade, tamanho do grupo) mais a renda. Sendo uma função com inclinação descendente, se o número de viagens diminuir com a distância. Os modelos de demanda por recreação são baseados na teoria neoclássica do consumidor, que por sua vez se baseia na maximização da utilidade (BLAINE et al., 2015). De acordo com Maia e Romeiro (2008), por meio da função de demanda é possível simular as consequências do preço da entrada na quantidade de visitas, além compreender a influência do aumento do custo de viagem na visitação. Segundo os autores supracitados, estabelecendo a relação inversa entre a quantidade de visitas e o custo de viagem como *proxy* do preço, é possível, *ceteris paribus*, estimar a disposição a pagar pelo uso do local, por meio da integral da função de demanda por recreação, em que essa disposição a pagar é o excedente de consumidor.

O excedente dos consumidores é o benefício ao consumidor ganho pelo consumo de determinado produto menos o preço total de sua aquisição (PINDYCK; RUBINFELD,

2006). Ele é área a esquerda da curva de demanda e acima do preço, ou seja, a quantia que os compradores estão aptos a pagar por um bem ou serviço menos a quantia que realmente pagam (MANKIW, 2013). Em outras palavras seria, o quanto a mais efetivamente gasto os usuários do local recreativo em tese estariam dispostos a pagar pela visita (MAIA; ROMEIRO, 2008). Conforme Mankiw, o excedente do consumidor é uma boa medida do bem-estar econômico para caso os formuladores de políticas que interessam em respeitar as preferências dos consumidores.

Há vários trabalhos que utilizaram o MCV com o intuito de avaliar o valor recreativo de parques nacionais e estaduais (NASCIMENTO et al., 2013; ANKOMAH; ADU, 2014; GONZÁLEZ et al., 2018). Lago, laguna, rio, nascentes (ANGELO; CARVALHO, 2007; FLEMING; COOK, 2008; CLARA et al., 2018; WU et al., 2018). Áreas protegidas (LIMAEI et al., 2014; TOBARRA-GONZÁLEZ; MONPEÁN, 2019; JAUNG; CARRASCO, 2020). Praia, monumento histórico, montanha (TOURKOLIAS et al., 2015; JONES et al., 2017; PASCOE, 2019). Também é uma metodologia utilizada para avaliar o valor econômico oriundo de uma alteração no local recreativo devido a ocorrência de incêndios ou instalações antrópicas (KIPPERBERG et al., 2019; MOLINA et al., 2019).

Os autores Ortiz e Caiado (2018) mencionam a existência duas abordagem do MCV, o método de custo viagem zonal e o individual, outros autores já mencionam a existência de uma terceira abordagem o *Random Utility Maximization* (RUM), ou literalmente, Maximização da utilidade aleatória (TOURKOLIAS et al., 2015; PARSONS, 2017; ORTEGA et al., 2018). Entretanto, neste trabalho método zonal e individual são detalhados devido seus habituais usos pelos pesquisadores.

### **3.3.3.1 Método do Custo de Viagem Zonal**

Na abordagem por zona, de acordo com Ortiz e Caiado (2018) esse método fundamenta-se no pressuposto que todos os visitantes de uma mesma região possuam características socioeconômicas semelhantes. É a implementação mais simples do MCV, sendo composto de informações referente aos custos viagem e a quantidade de visitantes a um determinado local recreativo, oriundo de zonas ou regiões. As zonas em questão são setores, bairros, municípios (SEBOLD; SILVA, 2004) ou até mesmos países próximos ao local recreativo (TOURKOLIAS et al., 2015). A definição das zonas em alguns casos é baseada nas divisões estatísticas de órgãos governamentais (FLEMING; COOK, 2008). Também em por meio círculos concêntricos ao redor do local de recreação (JALA; NANDAGIRI, 2015; MOLINA et al., 2019).

É evidente que as zonas de origem de cada visitante têm população com tamanhos distintos, como exemplo os municípios. Sendo assim é necessário calcular a taxa de visita ou participação para cada zona, baseado no seu número de habitantes, e também calcular os custos médios para cada uma das zonas (ORTIZ; CAIADO, 2018). A quantidade de zonas definida pelo pesquisador é variável, mas é recomendável ter pelos quatros para o desenvolvimento da função de demanda (MOLINA et al., 2019). Como por exemplo, Chen et al. (2004) avaliaram o valor da recreação da ilha Xiamen utilizando o método zonal com 34 zonas de origem. Da mesma forma, utilizando o mesmo método Jala e Nandagiri (2015) definiram 6 zonas para seu estudo. Já Angelo e Carvalho (2007) e Jones et al. (2017) usaram 6 e 21 zonas respectivamente.

Em relação as informações dos visitantes, elas são obtidas por meio questionários ao longo de uma temporada ou ano no local estudado, ou também por meio de Big data de companhias telefônicas (JAUNG; CARRASCO, 2020). Com as todas as informações coletadas, a função de demanda por recreação é estimada regredindo os custos médios de viagem de cada zona e as variáveis socioeconômicas mensuradas com a taxa de visitação por zona (ORTIZ; CAIADO, 2018). A estimativa da taxa de visitação por zona é o número de visitantes pela população da zona a cada 1.000 ou até mesmo 1.000.000 de habitantes (TOURKOLIAS et al., 2015; MOLINA et al., 2019) ou uma média ponderada dos meses de pico de visitantes no local recreativo (FLEMING; COOK, 2008). Uma vez estimado a função, é possível com mencionado antes, calcular o excedente do consumidor agregado para o período estudado, e este seria o valor de uso direto do local recreativo em consideração.

A função de demanda é obtida na maioria das vezes por modelos lineares e não lineares, como fez Beal (1995) para obter o valor mínimo de uso recreativo do parque nacional de Carnarvon localizado na Austrália, no qual regrediu as suas variáveis em modelos linear, linear com log no preditor e modelos com log na variável resposta, bem como testou modelos recíprocos, mediante a estimação por mínimos quadrados ordinários – MQO. Também utilizaram a maioria dos modelos anteriores Fleming e Cook (2008), Maia e Romeiro (2008), Tourkolias et al. (2015) e Ortega et al. (2018). Já Molina et al. (2019) incluíram em suas análises os modelos polinomial, exponencial e de potência. Os autores González et al. (2018) foram diferentes, utilizaram os modelos logit multinomial e mixed logit, assim como Jones et al. (2017) optaram pelos modelos de Poisson e binomial negativo.

### 3.3.3.2 Método do Custo de Viagem Individual

Na abordagem individual do método do custo de viagem, ele pressupõe que a quantidade de visitas que um indivíduo realiza a um determinado local de recreação é em função do custo total da viagem e além de outros fatores que contribuem para explicar o seu comportamento (TORRES-ORTEGA et al., 2018). Ou segundo esses autores, busca a relação entre o número de viagens realizadas pelo usuário e os custos incorridos para chegar ao lugar recreativo. Assim como qualquer outra função de demanda de bens ou serviços, a relação inversa entre seu preço e a quantidade demandada é observado entre o custo de viagem proxy do preço e a quantidade de visitas, os autores salientam.

Quando um indivíduo pretende visitar um local de recreação, ele acaba despedindo tempo e dinheiro para se “produzir” a tal vista, criando um mercado implícito para o serviço ambiental associado (BLAINE et al., 2015). Segundo os autores, os custos mais óbvios no mercado incluem as despesas com o transporte, como combustível, e os implícitos, como a depreciação do veículo para chegar ao lugar. Outro custo importante é o custo de oportunidade no tempo ou valor do tempo, apontado por Farr et al. (2011) como uma das difíceis estimativas para compor custo de viagem. No geral, não existe um método de estimar o valor do tempo, embora atribua-se esse valor uma fração do salário ou renda do visitante com ou sem a horas trabalhadas (NDE, 2011; ROUSSEL et al., 2016; WU et al., 2018; ZHANG et al., 2020). O indivíduo que visita um local específico estaria perdendo a oportunidade de trabalhar ou fazendo outra atividade.

A geração da função de demanda pela abordagem individual do MCV é um pouco distinta em relação ao zonal. Pois a variável demanda aqui representada pelo número total de visitas que cada indivíduo realizou durante um certo período de tempo é uma variável discreta (BHAT, 2003). Portanto possui valores inteiros não negativos e os modelos lineares podem ser inadequados para escolha da função de demanda por recreação, bem como estimar por MQO (HAAB; MCCONNELL, 2002; ROUSSEL et al., 2016). A alternativa para sua estimação é pelos modelos lineares generalizados pertencentes a distribuição de Poisson e binomial negativa (BHAT, 2003; WU et al., 2018; PASCOE, 2019; ZHANG et al., 2020). De acordo com Vicente e De Frutos (2011) a vantagem da abordagem individual do MCV é que ele segue os métodos econômicos convencionais e baseia-se no que os visitantes realmente fazem no local de recreação. Os diferentes efeitos nas estimativas dos parâmetros, seleção de modelos e excedente do consumidor são explicados pelos autores Ozuna Jr e Gomez (1995).



### 3.4 Modelos para dados de contagem

Em vários estudos estatísticos cuja a metodologia foi elaborada para explicar as relações de causas e efeitos das variáveis explicativas com a variável respostas, os estatísticos em geral optam por utilizar os modelos de regressão (TURKMAN; SILVA, 2000). Para modelar essa relação, o modelo clássico de regressão linear na maioria das vezes são os mais usados. No entanto, a modelagem estatística pelos modelos lineares será limitada pela natureza da variável resposta, caso ela não apresente uma distribuição normal. Para contornar esse problema, os modelos lineares generalizados – MLG podem ser utilizados, pressupõe que a variável dependente que não apresenta distribuição normal pertença uma distribuição da família exponencial (ALVARENGA, 2015). Entre os diversos MLG destacam os modelos para dados de contagem utilizados como meios para obtenção de valores recreativos pelo MCV, sendo os mais utilizados quando os modelos de regressão de Poisson e Binomial Negativo.

O modelo de Poisson tem um papel importante na análise de dados e contagem, esses dados são valores discretos, que refletem na quantidade de ocorrências em um evento em um período de tempo (TURKMAN; SILVA, 2000).

A distribuição de Poisson é uma distribuição de probabilidade discreta de uma variável aleatória  $X$  que atenda os seguintes critérios (LARSON; FARBER, 2010):

- 1- O experimento consiste em calcular a quantidade de vezes,  $x$ , que um evento ocorre em um dado intervalo de tempo, volume ou área.
- 2- A probabilidade do evento ocorrer é a mesma para cada intervalo.
- 3- A quantidade de acontecimentos em um intervalo é independente do número de acontecimentos em outro intervalo.

O pressuposto do modelo de regressão de Poisson é que a média da variável dependente seja igual a sua variância (WOOLDRIDGE, 2016):

Quando o pressuposto do modelo de regressão de Poisson não é atendido, é provável que exista superdispersão, onde a variância da variável resposta é maior que a média. O contrário também pode acontecer em caso de variância menor que a média existe subdispersão (FOX, 2016). A superdispersão e subdispersão são comuns em modelos de regressão para dados de contagem, e suas consequências são potencialmente tão graves que modelos como os MLG quase-Poisson e binômio negativo são utilizados complementa o autor.

A igualdade assumida das funções condicionais de média e variância é normalmente considerada a principal falha do modelo de regressão de regressão de

Poisson, há muitas alternativas, mas a mais comum é o modelo de regressão binomial negativo (GREENE, 2018).

Uma possível causa de superdispersão em um dado de contagem é o excesso de zero, que para solucionar esse problema existe outra classe de MLG capazes de lidar com o excesso de contagens de zero, são os modelos inflados a zero, ver (GURMU; TRIVEDI, 1996; ZEILEIS et al., 2008). É comum na literatura a modelagem de dados de recreação testando modelos MLG sem muita análise estatística que comprove a validação do modelo escolhido. Como exemplo, os autores Wu et al. (2018) compararam 7 modelos a saber, modelo de Poisson, Poisson truncada a zero, Poisson truncada com estratificação endógena e fez o mesmo com os modelos Binomiais Negativos, e obtiveram o modelo binomial negativo truncado a zero com o mais factível baseando apenas no AIC e no BIC. Já os autores Roussel et al. (2016) comparam os modelos Binomial negativo truncado e com estratificação endógena, e obtiveram o com estratificação endógena preferível por meio do menor valor de Log-verossimilhança.

### **3.5 Parque Nacional de Brasília - PNB**

O Parque Nacional de Brasília foi instituído pelo decreto Nº 241 em 29 de novembro de 1961, sancionado pelo então primeiro-ministro da época Tancredo Neves (BRASIL, 1961) e com uma área inicial de 30 mil hectares demarcados em 1996 (ICMBIO, 1998), teve sua área redefinida pela Lei Nº 11.285, de 8 de março de 2006 (BRASIL, 2006). A sua criação foi estimulada pela construção da capital federal do país, com o intuito de conservar os mananciais hídricos pertencente ao sistema de abastecimento de água da capital, bem como manter parte da vegetação do cerrado em estado de preservação, além de evitar a caça de animais silvestres e garantir as atividades recreativas e lazer no parque apontaram os autores Brasileiro et al. (2011) e Almeida et al. (2017). Foi a primeira área protegida do Distrito Federal enquadrada como parque nacional pela órgãos ambientais naquela época, permitindo além de atividades recreativas dentro do parque, pesquisa de cunho científico e educação ambiental (PELUSO, 2003). Sendo assim, seu primeiro instrumento legal, o plano de manejo foi desenvolvido em 1978 pelo extinto Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal – IBDF (ICMBIO, 1998) e alterado pela portaria de Nº 12, de 12 de fevereiro de 2016, que incluiu o passeio de bicicleta como uma das atividades permitidas no parque (BRASIL, 2016).

O parque tem esse nome em razão de estar situado em Brasília, mas é popularizado pelo codinome água mineral. A sua criação foi devido ao convênio entre a Companhia de

Desenvolvimento da Nova Capital – NOVACAP entre o Ministério da Agricultura para propor a criação de áreas verdes capital, faltando pouco para terminar o acordo entre os entes, o então executor do projeto Dr. Hezechias Paulo Heringer propôs uma ideia ao Diretor do Serviço Florestal Manoel Carneiro de Albuquerque para criar um Parque Nacional, a ideia foi recebida com grande entusiasmo pelo diretor (ICMBIO, 1998).

Depois o Dr. Heringer apresentou vários motivos para o então presidente do Brasil na época Jânio Quadros para a criar o PNB na área onde hoje se situa. Esses motivos foram: área possui formação vegetal típica do Bioma cerrado, presença diversificada de animais, topografia acidentada com presença de nascentes, por conseguinte a presença de rios que forneciam água de qualidade para os habitantes da capital, assim a área contribuiria para o equilíbrio das condições climáticas e sua criação proporcionaria a educação ambiental (ICMBIO, 1998).

Atualmente, os principais atrativos do parque são as piscinas seminaturais de água mineral, que surgiram da extração de cascalho e areia na época da construção da capital, onde água começou a minar devido ao raso lençol freático, originando a piscina de nome pedreira ou piscina velha (ROCCO, 2005). Devido a crescente procura pela recreação na área, uma segunda piscina foi criada, denominada de Piscina Areal ou piscina nova. O parque já chegou a receber 7 mil visitantes em um final de semana com tempo ensolarado e seco, mas no momento a administração limitou a para 3 mil a sua capacidade de receber de visitantes, segundo Rocco (2005) e Berto (2013). As piscinas são equipadas com lanchonetes, mesas de piqueniques, miniestação de ginastica, banheiros, bebedouro, as áreas das piscinas são gramadas e calcadas, bem como possui salva-vidas de prontidão.

De acordo com ICMBio (1998) o parque também disponibiliza outros atrativos para aqueles que pretendem praticar alguma atividade, dispõe de duas trilhas, conhecidas como Trilha da capivara e Cristal Água. A trilha da capivara está localizada nas redondezas da área da piscina pedreira e do córrego Acampamento, ela possui 1,3 quilômetros de extensão, considerada a menor trilha. Segundo o plano de manejo do parque, ela foi traçada em 1984, passa por áreas de mata seca e outras fitofisionomias do cerrado. A outra trilha a Cristal água é a mais extensa e mais larga em relação a capivara, possui cerca de 15 quilômetros, onde é permitido passeios de bicicletas, ambas as trilhas são permitidas caminhadas e corridas. O parque também possui uma edificação, o centro dos visitantes, destinada aos visitantes que pretendem conhecer a história do parque, com exposições, maquetes da área do parque entre outros. Há também um local destinado a meditação, que antes de se tornar a ilha da meditação era um pequeno represamento de água.

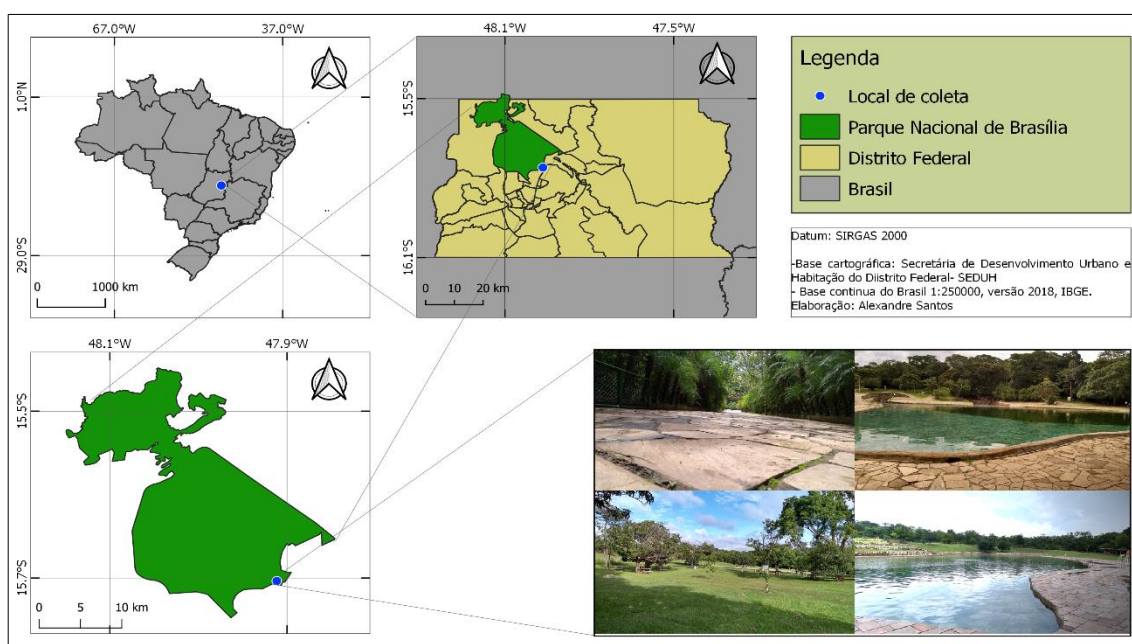
O bioma predominante do parque é o cerrado, que contém várias fitofisionomias do bioma, como mata de galeria, mata seca, cerrado *sensu stricto* e seus subtipos denso, típico, rupestre e ralo, também apresenta os campos limpo, sujo com seus subtipos com murundus e úmido, além do campo cerrado com *Trembleya*, com o cerrado *sensu stricto* representando cerca de 39% da área do parque (ROVERATTI, 2008). Segundo o autor, há várias famílias de plantas, entre elas Gramineae, Fabaceae, Mytaceae, Asteraceae, Lamiaceae, Rubiaceae e entre outras. Algumas espécies são frequentes principalmente em mata de galeria do parque, como estudo conduzido por Arcela (2014) encontrou 42 famílias, distribuídas em 79 gêneros e 94 espécies, foram encontradas nessa fitofisionomia as espécies *Tapirica guianensis*, *Copaifera langsdorffii*, *Euplassa inaequalis*, *Xylopia emarginata* e entre outras. A relação das espécies em outras fitofisionomia do parque foram elencadas por (UNESCO, 2002).

Em relação a fauna do parque, ela é diversificada e abundante com espécies ameaçadas de extinção e raras, como *Priodontes maximus*, *Chrysocyon brachyurus*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Leopardus pardalis*, *Coendou prehensilis*, além espécies endêmicas como *Cyanocorax cristatellus*, *Alipiopsitta xanthops*, *Akodom lindberg* (ICMBio, 2020). Já os principais tipos de solos encontrados no parque são Latossolos (38%), Cambissolos (22%) e solos Hidromórficos, além de tipos em trechos isolados como Podzólicos hidromórficos (RAMOS, 1995; BISPO et al., 2010). O parque, além de abrigar flora e fauna típica do cerrado e permitir a visitação ao público, também é responsável pelo abastecimento de água de qualidade para a capital, pois comporta a barragem Santa Maria.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Área de estudo

O Parque Nacional de Brasília (PNB) está localizado na porção noroeste do Distrito Federal, capital do Brasil, aproximadamente de 10 km do centro e possui uma área de 42.389,01 hectares, que compreende cerca de um terço do território da capital. O parque confronta-se com outra área protegida, a Área de Proteção Ambiental de Cafuringa e também faz fronteira com o estado de Goiás. O acesso ao parque é pela Estrada Parque Indústria e Abastecimento – EPIA e está situado geograficamente entre os paralelos 15°35' a 15°45' latitude sul e entre os meridianos 47°55' a 48°55' longitude oeste visualizado na Figura 1.



**Figura 1:** Mapa de localização do Parque Nacional de Brasília – Brasil.

### 4.2 Cálculo e método de amostragem

O tamanho da amostra foi calculado pela equação de Yamane (1967), que considera um nível de confiança de 95% e um erro amostral padrão da fórmula de 5% conforme a Equação 1.

$$n = \frac{N}{1 + N(\epsilon)^2} \quad (1)$$

Onde:

n = tamanho da amostra;

$N$  = Tamanho da população;

$\varepsilon$  = erro amostral.

Considerou o tamanho da população do PNB a sua capacidade de suporte baseado na disponibilidade das duas piscinas. Quando uma piscina estava disponível a quantidade permitida de visitantes era de 2.000, em caso de ambas o limite aumentaria para 3.000. Dessa maneira considerou  $N$  uma população igual a 2.000 visitantes, pois uma das piscinas sempre ficava indisponível durante as entrevistas. Utilizou o erro amostral de 5% que é padrão da fórmula, por conseguinte se aplicou no local 334 questionários sem reposição.

Os questionários foram aplicados no período de fevereiro a março de 2020. Entretanto, antes da coleta, uma licença foi solicitada ao ICMBio para analisar o trabalho e autorizar a realização da pesquisa dentro do parque. Com o pedido aprovado (Anexo A), as entrevistas ocorreram próximo a recepção, que fica perto da entrada/saída das piscinas. Todos os visitantes que passaram pela recepção foram abordados após uma breve explicação do trabalho.

### **4.3 Formato do instrumento de pesquisa**

O questionário foi dividido em três seções (Apêndice A), com a primeira seção contendo perguntas sobre sexo, idade, escolaridade, trabalho, rendimento mensal e origem. As perguntas sobre a faixa etária, rendimento mensal e escolaridade foram baseadas no censo da Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílio (PDAD) de 2018, fornecido pela Companhia de Planejamento do DF (Codeplan). Porém a faixa etária foi adaptada para esta pesquisa, sendo mensurada como variável ordinal em intervalos de 10 anos. Esses intervalos, que estavam em ordem crescente, foram: abaixo de 19 anos, entre 19 a 29, entre 30 a 39, entre 40 a 49 anos, entre 50 a 60 e acima de 60 anos. Permitiu-se codificá-la em uma escala 1 a 6, onde 1 indica abaixo de 19 anos e 6 acima de 60 anos. O rendimento mensal dos entrevistados foi mensurado por faixa de salários-mínimos, que também seguiu o mesmo método anterior, considerou um salário-mínimo bruto de R\$ 1.045,00.

Em relação ao tipo de sexo dos visitantes, os respondentes tinham as opções feminino ou masculino, que foi tratada respectivamente, como variável binária 0 e 1. A ocupação atual do entrevistado no mercado de trabalho também foi tratada como variável binária, em que 1 representou os entrevistados que estavam ativos no mercado de trabalho, neste caso, empresários, professores, servidores entre outros, e 0 representou os estudantes,

aposentados e desempregados. Os entrevistados que estavam ativos no mercado de trabalho e declararam outra opção além de “trabalhando” foram codificados como binária 1.

O nível de instrução possuiu sete alternativas em ordem de escolaridade, variando de sem instrução a superior completo. Neste último nível, considerou os entrevistados com no mínimo um curso superior completo ou equivalente, isto é, foram inclusos nessa categoria aqueles com alguma formação complementar, como mestrado e doutorado. Essa questão foi codificada em uma escala ordinal de 1 a 7, onde 7 consiste no nível de instrução mais elevado. Em relação a origem, foi solicitado ao respondente indicar a região administrativa – RA ou bairro onde está situada a residência. Aos não residentes do Distrito Federal foi solicitado a RA ou bairro em que está hospedado no DF e a cidade/estado ou país de origem.

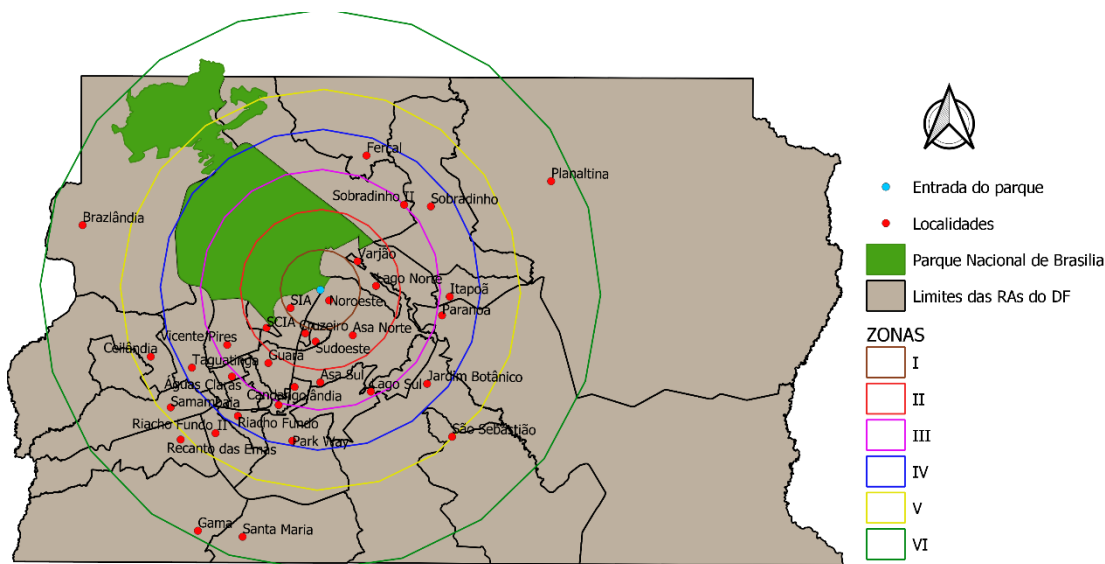
Na segunda seção do questionário, os enunciados eram a respeito do tempo gasto, o meio de transporte, o tempo de permanência, número de acompanhantes, número de visitas realizadas nos últimos 12 meses e o dinheiro gasto desde a saída da sua casa até à chegada ao parque. Os valores das alternativas do tempo gasto no deslocamento até ao parque, foram baseadas nos tempos fornecidos pelo *Google maps*. Já o tempo que o entrevistado permaneceu dentro do parque baseou-se no horário de abertura e fechamento da unidade. Essas perguntas foram sistematizadas e recodificadas em escalas ordinais, respectivamente, de 1 a 6 e de 1 a 5. A variável “número de visitas” foi mensurada como uma variável discreta em um intervalo de tempo de 12 meses. Os entrevistados indicaram a quantidade de visitas excetuando a atual, evitando algum erro na coleta, eram valores inteiros não negativos em que os zeros ocorreram. Os entrevistados que optaram por informar a quantidade de visitas semanais, o valor foi multiplicado por 52 para obtenção do número de visita em dias. O tamanho do grupo incluído em cálculos posteriores, foi a soma da quantidade de acompanhantes mais o entrevistado, evitando erro na sua medição.

Na última parte do questionário, as perguntas foram sobre as atividades recreativas e o motivo da visita. Essas perguntas foram de múltiplas escolhas, como na pergunta sobre as atividades recreativas realizadas no parque. As atividades solicitadas aos entrevistados foram: caminhada, pedalada, natação, meditar, correr, atividade com as crianças. Aqueles que não realizaram nenhuma dessas atividades, mas realizaram outra, solicito-os a indicarem a atividade realizada. Essas alternativas receberam valores de 1 para as praticadas e 0 em caso de nenhuma atividade realizada. Os locais visitados dentro do parque e os motivos da visita seguiram o mesmo princípio.

#### 4.4 Valor econômico de uso direto do PNB para recreação

Depois de coletado os dados dos visitantes, prosseguiu para construção da função de demanda por recreação pelo método do custo de viagem zonal e assim estimar o valor econômico do PNB. A variável dependente do modelo zonal foi o número de visitas que os visitantes realizaram ao PNB. No entanto, converteu a variável dependente em taxas de visitação por zonas de origem, as zonas nesse caso foram as regiões administrativas do DF detalhadas mais a diante. Calculou-se as taxas de visitação por zonas pela razão entre o número de visitas pertencente a cada zona a sua quantidade de habitantes depois multiplicou por mil. A quantidade de habitantes das zonas foi extraída do PDAD fornecido pelo Codeplan (2018).

Como o DF possuiu 33 regiões administrativas que eram próximas do PNB até a presente data, agrupou-as por meio do software QGIS em seis zonas de origem com intervalos de distância definidos por círculos concêntricos com base nos limites do DF e do PNB. Sendo a distância medida em linha reta pelos pontos de localização de cada região administrativa, esses pontos foram fornecidos pela Secretária de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação do DF. Assim verificou a aplicação das regiões administrativas no método de custo de viagem. A caracterização das zonas de origem é detalhada no Anexo B e sua representação ilustradas na Figura 2.



**Figura 2:** Representação das zonas de origem definidas por círculos concêntricos para as regiões administrativas do DF.

Devido a região administrativa mais próxima estava a um raio aproximadamente de 5 km da entrada do PNB, utilizou este valor como intervalo de distância das zonas de origem. Apenas a zona VI teve um intervalo de 10 km, pois evitou zonas com uma região



administrativa. Como o PNB está inserido na região administrativa do Plano piloto que poderia afetar a taxa de visitação, dividiu-o em bairros: Noroeste, Asa Norte e Asa Sul. Já os visitantes de outros estados seus questionários foram avaliados quanto a sua permanência no trabalho. Todavia, os oriundos do estado de Goiás que possui cidades no entorno foram eliminados, pois não pertenciam a nenhuma zona, bem como os questionários com questões não respondidas, logo este trabalho apenas utilizou os questionários dos residentes do DF. As regiões administrativas e bairros pertencente a cada zona de origem e seus respectivos intervalos de respectivas distâncias são apresentadas na Quadro 1.

**Quadro 1:** Zona de origem para cada regiões administrativas do DF e seus intervalos de distância.

Zonas de origem	Distância	Regiões administrativas e bairros do Plano Piloto
I	0 – 5 km	Noroeste (bairro); SIA
II	5 – 10 km	Asa Norte (bairro); Asa Sul (bairro); Varjão; Lago Norte; Cruzeiro; Sudoeste/Octagonal; SCIA/Estrutural.
III	10 – 15 km	Guará I e II; Park Way; Vicente Pires; Candangolândia; Lago Sul.
IV	15 – 20 km	Núcleo Bandeirante; Riacho Fundo; Águas Claras; Taguatinga; Jardim Botânico; Itapoã; Paranoá; Sobradinho I, Sobradinho II, Fercal.
V	20 – 25 km	Riacho Fundo II; Ceilândia; Samambaia.
VI	25 – 35 km	Recanto das Emas; Gama; Brazlândia; São Sebastião; Planaltina; Santa Maria.

Com a taxa de visitação por zonas estabelecidas como variável resposta, as variáveis independentes testada no modelo foram o custo de viagem médio de cada zona e as variáveis socioeconômicas (rendimento mensal e média da idade por zonas). Utilizou os pontos médios do rendimento mensal e a idade das zonas para a predição. Assim os modelos testados foram baseados na Equação 2.

$$N_v = f(CV_m, R, I) \quad (2)$$

Onde:

$N_v$  = taxa de visitação por zona;

$CV_m$  = custo de viagem médio por zona;

$R$  = Rendimento por zona;

I = Idade por zona.

Os custos de viagem médios por zona (CVm) foram representados pela soma dos gastos explícitos decorrente da visitação ao parque. Esses gastos explícitos eram a taxa de entrada, combustível, alimentação somados com custo de viagem individual e com o valor do tempo apenas para aqueles que declararam estarem ativos no mercado de trabalho. O cálculo do custo de viagem individual e do valor do tempo de cada visitante são explicados a seguir.

O custo de viagem individual adaptado de Roussel et al. (2016) considerou como cálculo a distância de ida e de volta do local de origem do visitante até o parque, obtida pela linha reta dos pontos de localização das regiões administrativas até a entrada. Esse valor foi multiplicado pelo custo por quilômetros rodados R\$ 1,26/km que a empresa de aplicativo Uber cobrava no DF para padronizar os gastos com os veículos, evitando estender a entrevista com o visitante. O resultado foi dividido pelo tamanho do grupo e tempo gasto em minutos que o visitante levou para chegar até a entrada do parque, considerando o seu ponto médio, já o tamanho do grupo incluía o respondente e seus acompanhantes. O cálculo do custo de viagem individual é ilustrado na Equação 3.

$$CV = \frac{Div \times Crod}{T \times Tg} \quad (3)$$

Onde:

Cv = Custo de viagem individual;

Div = distância de ida e volta;

Crod = custo por quilômetro rodado;

T = Tamanho do grupo;

Tg = Tempo gasto.

No cálculo do custo de oportunidade no tempo também adaptado de Roussel et al. (2016) considerou um terço do salário como quantia destinada a recrear (JONES et al., 2017; MOLINA et al., 2019). O rendimento mensal foi dividido pela jornada de trabalho de 220 horas mensais trabalhadas considerando 8 horas diárias de segunda a sábado de acordo com o Decreto-Lei N° 5.452, de 1° de maio de 1943, e que todos os visitantes ativos no mercado de trabalho tinham essa duração de trabalho normal e esse valor foi

multiplicado pelo tempo em minutos que o visitante levou para chegar até a entrada do parque. A fórmula do valor do tempo é ilustrada na Equação 4.

$$VT = \frac{Tg}{60} \times 2 \left[ \frac{1}{3}, \frac{W}{220} \right] \quad (4)$$

Onde:

VT = valor do tempo;

Tg = tempo gasto;

W = rendimento mensal.

Com as variáveis definidas, quatro modelos recomendados por Ward e Beal (2000) foram testados com base na equação 2. O modelo que apresentou o melhor ajuste foi utilizado, baseando nos critérios de escolha dos testes de normalidade Shapiro-Wilk, homocedasticidade Breusch-Pagan e autocorrelação dos resíduos de Durbin-Waston. Também considerou como critério de escolha a significância dos coeficientes pelo teste t, a adequabilidade do modelo pelo teste F, pelo maior coeficiente de determinação – R<sup>2</sup> e pelo critério de informação de Akaike – AIC e o Bayesiano - BIC.

Após a escolha do modelo, o excedente do consumidor foi estimado, representando a área abaixo da curva de demanda por recreação. Nesse caso, o excedente do consumidor foi obtido pela integral definida do modelo escolhido ilustrado na Equação 5. Em seguida, o resultado foi multiplicado pela quantidade de visitas realizadas em 2019 ao PNB para obtenção do valor de uso recreativo do parque pelo método zonal. A quantidade de visitas realizadas em 2019 foi de 251.521 de acordo com a administração do parque. O estudo realizado por Angelo et al. (2020) serviu como valor de referência da estimativa de excedente do consumidor. A elasticidade preço-demanda por visitas, foi obtida com base no cálculo de elasticidades sugeridas por Gujarati e Porter (2011) para os modelos mencionados. Os modelos testados e o cálculo de suas respectivas elasticidades são apresentados no Quadro 2.

$$\int_{CVma}^{CVmb} f(CVm, R, I) dCVm \quad (5)$$

Onde:

CVm = custo de viagem médio por zona;

CV<sub>ma,b</sub> = custo de viagem médio por zona mínimo e máximo;

R = Rendimento por zona;

I = Idade por zona.

**Quadro 2:** Modelos zonais testados e suas elasticidades preço-demanda por visita.

Modelo	Equação	Elasticidade Preço-demanda
Linear	$Nv = \beta_0 + \beta_1 CVm + \beta_2 R + \beta_3 I + \varepsilon$	$\beta_1 \left( \frac{CVm}{Nv} \right)^*$
Lin-Log	$Nv = \beta_0 + \beta_1 \ln CVm + \beta_2 \ln R + \beta_3 \ln I + \varepsilon$	$\beta_1 \left( \frac{1}{Nv} \right)^*$
Log-Lin	$\ln Nv = \beta_0 + \beta_1 CVm + \beta_2 R + \beta_3 I + \varepsilon$	$\beta_1 (CVm)^*$
Log-Log	$\ln Nv = \beta_0 + \beta_1 \ln CVm + \beta_2 \ln R + \beta_3 \ln I + \varepsilon$	$\beta_1$

**Nv:** Taxa de visitação; **CVm:** custo de viagem médio por zona; **R:** Rendimento médio e **I:** média da idade por zona. \* média das variáveis. Fonte: Ward e Beal, 2000; Gujarati e Porter, 2011.

Os intervalos de confiança do excedente do consumidor a 95% foram estimados utilizando o método proposto por Chortikapanich e Griffiths (1998) por meio das Equações 6, 7 e 8:

$$var(EC) = \left( \frac{\partial(EC)}{\partial x \beta_0} \right)^2 var(\beta_0) + \left( \frac{\partial(EC)}{\partial x \beta_1} \right)^2 var(\beta_1) + \left( \frac{\partial(EC)}{\partial x \beta_0} \right) \left( \frac{\partial(EC)}{\partial x \beta_1} \right) cov(\beta_0, \beta_1) \quad (6)$$

$$ECi = EC - 1,96 * var(EC) \quad (7)$$

$$ECs = EC + 1,96 * var(EC) \quad (8)$$

Em que **ECi** e **ECs** são os limites inferior e superior do excedente do consumidor respectivamente, **EC** é uma estimativa média do excedente do consumidor, **var** indica a variância, **cov** indica a covariância,  **$\beta_0$**  é o intercepto da função e  **$\beta_1$**  é o coeficiente da variável de custo de viagem.

#### 4.5 Valor econômico por meio da área recreativa mais frequentada

A área mais frequentada pelos visitantes do PNB é a piscina pedreira, logo a abordagem individual do método de custo de viagem foi utilizada para a estimação do valor econômico de uso recreativo do PNB atribuído pelos os usuários da piscina Pedreira, assim removeu os entrevistados da piscina Areal, utilizando apenas os da piscina Pedreira. Devido à natureza da variável dependente, número de visitas realizadas nos últimos 12 meses ser um número discreto com presença de zeros, os modelos de regressão para dados contagem foram testados. O modelo de demanda por recreação expresso na Equação 9

incluiu todas variáveis mensuradas no questionário, para melhor visualização são abreviadas por tipo e descritas no Quadro 3. A escolha dessas variáveis foi baseada no plano de manejo do PNB e também em sites do ICMBio.

$$Nv = f(\text{CVT, distância, SE, DV, AD, LV, MP}) \quad (9)$$

Onde:

Nv = número de visitas;

CVT = Custo de viagem individual total;

Distância = Distância entre o local de partida a entrada do PNB;

SE = Variáveis socioeconômicas;

DV = Dados do deslocamento;

AD = Atividades desenvolvidas;

LV = Locais visitados;

MP = motivos da visita.

**Quadro 3:** Variáveis testadas no modelo para dados de contagem.

<b>Variáveis</b>
Custo de viagem individual total
Distância
<b>SE – Variáveis socioeconômicas</b>
Gênero
Faixa etária
Ocupação atual
Nível de instrução
Rendimento mensal
<b>DV – Dados do deslocamento</b>
Tempo de viagem
Tempo de permanência no PNB
Tamanho do grupo
<b>AD – Atividades desenvolvidas</b>
Caminhada
Ciclismo
Atividade com criança
Natação
Meditar
Correr
Outra atividade
<b>LV – Locais visitados</b>
Trilha da capivara
Trilha Cristal água
Área da piscina
Ilha da meditação
Outro local

MP – Motivos da visita
Exercício ao ar livre
Passear
Conhecer o parque
Apreciar a natureza
Relaxar
Outro motivo

As variáveis anteriores foram testadas na análise de regressão de Poisson, um tipo de modelo para dados contagem. Utilizou o método *stepwise* para selecionar um modelo com o mínimo de variáveis independentes possíveis. Depois, o modelo de regressão de Poisson foi submetido ao teste de dispersão para verificação de equidispersão, com intuito de verificar o pressuposto de sua distribuição, em que a média condicional é igual a sua variância. Em caso de rejeição desse pressuposto, testou-se um modelo de regressão Binomial Negativo. Novamente, fez-se o uso do método *stepwise* para a seleção do modelo mais parcimonioso. Em seguida, realizou o teste de razão de verossimilhança para verificar a significância dos coeficientes estimados. Após essa etapa verificou a multicolinearidade pelo Fator de Inflação da Variância - VIF. Com a definição do modelo, o excedente do consumidor foi estimado de acordo os autores Prayaga et al. (2010), Wu et al. (2018) e Tobarra-González; Monpeán (2019) e seus intervalos de confiança por meio das seguintes Equações 10, 11 e 12:

$$EC = \frac{-1}{\beta_{CVT}} \quad 10$$

$$ECi = \frac{-1}{[\beta_{CVT} + 1,96(\varepsilon\beta_{CVT})]} \quad 11$$

$$ECs = \frac{-1}{[\beta_{CVT} - 1,96(\varepsilon\beta_{CVT})]} \quad 12$$

Onde EC é o excedente do consumidor;  $\beta_{CVT}$  é o coeficiente estimado da variável Custo de viagem individual;  $\varepsilon\beta_{CVT}$  é o erro-padrão associado; ECi e ECs é excedente do consumidor inferior e superior respectivamente. Para o cálculo do valor recreativo do parque assim como no método zonal, multiplicou o valor do excedente do consumidor obtido pela a quantidade de visitas realizadas em 2019, as estimativas foram comparadas com abordagem anterior, calculou-se a elasticidade preço-demanda por meio do quadro 2.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Informações socioeconômicas

Foram descartados 34 questionários pois os respondentes não eram residentes do DF, bem como questionários incompletos. Portanto, este trabalho contou com uma amostra de 300 questionários, que prevaleceu um erro amostral de 5,3%. Os visitantes não residentes eram oriundos dos estados de São Paulo, Goiás, Rio de Janeiro, Bahia, Acre, Espírito Santo, Minas Gerais, Ceará, Tocantins, Amazonas, Piauí e Alagoas, além de outros países México, Inglaterra e Alemanha. As informações socioeconômicas dos entrevistados do PNB são detalhadas na Tabela 1.

**Tabela 1:** Informações socioeconômicas dos entrevistados do PNB.

Variáveis socioeconômicas	Nº de visitantes	Percentual (%)
<b>Sexo</b>		
Masculino	175	58,3
Feminino	125	41,7
<b>Faixa etária</b>		
Abaixo de 19 anos	10	3,3
19 – 29 anos	67	22,3
30 – 39 anos	78	26,0
40 – 49 anos	54	18,0
50 – 60 anos	52	17,3
Acima de 60 anos	39	13,0
<b>Situação no mercado de trabalho</b>		
Aposentado (a)	40	13,3
Desempregado (a)	22	7,3
Estudante	30	10,0
Trabalhando	197	65,7
<b>Nível de instrução</b>		
Sem instrução	1	0,3
Fundamental incompleto	3	1,0
Fundamental completo	8	2,7
Ensino médio incompleto	10	3,3
Ensino médio completo	47	15,7
Superior incompleto	34	11,3
Superior completo	197	65,7
<b>Rendimento mensal</b>		
Até 1 salário-mínimo	35	11,7
Entre 1 a 2 salários-mínimos	45	15,0
Entre 2 a 5 salários-mínimos	70	23,3
Entre 5 a 10 salários-mínimos	82	27,3
Entre 10 a 20 salários-mínimos	49	16,3
Mais de 20 salários-mínimos	19	6,3

De acordo com a tabela, a amostra teve uma proporção maior de entrevistados do sexo masculino (58%), esse grupo realizou mais de 7 mil visitas no PNB nos últimos 12

meses e por consequência tiveram um gasto incorrido na visitação de R\$ 6.401,30. Em outro estudo, no Parque Olhos D'Água do DF, os autores Almeida et al. (2017) também observaram predomínio do sexo masculino em sua amostra, sendo constado que 54% dos entrevistados. Ainda sobre a tabela, 52% informaram ter idade igual ou menor que 39 anos, com faixa etária predominante de 19 a 39 anos, em concordância com o estudo feito por Angelo et al. (2020) que utilizaram o método de valoração contingente para obter a disposição a pagar dos visitantes pelo PNB. Assim como o estudo de Limaie et al (2014), os autores também encontraram para o Parque Florestal de Masouleh no Irã maiores visitas nessa faixa etária. Entretanto, houve uma baixa procura por visitas dos visitantes com idade menor que 19 anos e acima de 60 anos.

Outro destaque importante foi a quantidade de visitantes ativos no mercado de trabalho, representaram 66% do total da amostra. Já os aposentados com maior tempo livre disponível em relação aos demais, representaram 13% da amostra. Apenas 2% declararam que trabalham e estudam, da mesma forma, 1% informaram ser aposentado e está trabalhando. Perrenoud (2010) também encontrou uma alta frequência de visitantes ativos no mercado de trabalho e uma pouca incidência de estudantes e aposentados no Parque estadual da Serra do Mar. Portanto, foi mais provável que pessoas ativas no mercado de trabalho destinaram parte de seu tempo para recrear no parque.

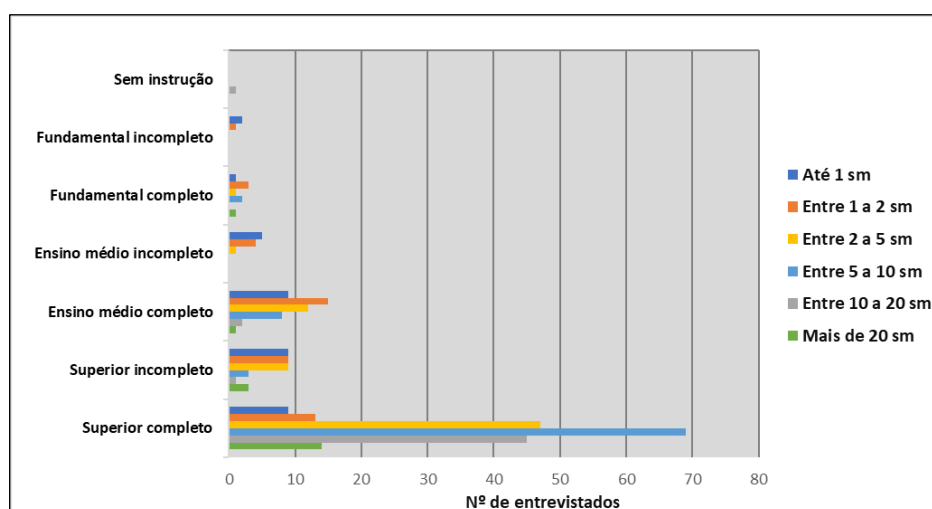
Em relação ao nível de instrução dos entrevistados, 93% dos respondentes declararam possuir ensino médio completo ou ensino superior, sendo 66% da amostra constatar superior completo. Em conformidade com o CODEPLAN (2018), a maioria dos habitantes do DF têm ensino médio e ensino superior completo, com predomínio de pessoas com os níveis de instrução mais elevado. O resultado também foi semelhante ao encontrado por Angelo et al. (2020). Por isso em razão do elevado nível acadêmico dos habitantes do DF seus residentes foram mais interessados em visitar o parque, corroboraram com essa afirmação os resultados de Enyew (2003) e Limaie et al. (2014).

Já sobre o rendimento mensal, a maioria declarou ter rendimento superior a 2 salários-mínimos, cerca de 73%, mas metade possuíam rendimentos inferiores e superiores a 5 salários-mínimos. O rendimento mensal predominante foi entre 5 a 10 salários-mínimos, considerando os seus pontos médios o rendimento domiciliar para os visitantes do PNB foi de R\$ 7.175,70. Incluído o tamanho do grupo, o rendimento médio por visitante gira em torno de R\$ 2.690,90. Em concordância com o CODEPLAN (2018), pois o rendimento domiciliar para a população do DF é por volta de R\$ 6.209,60 e o valor médio por pessoa de R\$ 2.481,40, considerando um salário de R\$ 954,00. Ocorreu uma baixa



procura por visitas de visitantes com rendimento superior a 20 salários-mínimos, seguindo dos visitantes com rendimento até 1 salário. Um determinante que colabora com a baixa frequências de pessoas com menor poder aquisitivo aos parques é o preço do ingresso (PERRENOUD, 2010). Logo aumentar o preço do ingresso reduzirá a frequência de visitas de visitantes com rendimentos mais baixos.

Como mencionado, a maioria dos visitantes da amostra tem um rendimento mensal entre 5 a 10 salários-mínimos, entretanto também pertence à classe de pessoas com ensino superior completo. Contudo, esse nível de instrução também engloba a maioria dos outros níveis de rendimento, principalmente os mais elevados. Notou-se na Figura 3, à medida que o nível de instrução aumentou o rendimento também aumentou, nessa circunstância existiu uma relação positiva entre essas duas variáveis socioeconômicas. Os autores Bluffstone et al. (2015) observaram em sua pesquisa a mesma interação entre as duas variáveis socioeconômicas.



**Figura 3:** Relação entre rendimento mensal e nível de instrução dos entrevistados.

## 5.2 Informações do tempo e origem do visitante

Observou que cerca de 60% dos entrevistados levaram menos que 20 minutos no deslocamento até ao parque (Tabela 2). Colaborou com esse tempo, o simples fato de o PNB estar próximo de algumas regiões administrativas. Por outro lado, apenas 11% declararam levar mais de 35 minutos no deslocamento. Notou-se na mesma tabela que, quanto menor o tempo de viagem maior foi a quantidade média de visitas ao parque e por conseguinte menor o custo de viagem médio. À medida que o tempo de viagem aumentou a frequência de visitas tendeu a diminuir, reiteram os autores Lima et al. (2014). Observou-se ainda que o tamanho médio do grupo aproximou de 4 pessoas nos maiores

intervalos de tempo gasto. Também se percebeu que, os maiores rendimentos estavam relacionados aos menores intervalos de tempo de viagem, o que poderia estar ligado a esse resultado foi a proximidade dos visitantes das zonas I e II com regiões administrativas com rendimentos mensais mais elevados.

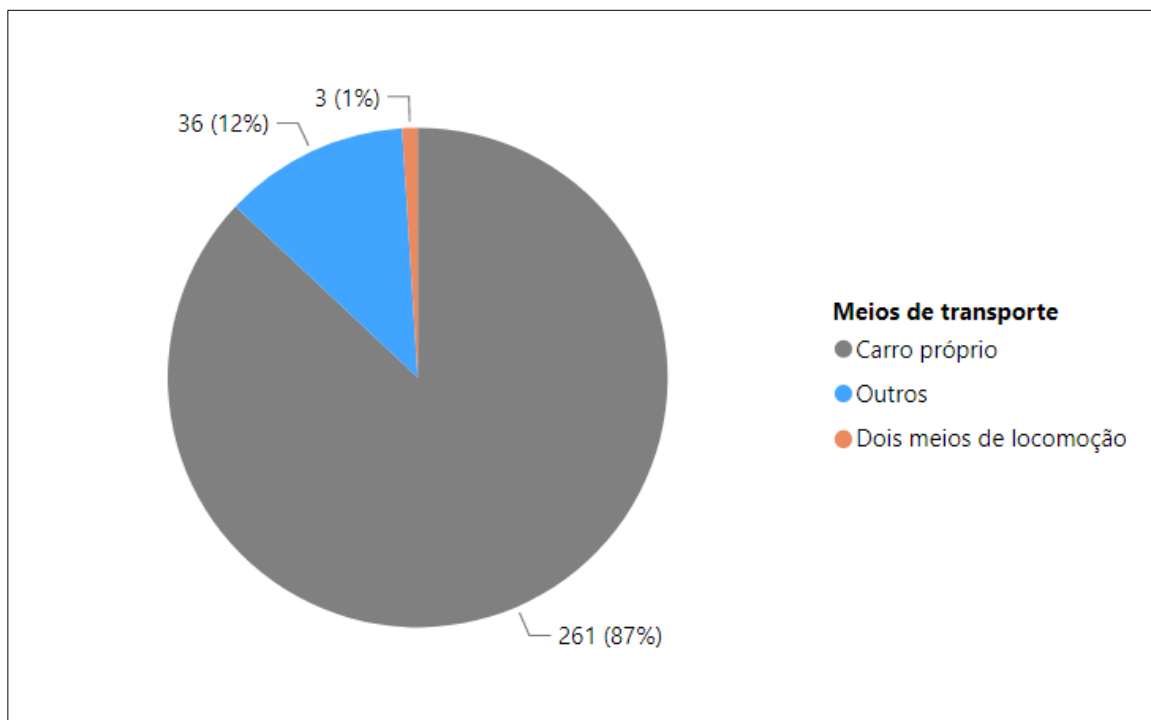
Já em relação ao tempo que os visitantes permaneceram no parque, 78% dos entrevistados declararam que permaneceram no local de recreação por um período de 1 a 4 horas. Apenas 16% dos entrevistados permaneceram por um tempo superior a esse intervalo. Assim como o tempo de viagem, o custo de viagem médio também aumentou à medida que os visitantes permaneceram mais no parque, em outras palavras, os visitantes gastaram mais com alimentação, combustível e entre outros gastos pensando em um maior tempo de permanência. Também se notou, que o provavelmente a maioria dos visitantes que permaneceram mais tempo no parque eram das regiões periféricas, pois se percebeu um rendimento mais baixo em comparação aos demais. Assim como o tempo de viagem, quando mais o visitante permaneceu no parque maiores foram o tamanho médio do grupo, ou seja, mais tempo de permanência mais acompanhantes. O tempo de viagem e permanência em relação a outros fatores são detalhados na Tabela 2.

**Tabela 2:** Relação entre o número de visitantes com o tempo de viagem e permanência.

<b>Tempo de viagem</b>	<b>Nº de visitantes</b>	<b>Nº médio de visitas</b>	<b>Custo médio (R\$)</b>	<b>Tamanho médio do grupo</b>	<b>Rendi. médio (R\$/mês)</b>
Menos de 15 min	85	52,0	29,6	2,1	8999,3
Entre 15 a 20 min	95	51,2	36,3	2,2	7694,5
Entre 21 a 25 min	32	26,8	48,3	2,9	6563,9
Entre 26 a 30 min	39	22,3	49,9	3,8	5586,7
Entre 31 a 35 min	16	3,9	76,7	3,8	6270,0
Mais de 35 min	33	10,6	65,2	3,5	3895,0
<b>Tempo de permanência</b>					
Menos de 1 hora	17	39,5	28,4	2,3	8114,1
Entre 1 a 2 horas	106	56,1	33,2	2,2	8364,9
Entre 2 a 4 horas	128	31,6	44,9	2,6	6906,8
Entre 4 a 6 horas	37	16,0	58,1	4,1	5606,3
Mais de 6 horas	12	26,8	78,4	3,8	3047,9

Em relação aos meios de locomoção utilizados até ao parque, verificou na amostra que grande maioria dos entrevistados foram de carro próprio, cerca de 87%. Os outros visitantes deslocaram por outros meios como carro de aplicativo (5,3%), ônibus (1,7%), moto (1,3%), carro alugado e de amigo (1%), a pé e bicicleta (0,7%), carona (0,3%). Teve visitantes que utilizaram dois meios de transportes, carro próprio mais bicicleta (0,7%), ônibus mais carro de aplicativo (0,3%). Como visto, 99% dos visitantes da amostra optaram irem ao parque de veículo motorizado, semelhante aos resultados de Roussel et al. (2016)

e Nascimento et al. (2013). O parque é próximo de uma via, a EPIA com constante fluxo de veículos motorizados. Logo sugere para mais mobilidade e a redução do uso veículos motorizados a instalação de passarela e ciclovias que ligue algumas regiões administrativas com o parque, além parcerias com empresas de aplicativos. Os meios de transportes utilizados na locomoção dos visitantes são retratados na Figura 4.

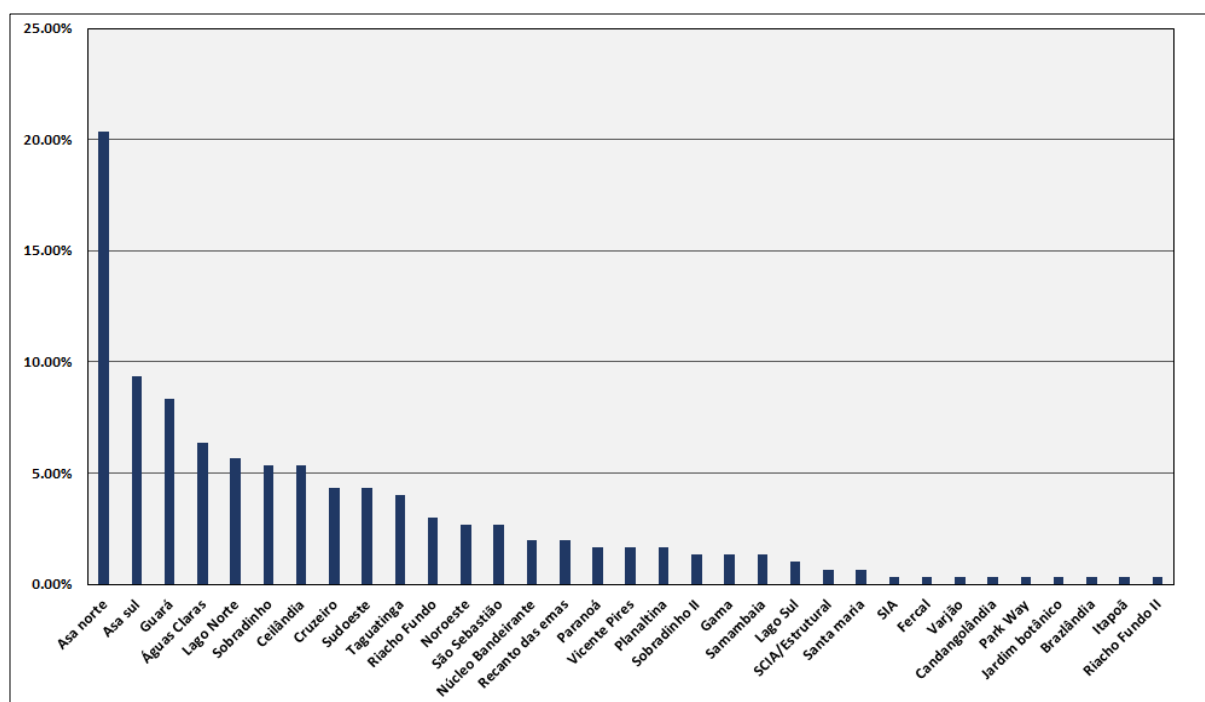


**Figura 4:** Meios de transportes utilizados na locomoção dos visitantes até o PNB.

A amostra constatou que cerca de 32% dos entrevistados eram originários do Plano Piloto, região que abrange os bairros Asa Norte, Asa Sul e Noroeste (Figura 5). Pelo fato desses bairros serem próximos do PNB e abrigarem os visitantes com os níveis de instrução e rendimento elevado contribuiu para essa frequência de visita. De acordo com CODEPLAN (2018) o Plano Piloto foi a terceira região do DF com rendimento per capita e também uma das regiões com maiores níveis de instrução. Entre os bairros do Plano Piloto, a Asa Norte apresentou mais da metade das respostas, com 63%. No geral, a Asa Norte correspondeu por 20,33% da amostra, em concordância com os resultados de Angelo et al. (2020). Em contrapartida, Noroeste e SIA apresentaram maiores taxas de visitantes por habitante, a Asa Norte e o Lago Norte aparecem logo em seguida. Sendo assim, houve mais possibilidade de os visitantes desses locais irem ao PNB do que os visitantes de outras regiões do DF. Já quanto aos visitantes das regiões mais distantes do PNB, como Brazlândia, Planaltina, Gama e Santa Maria, regiões com rendimento bruto do trabalho de

entre 1 a 2 salários mínimos e nível de instrução médio completo, representaram 4%, as demais regiões, apresentaram um comportamento um pouco semelhante.

Os respondentes realizaram mais de 11 mil visitas entre 2019 a março de 2020, que totalizou em um custo de viagem de mais de 12 mil reais. Os respondentes residentes do Plano piloto realizaram mais de 4 mil visitas nesse período. O fato de o Plano Piloto estar próximo do parque contribuiu para essa quantidade de visitas, também constituiu a região que obteve o maior custo na visitação, cerca de R\$ 3.129,1, surgiu em seguida as regiões administrativas de Ceilândia, Águas Claras, Sobradinho I, Taguatinga e Lago Norte, respectivamente, 1.098,6; 967,2; 749,1; 537,8 e 517,1 reais.



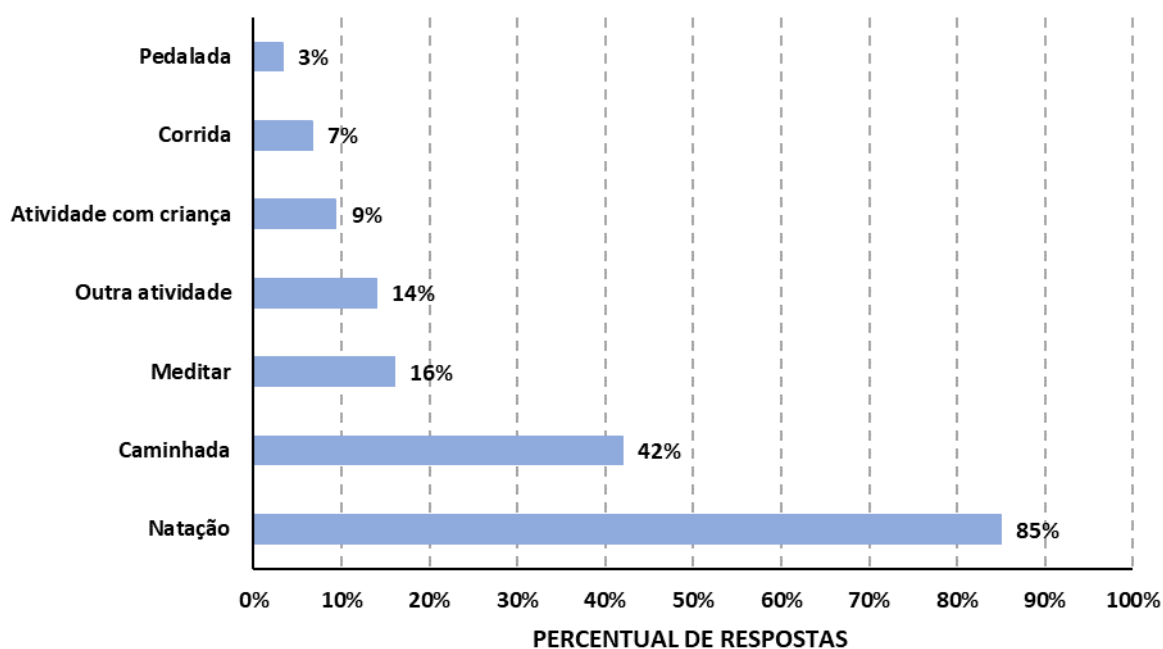
**Figura 5:** Frequência dos visitantes do PNB e suas regiões administrativas

### 5.3 Informações do passeio

Em relação as atividades praticadas dentro do parque, 86% dos entrevistados realizaram natação/mergulho/pulo nas piscinas areal e pedreira. Foi inegável que a natação ou mergulho fosse a atividade recreativa predominante no PNB, exclusivamente devido a presença das piscinas. Em segundo, a caminhada apareceu como a atividade mais praticada, com 42% das respostas, resultado equivalente a Nascimento et al. (2013), em que a caminhada prevaleceu como uma das atividades mais praticadas, com 37% das respostas. A presença de trilhas no PNB contribuiu para esse percentual de respostas. Ressalta, quem praticou caminhada também exerceu outra atividade, bem como aqueles que não

praticaram natação e aqueles que pedalarão no PNB não desenvolveram nenhuma brincadeira com criança (s), tampouco outra atividade não listada no questionário.

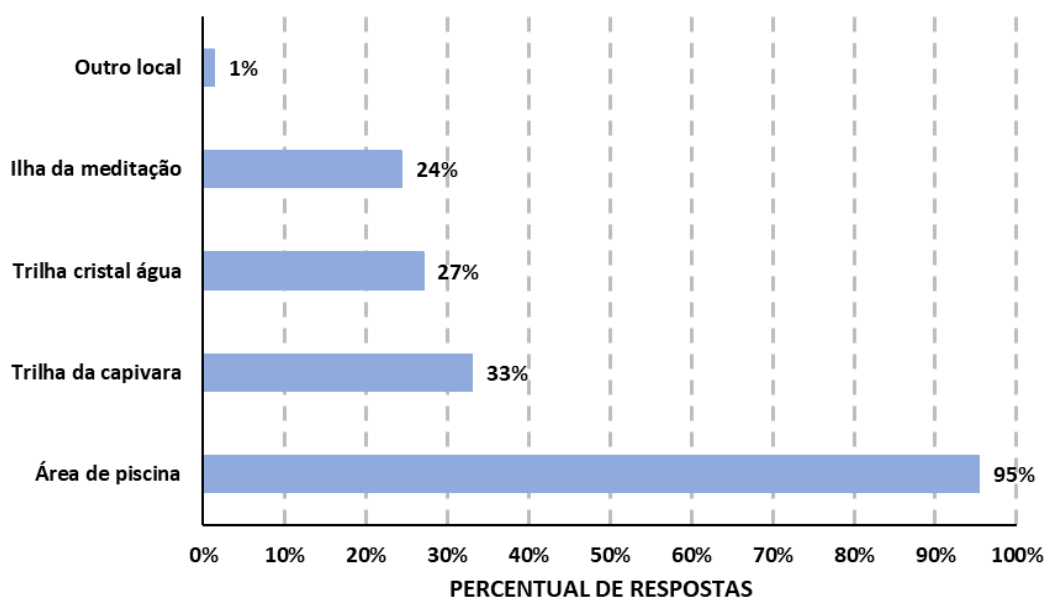
As atividades não listadas no questionário representaram 14% das respostas, onde 4,3% aproveitaram para o realizar o seu banho de sol no parque. Na ausência de praias no ambiente urbanizado como Brasília, o PNB se torna um local ideal para esse tipo de atividade, dado os benefícios para a saúde das pessoas. As outras atividades não listadas representaram 4,0%, alongamento; fotografar; observar animais; musculação; conversar e prática de algum tipo de exercício físico. A contemplação da natureza representou 1,3%, o banho no chuveirão e leitura 1% cada, e apenas 0,3% hidromassagem; ginástica; jogo de tabuleiro; pesquisa; piquenique; comer no food truck e descansar. O percentual das respostas das principais atividades realizadas pelos os visitantes do PNB são ilustradas na Figura 6.



**Figura 6:** Percentual de respostas das atividades praticadas pelos visitantes do PNB.

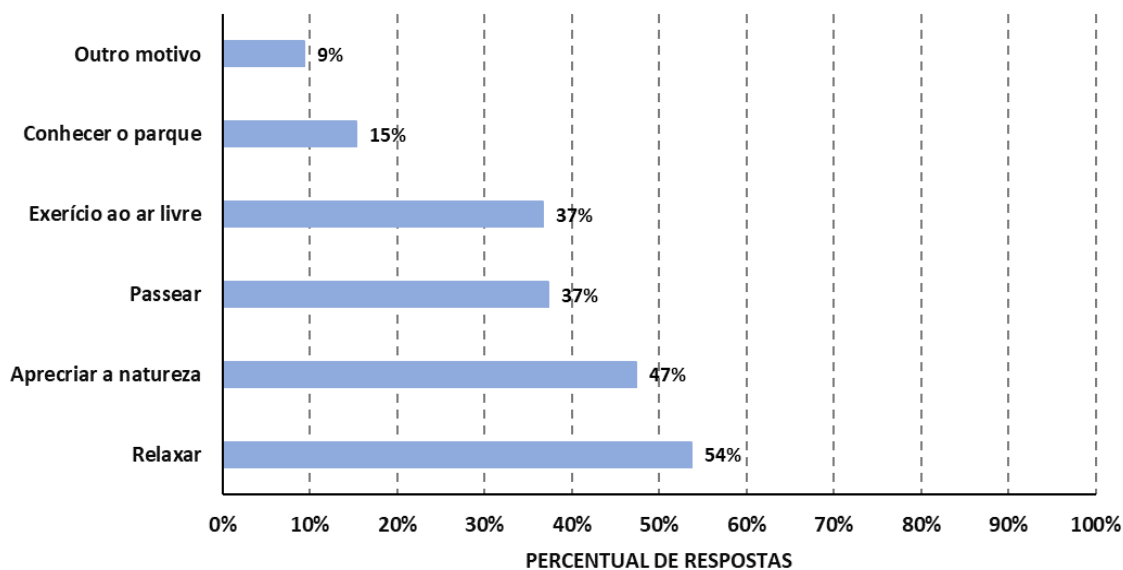
As piscinas surgiram como os locais recreativos mais visitados, com cerca de 95% das respostas. As trilhas capivara e cristal água também obtiveram uma leve quantidade de visitas respectivamente 33% e 27%. A ilha da meditação representou o destino de 24% dos entrevistados. Os outros locais como a sede da Administração e o Centro de educação ambiental corresponderam por 1% das respostas. Dessa maneira, confirmou que as piscinas foram de fato os locais que mais atraíram os visitantes e muitos utilizam para a principal atividade recreativa do parque, a natação ou mergulho. Logo para não comprometer a

experiência dos visitantes é recomendado sempre verificar a qualidade físico-química da água, pois as consequências de poluição nesse local será a diminuição no número de visitas no parque. Todavia, não ocorre má qualidade das águas nas piscinas do PNB, pois são realizadas limpezas periódicas no local. O percentual das respostas dos locais visitados pelos os visitantes do PNB são ilustrados na Figura 7.



**Figura 7:** Percentual de respostas dos locais visitados no PNB.

No que diz respeito as razões mais comuns que induziram os entrevistados a frequentar o PNB, 54% informaram irem ao parque para relaxar e 47% para apreciar a natureza (Figura 8). Os autores Clara et al. (2018) também obtiveram resultado parecidos, sendo os principais motivos o descanso proporcionando pelo meio ambiente e o contato com a natureza. Já 37% das respostas foram exercício ao ar livre e passear com a família/amigos/parceiro (a) ou sozinho (a), assim se percebe que o parque com sua beleza cênica e localização é para os brasilienses uma saída do meio urbanizado, como esclareceram Cetin e Sevik (2015). Por outro lado, 10% dos entrevistados visitaram o parque pela primeira vez, embora 5% indicaram “conhecer o parque”, mas pelo que tudo indica já visitaram nos últimos 12 meses. Já 9% das respostas foram relacionadas a outros motivos, almoçar no parque; apresentar o parque a alguém; banho de sol; conversar; brincar com a criança; coletar água; contemplar a natureza; lazer; pesquisa; ir a piscina; qualidade de vida; saúde/terapia e fotografar. Destaque para contemplação da natureza (2%), apresentar o parque para alguém (1,7%) e lazer (1,3%).



**Figura 8:** Percentual de respostas dos motivos de visitar o PNB.

Dos 15,3% visitantes que conheceram o parque, a maioria informou que realizou alguma atividade. Desse valor, 74% nadaram/mergulharam, 70% praticaram a caminhada, 13% meditaram, 0,4% correram no parque e realizaram outra atividade, 0,2% alguma atividade com a criança e ciclismo, e apenas 0,2% nenhuma atividade. Em relação aos locais visitados, 50% visitaram a trilha da capivara, 35% a trilha cristal água, 96% alguma das piscinas, 34% a ilha da meditação e 0,2% outro local. As principais razões assemelharam ao restante da amostra, 50% foram ao parque para apreciar a natureza, 48% relaxar, 21% passear, 17% praticar algum exercício físico. Esses visitantes tiveram um custo de viagem aproximado de R\$ 2.020,9 e corresponderam por 0,08% das visitas da amostra, o que tudo indica alguns visitaram o PNB antes, mas não usufruíram totalmente de suas instalações, dado a tamanho do parque. Assim, seria contraditório dizer, que alguns visitaram o PNB pela primeira vez.

#### 5.4 Valor econômico de uso recreativo do PNB

Na tabela 3 verificou que o taxa de visitação por zona decresce à medida que a distância até o PNB aumenta. Esse comportamento foi também observado no custo médio de viagem de cada zona. Notou-se que à medida que aumentou os intervalos da zona de origem do visitante até o parque o custo de viagem médio aumentou, podendo ser explicado pelo os níveis de rendimentos, pois diminuíram com a distância até o PNB. Também observou que existe uma relação inversa entre a taxa de visitação por zona e o custo de

viagem por zona, esperado para essas duas variáveis. De acordo com a tabela foi mais provável que visitantes regiões administrativas pertencentes as zonas I e II frequentasse mais o PNB. Os valores da tabela abaixo foram utilizados na predição do modelo zonal.

**Tabela 3:** Taxa de visitação e custo médio de viagem das zonas adjacentes ao PNB.

Zonas	Distância em km	População	Visitas em %	Taxa de visitação	Custo de viagem médio (R\$/zona)	Rendimento médio	Média da idade
I	0 – 5	12.420	7,2	67,1	18,87	9695,3	46,3
II	5 – 10	356.617	58,1	18,9	31,97	9014,1	43,7
III	10 – 15	267.247	16,3	7,1	32,93	6986,6	40,2
IV	15 – 20	740.307	14,2	2,2	51,91	5796,9	37,2
V	20 – 25	751.478	2,9	0,5	70,26	3259,4	32,4
VI	25 – 35	737.673	1,3	0,2	72,36	4099,6	32,5

As variáveis de rendimento médio e média da idade por zona no modelo zonal proposto juntas e separadas não foram significativas, assim as duas variáveis socioeconômicas foram removidas da análise preditiva, em concordância com outros estudos (NILLESEN et al., 2005; FLEMING; COOK, 2008; MOLINA et al., 2019). Talvez a heterogeneidade de rendimentos e idade entre as regiões administrativas tenha interferido nesse resultado. Os autores Herman et al. (2013) advertiram que a variação entre as zonas não é homogênea. Assim a variável dependente taxa de visitação foi predita apenas com o custo médio de viagem por zona. O resumo da análise de regressão é apresentado na Tabela 4, observou-se em todos os modelos o coeficiente de regressão (CVm) apresentou sinal negativo, comprovando a afirmação anterior, que em outras palavras, um aumento no custo médio de viagem por zona resultaria em uma queda na demanda por recreação. Os resultados dos testes dos modelos são apresentados na Tabela 5.

**Tabela 4:** Resultado da análise de regressão para os modelos estimados.

	Linear	Lin-Log	Log-Lin	Log-Log
Intercepto	67,82 *	175,52 **	5,86 ***	16,68 ***
CVm	-0,90 **	-42,87 **	-0,10 ***	-4,14 ***
R <sup>2</sup>	58,34%	74,71%	97,18%	95,65%
BIC	55,15	52,15	9,49	12,08
AIC	55,77	52,78	10,11	12,70

\*\*\* Significância pelo teste t <0.001; \*\* Significância <0.05; \* Significância <0.1



**Tabela 5:** Resultado dos testes estatísticos aplicados nos modelos estimados.

Testes	Linear	Lin-Log	Log-Lin	Log-Log
Shapiro-Wilk	0,96 (0,81)	0,97 (0,91)	0,85 (0,16)	0,93 (0,60)
Durbin-Watson	1,29 (0,03)*	1,30 (0,03)*	2,47 (0,53)	2,50 (0,55)
Breusch-Pagan	3,80 (0,05)	3,09 (0,08)	0,26 (0,61)	0,07 (0,79)
Teste F (p-valor)	5,60 (0,08)	11,82 (0,03)	137,6 (0,000)	87,98 (0,000)

P-valor entre parênteses. \* Teste não significativo

O modelo linear não foi o mais indicado para este estudo, embora explicou bem os dados e mesmo tendo os pressupostos de normalidade e homocedasticidade dos resíduos atendidas, porém violou a independência dos resíduos. O modelo Lin-Log obteve significâncias no coeficiente do CVm,  $R^2$  elevado e os resíduos apresentaram homocedasticidade e estavam normalmente distribuídos. Entretanto, o teste de Durbin-Watson para esse modelo identificou presença de autocorrelação nos resíduos ao passo de violar a hipótese do modelo clássico de regressão linear, que os resíduos não são independentes, a presença de autocorrelação fez parecer que os coeficientes estavam significativos. Os resultados dos dois modelos corroboraram com trabalho de Maia e Romeiro (2008), que também encontraram insignificância nos mesmos modelos, mas com problema de variância constante, por outro lado, ambos os modelos de regressão foram significativos pelo teste F.

Já os dois modelos com log na variável dependente, ambos obtiveram ótimos ajustes, tiveram coeficientes significativos e  $R^2$  elevado. Além disso, apresentaram normalidade dos resíduos pelo teste de Shapiro-Wilk ( $p\text{-valor} > 0,05$ ), bem como ausência de variâncias constantes e independência dos resíduos. O teste F para ambos confirmou a qualidade dos ajustes dado o p-valor significativo. Assim ambos os modelos foram bastantes parecidos, logo optou-se em utilizar o modelo pelo Log-Log neste trabalho, mesmo com os valores de ajuste AIC e BIC um pouco superiores em relação ao Log-Lin, o que foi semelhante a decisão dos autores Maia e Romeiro (2008). Da mesma maneira, os autores Fleming; Cook (2008); Herman et al. (2013); Tourkolias et al. (2015) também optaram pelo modelo Log-Log.

A vantagem de se utilizar o ajuste Log-Log é sua capacidade de permitir uma combinação direta com a elasticidade-preço da demanda por visita (MAIA; ROMEIRO, 2008). Os modelos logaritmos são bastantes populares na econometria (GUJARATI; PORTER, 2011). Sendo assim, conforme o coeficiente de regressão do modelo escolhido, os visitantes do PNB residentes do DF possuíram uma demanda por visitas ou recreação elástica. Isso implicou dizer que os visitantes do DF foram sensíveis as variações no custo

de viagem, ou seja, um acréscimo de 1% no custo de viagem resultou em uma redução de 4,1% na taxa de visita do PNB. Portanto, o PNB sofreu uma redução na demanda por visita, devido ao aumento do preço dos determinantes do custo de viagem, eram eles alimentação, preço do ingresso, combustível e o tempo de viagem. Também considerou elástica a demanda por visitas o estudo de Navrud e Mungatna (1994) no Parque Nacional Lago Nakuru, no Quênia, os autores obtiveram elasticidades preço-demanda por visita inelástica para estrangeiros e elástica para residentes do país. Pela proximidade do parque com as regiões administrativas e a vasta quantidade de área verde que possui o DF, é notável que os visitantes residentes seriam mais sensíveis ao custo de viagem devido a capital brasileira oferecer alternativas para recreação e também existir muitas residências com piscinas, principalmente nas regiões administrativas do Lago Norte e Sul.

Já a estimativa do valor econômico de uso recreativo do PNB e o benefício aos seus visitantes se calculou por meio da função de demanda Log-Log anterior. Reitera, o excedente do consumidor foi a área abaixo da curva de demanda calculado pela integral definida da função, os custos de viagem médios por zonas mínimos e máximos consistiram em seus limites inferior e superior. Assim o PNB possibilitou um excedente do consumidor estimando em R\$ 547,34 com intervalo de confiança a 95% entre R\$ 221,7 a R\$ 872,9. Esse valor foi caracterizado como um desejo que cada visitante efetivamente pagaria para se deslocar até o parque. Assim como foi o desejo dos visitantes do Parque Água Mineral em Brusque dispostos a pagarem R\$ 239,80 (SEBOLD; SILVA, 2004). Esse estudo foi em um parque brasileiro distinto do PNB, cada parque possui sua peculiaridade, os excedentes dos consumidores para essas áreas se distinguem uns dos outros, pois perfil dos visitantes mudam, essa comparação apenas demonstrou nenhuma discrepância dos resultados, bem como demonstrou existência de trabalhos no Brasil com o mesmo intento dessa pesquisa.

Já em outros estudos aplicados em áreas recreativas de outros países, Molina et al., (2019) estimaram o desejo dos visitantes do Parque Natural da Serra de Aracena e Picos de Aroche na Espanha dispostos a pagarem 72,69 euros, inclusive os autores utilizaram o método zonal. Do mesmo modo, foi o desejo de 242,82 dólares australianos dos visitantes do Lago McKenzie (FLEMING; COOK, 2008). Como não há um valor de referência para excedente do consumidor do PNB esse resultado foi considerando como aceitável, pois a unidade de conservação se encontra em ambiente urbano de fácil acesso, fazendo com que o custo de viagem por zona diminua.

Dividindo o excedente de consumidor pela média de visitas (38,59), obteve-se o excedente de consumidor de R\$ 14,18 por visita, com intervalo de confiança a 95% entre

R\$ 5,75 a R\$ 22,62. O resultado foi superior ao valor encontrado por Angelo et al. (2020) de R\$ 9,31 que utilizaram o método de valoração contingente, entretanto o valor estaria dentro do intervalo de confiança e que validou o uso das regiões administrativas como zonas do método do custo de viagem. É comum as estimativas do MCV tendem a gerar valores maiores que MVC, porém o seu valor em alguns casos estará dentro do intervalo de confiança (CLARA et al., 2018; WU et al., 2018). Os autores Rolfe e Dyack (2010) detalharam os principais motivos pelas quais as estimativas do MCV são maiores que o MVC, uma delas é a variedade a metodologia de ambos os métodos. Os valores de excedente do consumidor por visitas são boas sugestões para a cobrança do ingresso no parque, mas relembra que demanda do PNB foi elástica pelo método zonal. O PNB adota alguns meios para geração de receita, como cobrança de mensalidade, que é importante para o seu funcionamento.

O valor econômico de uso recreativo do PNB foi R\$ 137.667.504,14/ano, com intervalo de confiança a 95% entre R\$ 55.762.205,7 a R\$ 219.552.680,9/ano. Esse valor confirmou de fato, de como a unidade foi valiosa para os residentes do DF que deslocaram ao parque para recrear e esses valores atestaram o desejo que os visitantes de 2019 estariam dispostos a pagar pelo PNB. Da mesma forma, os visitantes do Parque Urbano Jurong Lake Gardens em Singapura estariam dispostos a pagar 60 milhões na moeda local (JAUNG; CARRASCO, 2020). Assim como, os visitantes do Parque Nacional de Teide na Espanha tiveram um desejo em pagar entre 27,5 milhões a 63,9 milhões de euros em 2015 pelo uso recreativo (GONZÁLEZ et al., 2018). Portanto, de acordo com os valores recreativos, as regiões administrativas do DF serviriam como um meio de estimar os valores econômicos de locais recreativos pela abordagem por zonas do método do custo de viagem na capital brasileira.

O PNB tem um grande potencial ecoturístico e econômico, devido a sua localização, por possuir piscinas e amostras da flora e fauna do bioma Cerrado. Devido a isso, encontrou na amostra entre os visitantes residentes inúmeros gastos acima de R\$ 100, com máximo de R\$ 160 e custo de viagem de R\$ 174, surpreendente devido ao PNB está situado em meio urbano, mas explicado pelo o alto poder aquisitivo dos visitantes. O PNB também recebeu visitantes de outros estados e países, ratificado por este trabalho. Isto evidencia a importância do PNB para a economia local, se enquadrando em uma das categorias de unidade de conservação que mais receberam visitas no Brasil é até a presente data o quarto parque mais visitado do país ao longo dos anos, ficando atrás apenas do Tijuca, do Iguazu e de Jericoacoara.

O valor econômico de uso recreativo refletiu apenas no valor econômico de uso direto do parque para recreação, não mensurou o valor de não uso, tampouco os valores de existência e opção, que juntos forneceriam valor econômico total do recurso ambiental. O valor econômico do PNB foi próximo em comparação a outros estudos em parques que utilizaram a abordagem por zonas. Se fosse cobrado um preço de ingresso para a quantidade de visitas realizadas em 2019 tomando como base os valores de excedente do consumidor por visita supracitado, o parque teria uma receita bruta estimada no valor de R\$ 3.777.845,45 no mesmo ano, com intervalo de confiança a 95% entre R\$ 1.609.734,4 e R\$ 5.948.471,65.

### 5.5 Determinantes da demanda por recreação do PNB

O modelo de regressão de Poisson não se adequou aos dados coletados, pois o modelo proposto apresentou superdispersão, logo não atendeu seu o pressuposto de equidispersão. Idem, os autores Wu et al. (2018) e Zhang et al. (2020) observaram superdispersão em seus modelos de regressão de Poisson. Assim optou em utilizar para a abordagem individual do MCV a regressão Binomial Negativo. O resultado da regressão Binomial negativo para os dados coletados são ilustrados na Tabela 6.

**Tabela 6:** Resultados do modelo de regressão Binomial Negativa para o PNB.

Variáveis	Coefficientes	Valor Z	P-valor	VIF
Intercepto	2,044 (0,741)	2,757	0,0058***	
CVT	-0,015 (0,004)	-4,218	0,0000***	1,611
distancia	-0,029 (0,014)	-2,046	0,0408**	1,448
Faixa etária	0,314 (0,080)	3,926	0,0000***	1,895
Ocupação atual	-0,529 (0,211)	-2,506	0,0122**	1,386
Nível de instrução	-0,149 (0,085)	-1,758	0,0790*	1,352
Rendimento mensal	0,262 (0,087)	3,009	0,0026***	2,193
Tamanho do grupo	-0,168 (0,055)	-3,057	0,0129**	1,525
Trilha cristal água	0,497 (0,200)	2,487	0,0478**	1,271
Piscina pedreira	0,741 (0,374)	1,979	0,0480**	1,053
Ilha da meditação	-0,427 (0,216)	-1,977	0,0000***	1,207
Exercício ao ar livre	1,029 (0,215)	4,793	0,0000***	1,637
Conhcer o parque	-2,890 (0,319)	-9,071	0,0000***	1,032
Null deviance				814,19
Residual deviance				255,88
Graus de liberdade				233
Dispersion parameter				0,777
AIC				1540,2
Log likelihood				-756,1
Pseudo-R <sup>2</sup> McFadden				0,15
Nº de observações				246

Legenda: CVT: Custo de viagem individual total; \*\*\* Nível de Significância <0.01; \*\*<0.05; \*<0.10; Erro-padrão em parênteses

De acordo com a tabela, houve uma redução no número de variáveis propostas, mas as variáveis que permaneceram tiveram seus coeficientes de regressão significativos pela estatística Z, que apresentaram os mesmos valores do teste de Wald no software R e significativo pelo teste de verossimilhança. O pseudo-R<sup>2</sup> de McFadden foi um pouco abaixo do recomendado, porém no ponto de vista de Clara et al. (2018) o modelo que apresentasse esse indicador maior que 0,1 considera como um modelo adequado, logo o ajuste do modelo binomial negativo para o PNB adequou aos dados. Também não detectou presença de multicolinearidade no modelo, devido aos valores de VIF menores que 10, valor de referência sugerido pelo Hair Jr et al. (2009), dessa forma as variáveis estavam correlacionadas mais não apresentaram multicolinearidade.

Em relação aos sinais e significância dos coeficientes estimados do modelo Binomial Negativo, todos foram consistentes com a teoria econômica e com as análises de demanda por recreação feitas por outros autores mencionados mais adiante. A variável CVT, como esperado, teve um efeito negativo no número de visitas, o que confirmou a sua relação inversa, assim maiores custos de viagem implicaram na redução do número de visitas dos usuários da piscina Pedreira ao PNB. A variável distância também mostrou sinal negativo semelhante ao custo de viagem e aos resultados de Bhat; Bhatt (2018) e Pascoe (2019). Portanto, haveria possibilidade de menores frequência de visitas para aqueles que moravam mais afastado do parque, como visto na análise descritiva a quantidade de visita foi menor para as regiões administrativas mais afastada do PNB.

A variável faixa etária teve sinal positivo, o que implicou dizer que visitantes mais velhos teriam mais chance de visitar o PNB com mais frequência, também em concordância com a análise de descritiva da amostra e similar a outros estudos (TORRES-ORTEGA et al., 2018; LIU et al., 2019; TOBARRA-GONZÁLEZ; MONPEÁN, 2019).. Em relação a variável ocupação atual, essa obteve coeficiente negativo, assim existiu mais possibilidade de os aposentados, estudante e desempregados frequentasse mais ao parque do que um visitante que estava trabalhando. Há uma divergência na literatura sobre qual sinal é o apropriado para essa variável. Exemplo, os autores Torres-Ortega et al. (2018) encontraram sinal positivo para situação atual no mercado de trabalho, Nde (2011) encontrou sinal negativo para visitantes locais, mas com coeficiente estatisticamente insignificante, e positivo e significativo para toda a amostra, já Larsen et al. (2020) encontraram um efeito negativo na demanda para aposentados.

O nível de instrução teve efeito negativo no número de visitas, assim como Sherestha et al. (2002), Enyew (2003) e Torres-Ortega et al. (2018) que também

encontraram um efeito negativo nessa variável. Um efeito negativo diz que as pessoas com níveis de instrução mais baixo visitariam o parque com mais frequência do que aqueles com ensino superior, contraditório em relação a análise descritiva, talvez a redução da amostra tenha contribuído para esse efeito. Os autores Martínez-Espiñeira e Amoako-Tuffour (2008) também observaram sinais negativos para a variável educação em seus modelos binomiais, e sugeriram que a renda e a escolaridade apresentaram colinearidade entre elas, por isso impediu uma estimativa independentemente do nível de instrução. Talvez mensurar a variável nível de instrução em uma escala que incluiu pós-graduados em superior completo possa ter contribuído para um sinal negativo.

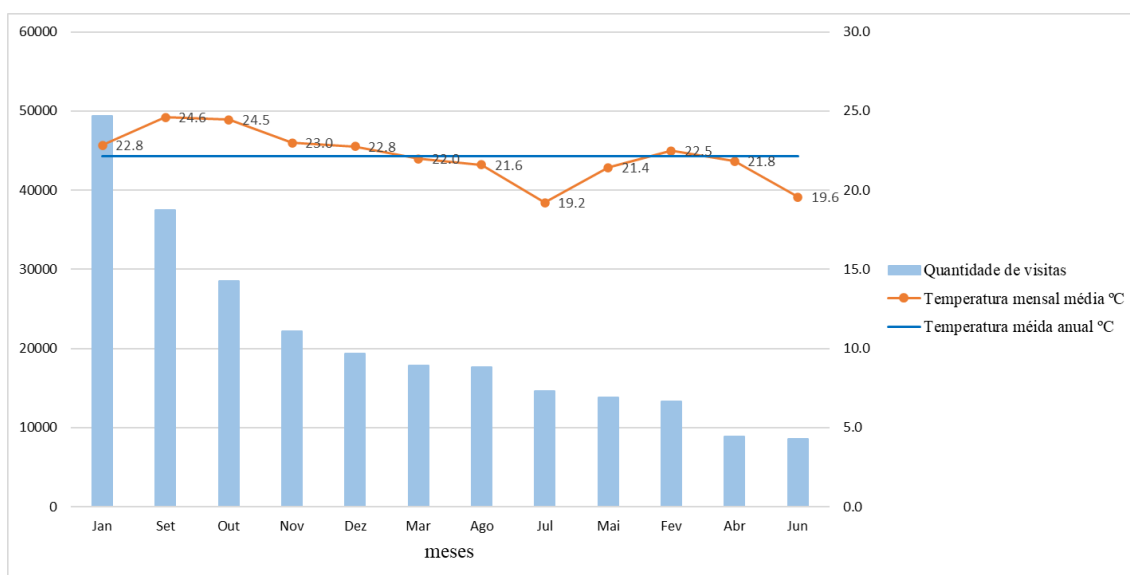
A variável rendimento mensal obteve sinal positivo, em concordância com outros trabalhos (BHAT, 2003; MARQUES, 2012; BHAT; BHATT, 2018; WU et al., 2018; ZHANG et al., 2020). Logo os visitantes com maiores rendimentos mensais visitaram o parque com mais frequência. Para o tamanho do grupo também foi como o esperado, com sinal negativo, portanto os visitantes faram menos visitas se o tamanho do grupo for grande. O tamanho do grupo afetou o desembolso dos visitantes, que precisam despende mais dinheiro para a recreação, esse resultado foi consistente com outros trabalhos Enyew (2003) e Latinopoulos (2014). Os autores Prayaga et al. (2010) encontraram uma relação positiva entre o tamanho do grupo e número de visitas para a pesca recreativa. Assim na piscina Pedreira, pelo tamanho da área, existiu a possibilidade de grupos maiores realizar menos visitas.

Quando as variáveis Trilha Cristal água e Área da piscina relacionadas aos locais visitados, ambas obtiveram efeitos positivos com o número de visitas. Já a ilha da meditação possuiu uma relação inversa, indicando que os indivíduos que frequentaram a piscina pedreira tenderam a frequentar menos a ilha da meditação. Por outro lado, esses visitantes tiveram mais chance de frequentarem a trilha cristal água e a área da Piscina Pedreira. Esperava-se um sinal negativo para essa trilha devido ser afastada da área da piscina Pedreira ou que não foi o caso.

As variáveis relacionadas com os motivos que levaram os entrevistados a frequentarem o parque, apenas exercício ao ar livre e conhecer o parque foram significativas. Essas variáveis obtiveram sinais positivo e negativo, respectivamente. Desse modo, esperaria que uns dos principais motivos dos usuários da piscina Pedreira foi realizar atividades físicas durante o passeio. Esse resultado está em consonância com o trabalho Bluffstone et al. (2015) cujo a principal motivação dos entrevistados visitarem o Parque Florestal de Portland nos Estados Unidos foi realizar atividade física no local. Em

compensação, os visitantes que frequentaram a piscina cujo o principal motivo foram “conhecer o parque” houve uma grande chance de efetuarem menos visitas com esse intuito.

Não incluída no modelo proposto, as variáveis meteorológicas (temperatura, umidade relativa do ar, precipitação) também influenciaram a quantidade de visitas do PNB, pelo menos foi o que ocorreu com a temperatura mensal média em 2019. Observou-se maior quantidade de visitas nos meses com maiores temperaturas médias, principalmente nos meses de setembro e outubro, mas o maior número de visitas foi observado no mês de janeiro, com temperatura acima da média para aquele ano, o que é explicado pelo período de recesso escolar e férias (Figura 9).



**Figura 9:** Relação entre quantidade de visitas do PNB e temperatura média do DF por mês

### 5.6 Valor econômico de uso recreativo atribuído pelos usuários da piscina Pedreira

Como o modelo Binomial Negativo apresentou um melhor ajuste em comparação ao modelo de Poisson, foi o indicado para prosseguir com a estimação do valor econômico de uso recreativo do PNB apenas para os usuários da piscina Pedreira. Baseado no coeficiente da variável CVT, o PNB possibilitou um excedente do consumidor para os usuários da piscina Pedreira um excedente de R\$ 65,75, com intervalo de confiança de 95% entre R\$ 44,90 e R\$ 122,82. Dividindo o excedente do consumidor pela média do tamanho do grupo da amostra (2,81), como calcularam Wu et al. (2018), obtive o excedente do consumidor por pessoa a cada visita, que foi R\$ 23,40, com intervalo de confiança entre R\$ 15,98 a R\$ 43,71. Do mesmo modo, utilizando a abordagem individual do MCV os autores Tobarra-

González e Monpéan (2019) estimaram o valor de uso recreativo do Parque Natural de El Valle e Carrascoy, Espanha, obtiveram um excedente de consumidor estimado em 5,09 euros (R\$ 31,90 em maio de 2020).

Já o valor econômico de uso recreativo do PNB por meio dos visitantes da piscina Pedreira foi de R\$ 16.537.505,75/ano e com intervalo de confiança entre R\$ 11.293.292,9 a R\$ 30.891.809,22. O excedente do consumidor por visita R\$ 5.885.591,4, com intervalo de confiança entre R\$ 4.019.305,58 e R\$ 10.993.982,91. O valor foi próximo da Catedral (R\$ 4,06 milhões), Torre de TV (R\$ 1,83 milhões) e a Praça dos Três poderes (R\$ 3,04 milhões) em ativos culturais no DF (MARQUES, 2012). Os tais valores representaram o desejo do visitante da área da piscina pedreira do PNB em pagar pela visita. As estimativas da piscina pedreira foram menores que as da abordagem por zona, exceto o excedente do consumidor por visita, foi provável que a amostra reduzida na abordagem individual e a falta de um número de visitas feitas apenas nessa área recreativa tenha provocado essas diferenças, ou até mesmo as duas abordagens que se distinguem. No entanto não há evidências que comprovaria qual abordagem foi a mais correta, as estimativas como comparada com outros estudos demonstraram coerência.

No que tange a elasticidade preço-demanda por visitas dos usuários da piscina Pedreira, a demanda por recreação foi inelástica (-0,67). Portanto, os visitantes a mudança do custo de viagem foram poucos sensíveis, isto é, para cada aumento de 1% no custo de viagem para o PNB implicou em uma queda de 0,67 no número de visitas. A elasticidade indica que, se as autoridades do parque aumentarem o preço, como por exemplo o preço do ingresso, teriam um aumento na receita. Não sendo objetivo do trabalho, a elasticidade-renda da demanda do PNB foi de 11,7, implicou dizer que, se renda dos visitantes aumentasse, *ceteris paribus*, o gasto com recreação seria maior, em outras palavras o número de visita aumentaria, pois pela elasticidade renda-demanda foi um bem superior (MUHAMMAD et al., 2011).

Embora não esteja em acordo com o resultado do modelo zonal, que a demanda foi elástica, o resultado foi similar aos outros estudos como Dong et al. (2018) com elasticidade preço-demanda de -0,329 para a praia do Parque Nacional de Kenting em Taiwan, bem como ao trabalho de Bhat e Bhatt (2018) com elasticidade-preço demanda inelástica (-0,12, -0,24) para o Parque Nacional de Dachigam na Índia. Outros estudos também obtiveram elasticidades elásticas e inelásticas (NAVRUD; MUNGATANA, 1994; FARR et al., 2011). Assim a elasticidade preço-demanda do PNB para os visitantes que residem no DF considerou como inconclusiva, a simulação do preço de entrada e a quantidade de visita



reforçariam esses resultados como fizeram Prayga et al. (2010), os cálculos das elasticidade para ambas as abordagens do MCV apenas utilizaram as estimativas dos coeficientes do custo de viagem como em outras pesquisas mencionadas.

### **5.7 Limitações, implicações e recomendações**

Uma das limitações desse estudo foi característico do próprio MCV, que permitiu apenas estimar o valor econômico de uso direto e não mensurou os outros valores inerentes da valoração ambiental. Salienta que, as estimativas dos valores econômicos de uso nesse estudo também não consideraram os benefícios oriundos dos visitantes não residentes no Distrito Federal, o que pode ter subestimado os valores do excedente do consumidor. Outra limitação, foi a dificuldade de comparar os resultados das estimativas do MCV com outros trabalhos, devido a peculiaridade entre locais recreativos, limitado por diferentes perfis dos visitantes como níveis de renda, moeda, escolaridade e a distância até o local recreativo.

Entretanto, sabendo dessas limitações os resultados dessa pesquisa demonstraram coerência com outros trabalhos mencionados ao longo do texto que utilizaram o MCV. Apenas o nível de instrução divergiu da análise descritiva, causado pelo o método de coleta ou até mesmo a amostra reduzida. Recomenda-se que futuras pesquisas no PNB sintetize em uma escala com poucos níveis incluído pós-graduados ou mensure a educação em anos estudados, igualmente como mediram a variável escolaridade com 4 níveis os autores Angelo et al. (2020) utilizando o MVC.

Por outro lado, alguns determinantes da demanda por visita ao PNB, as variáveis propostas, obtiveram efeitos positivos no número de visitas, assim sugere que futuros modelos de demanda considerem esses determinantes, além das variáveis meteorológicas e a inclusão de locais considerados substitutos do parque. Por fim, mais pesquisas no local e evidências são necessárias para subsidiar esses resultados, a avaliação econômica de bens naturais que não possuem mercados não é uma tarefa fácil e esse trabalho apenas estimou uma parte do valor econômico de uso do parque. As implicações deixadas nesse estudo considerando as elasticidades e os valores recreativos observados certificam que o PNB foi relevante para os seus visitantes, porém alterações no custo de viagem impactaram na frequência de visitas ao parque por ambas as abordagens do método do custo de viagem, recomenda mais pesquisas relacionadas a demanda por visitas ao PNB.

## CONCLUSÃO

As estimativas encontradas neste trabalho confirmaram que as regiões administrativas da capital brasileira foram boas fontes de dados para obtenção de valores econômicos de uso recreativo no local. Houve um expressivo valor econômico de uso recreativo do Parque Nacional de Brasília obtidos pelas as zonas e pelos os visitantes de uma das áreas recreativas do parque em questão, por outro lado, a disposição dos visitantes a pagar pela visita considerou como baixo devido ao rendimento mensal observado. O custo de viagem impactou na frequência de visitas ao Parque Nacional de Brasília, pois os residentes foram sensíveis a variação do custo de viagem, aumento nesse determinante afetou negativamente o bem-estar dos usuários do parque, bem como os valores recreativos do parque. Algo que não foi observado nos visitantes da piscina Pedreira, visto que foram poucos afetados pela alteração do custo de viagem. Também observou que recrear no PNB foi considerado um bem superior para os visitantes da piscina Pedreira. Já as informações obtidas pelos entrevistados dessa área recreativa faixa etária, rendimento mensal, piscina pedreira, trilha cristal água e o exercício ao ar livre determinaram a demanda por recreação, já que impactaram positivamente na frequência de visita ao Parque Nacional de Brasília.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. N.; VERSIANI, R. O.; SOARES, P. R. C.; ANGELO, H. Avaliação Ambiental do Parque Olhos D' Água: Aplicação do Método da Disposição a Pagar. **Floresta e Ambiente**, v. 24, 2017.

ALVARENGA, A. M. T. **Modelos lineares generalizados**: aplicação a dados de acidentes rodoviários. 2015. Universidade de Lisboa, 2015.

AMAZONAS, L. V. F. **Método de preços hedônicos e a valoração de áreas verdes urbanas: “parque vaca brava” em Goiânia - Goiás**, 2010, 140 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Econômica do Meio Ambiente) - Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

ANGELO, H.; ALMEIDA, A. N.; VASCONCELOS, P. G. A. GASPAR, R. O.; PAULA, M. F.; MATRICARDI, E. A. T. Economic valuation of the National Park of Brasilia. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 24, n. e8, 23 jan. 2020.

ANGELO, P. G.; CARVALHO, A. R. Valor recreativo do rio Araguaia, região de Aruanã, estimado pelo método do custo de viagem. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 29, n. 4, p. 421–428, 2007.

ANKOMAH, E.; ADU, K. O. Estimating the recreational value of Kakum National Park in Ghana. **Munich Personal RePEc Archive**, p. 14, 2014.

ARCELA, V. **Relação fatores ambientais, composição florística e estrutura em mata de galeria, parque nacional de Brasília, Brasil**, 2014, 60f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

BEAL, D. J. A Travel cost analysis of the value of Carnarvon Gorge National Park for recreational use. **Review of Marketing and Agricultural Economics**, v. 63, n. 2, p. 292–303, 1995.

BERTO, A. T. **Análise dos aspectos e impactos causados pelo turismo no Parque Nacional de Brasília -DF**, 2013, 76f. Monografia (Especialização em Análise ambiental e Desenvolvimento sustentável) - Universitário de Brasília, Brasília, 2013.

BHAT, M. G. Application of non-market valuation to the Florida Keys marine reserve management. **Journal of Environmental Management**, v. 67, n. 4, p. 315–325, 2003.

BHAT, M. Y.; BHATT, M. S. Economic valuation of biodiversity in South Asia: The case of Dachigam National Park in Jammu and Kashmir (India). **Asia and the Pacific Policy Studies**, v. 6, n. 1, p. 59–72, 2018.

BISPO, P. C.; VALERIANO, M. M.; KUPLICH, T. M. Relação entre as variáveis morfométricas extraídas de dados SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) e a vegetação do Parque Nacional de Brasília. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, n. 1, p. 96–103, 2010.

BLAINE, T. W. et al. An examination of sources of sensitivity of consumer surplus estimates in travel cost models. **Journal of Environmental Management**, v. 151, p. 427–436, 2015.

BLUFFSTONE, R.; BURCHETT, R.; EIWAZ, K.; INGEBRETSEN, E.; SCHAFFER, P.; TOTH, S.; WENG, S.; DRINKHOUSE, J.; HUYNH, D.; MAXWELL, C.; SCHUTTE, J.; TRAM, T.; YUPPARIT, T. Estimating the Recreational Value of Portland's Forest Park. 2015. Disponível em: <<https://archives.pdx.edu/ds/psu/30832>>. Acesso em: 12 mai. 2020.

BOSE, S.; DONG, G.; SIMPSON, A. **The Financial Ecosystem: The Role of Finance in Achieving Sustainability**. 1 ed. Roma: Palgrave Macmillan, 2019.

BRASIL. **DECRETO Nº 241, DE 29 DE NOVEMBRO DE 1961**. Cria o Parque Nacional de Brasília, no Distrito Federal, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/historicos/dcm/dcm241.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/historicos/dcm/dcm241.htm)>. Acesso em: 16 jun. 2020.

BRASIL. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC)** Brasília MMA/IBAMA, 2000. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm)>. Acesso em: 18 mai. 2019.

BRASIL. **LEI Nº 11.285, DE 8 DE MARÇO DE 2006**. Altera os limites do Parque Nacional de Brasília. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Lei/L11285.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11285.htm)>. Acesso em: 16 jun. 2020.

BRASIL. **PORTARIA Nº 12, DE 12 DE FEVEREIRO DE 2016**. Altera o Plano de Manejo do Parque Nacional de Brasília. Disponível em: <[http://www.in.gov.br/materia/-asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/22308563/do1-2016-02-15-portaria-n-12-de-12-de-fevereiro-de-2016-22308471](http://www.in.gov.br/materia/-asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/22308563/do1-2016-02-15-portaria-n-12-de-12-de-fevereiro-de-2016-22308471)>. Acesso em: 16 jun. 2020.

BRASIL. **Parques nacionais receberam 12,4 milhões de visitas em 2018**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/noticias/meio-ambiente/2019/02/parques-nacionais-receberam-12-4-milhoes-de-visitas-em-2018>>. Acesso em: 18 mai. 2019.

BRASILEIRO, L.; ALMEIDA, L. E.; SAITO, C. H. Percepção dos visitantes do parque nacional de Brasília sobre sua interação com *Cebus libidinosus*: Subsídios para uma prática de educação ambiental e de conduta consciente de visitantes de unidade de conservação da natureza. **Revista eletrônica do mestrado em educação ambiental**, v. 26, 2011.

CAMARGO, P. L. T. **Economia Ambiental**. Ouro Preto: E-Tec Brasil, 2014.

CARPIO, C. E.; WOHLGENANT, M. K.; BOONSAENG, T. The demand for agritourism in the United States. **Journal of Agricultural and Resource Economics**, v. 33, n. 2, p. 254–269, 2008.

CATMA, S. Non-market valuation of beach quality: Using spatial hedonic price modeling in Hilton Head Island, SC. **Marine Policy**, v. 115, p. 103866, 2020.

CAVALLARI, V. R.; ZACHARIAS, V. **Trabalhando com recreação**. 10. ed. 2008.

CETIN, M.; SEVIK, H. Evaluating the recreation potential of Ilgaz Mountain National Park in Turkey. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 188, n. 1, p. 52, 2015.

CHEN, W.; HONG, H.; LIU, Y.; ZHANG, L.; HOU, X.; RAYMOND, M.; Recreation demand and economic value: An application of travel cost method for Xiamen Island. **China Economic Review**, v. 15, n. 4, p. 398–406, 2004.

CHOTIKAPANICH, D.; GRIFFITHS, W. E. Carnarvon Gorge: A comment on the sensitivity of consumer surplus estimation. **Australian Journal of Agricultural and Resource Economics**, v. 42, n. 3, p. 249–261, 1998.

CIRIACY-WANTRUP, S. V. Capital Returns from Soil-Conservation Practices. **Journal of Farm Economics**, v. 29, n. 4, p. 1181–1196, 1947.

CIRINO, J. F.; LIMA, J. E. Valoração contingente da Área de Proteção Ambiental (APA) São José-MG: um estudo de caso. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 46, n. 3, p. 647–672, 2008.

CLARA, I.; DYACK, B.; ROLFE, J.; NEWTON, A.; BORG, D.; POVILANSKAS, R.; BRITO, A. The value of coastal lagoons: Case study of recreation at the Ria de Aveiro, Portugal in comparison to the Coorong, Australia. **Journal for Nature Conservation**, v. 43, p. 190–200, 2018.

CODEPLAN. **Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios - PDAD**. Disponível em: <<http://www.codeplan.df.gov.br/pdad-2018/>>. Acesso em: 18 mai. 2019.

DEL GIUDICE, V.; DE PAOLA, P. The contingent valuation method for evaluating historical and cultural ruined properties. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 223, p. 595–600, 2016.

DONG, C. M.; LIN, C. C.; LIN, S. P. Study on the appraisal of tourism demands and recreation benefits for Nanwan Beach, Kenting, Taiwan. **Environments**, v. 5, n. 9, p. 97, 2018.

DU, X.; HUANG, Z. Spatial and temporal effects of urban wetlands on housing prices: Evidence from Hangzhou, China. **Land Use Policy**, v. 73, p. 290–298, 2018.

ENYEW, S. **Valuation of the Benefits of Out-door Recreation Using the Travel Cost Method: The Case of Wabi-Shebele Langano Recreation Site**, 2003, 112f. Thesis (Master of science in Economics) - Addis Ababa University, Addis Ababa, 2003.

FARIAS, I. F.; SILVA, C. R. M.; LIMA, D. S. V. R.; OLIVEIRA, L. V. C.; FONTENELE, R. E. S. Valoração ambiental do parque ecológico do rio Cocó. **Desenvolvimento em Questão**, v. 16, n. 45, p. 191–213, 2018.

FARR, M.; STOECKL, N.; BEG, R. A. The efficiency of the environmental management charge in the Cairns management area of the Great Barrier Reef Marine Park. **Australian Journal of Agricultural and Resource Economics**, v. 55, n. 3, p. 322–341, 2011.

FERREIRA, L.; TUPIASSU, L. O ICMS ecológico como forma de pagamento por serviços ambientais aos municípios paraenses para a redução do desmatamento amazônico. **Revista da Faculdade de Direito da UFG**, v. 41, n. 2, p. 87–109, 2017.

FLEMING, C. M.; COOK, A. The recreational value of Lake McKenzie, Fraser Island: An application of the travel cost method. **Tourism Management**, v. 29, n. 6, p. 1197–1205, 2008.

FONT, A. R. Mass tourism and the demand for protected natural areas: A travel cost approach. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 39, n. 1, p. 97–116, 2000.

FOX, J. **Applied Regressions Analysis and Linear models**. 3ed. Thousand Oaks: SAGE Publication Inc, 2016.

GIMENEZ, F. V.; MAS, C. R. The valuation of recreational use of wetlands and the impact of the economic crisis. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 9, p. 3228, 2020.

GONZÁLEZ, R. M.; MARRERO, Á. S.; NAVARRO-IBÁÑEZ, M. Tourists' travel time values using discrete choice models: the recreational value of the Teide National Park. **Journal of Sustainable Tourism**, v. 26, n. 12, p. 2021–2042, 2018.

GRAY, D. E.; PELEGRINO, D. A. **Reflections on the Recreation and Park Movement**. McGraw-Hill Higher Education, 1973.

GREENE, W. H. **Econometric analysis**. 8ed. New York: Pearson, 2018.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria básica**. 5. ed. Boston: Mcgraw Hill, 2011.

GURMU, S.; TRIVEDI, P. K. Excess Zeros in Count Models for Recreational Trips. **Journal of Business & Economic Statistics**, v. 14, n. 4, p. 477, 1996.

HAAB, T.; MCCONNELL, K. **Valuing Environmental and Natural Resources: The Econometrics of Non-Market Valuation**. Cheltenham: Edward Elgar, 2002.

HAIR JR, J. F.; Black, W. C.; Babin, B. J.; Anderson, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise multivariada de dados**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HERMAN, M. A. S.; AHMAD S., R. S.; M. RUSLI Y. Recreational economic value of the Perlis State Park, Malaysia: An Application of Zonal Travel Cost Model. **Tropical Agricultural Science**, v. 36, p. 295–310, 2013.

ICMBIO. **Uso público e Turismo**. Disponível em: <[http://qv.icmbio.gov.br/QvAJAXZfc/opendoc2.htm?document=painel\\_corporativo\\_6476.qvw&host=Local&anonymous=true](http://qv.icmbio.gov.br/QvAJAXZfc/opendoc2.htm?document=painel_corporativo_6476.qvw&host=Local&anonymous=true)>. Acesso em: 19 jun. 2020.

ICMBIO. **Plano de manejo do Parque Nacional de Brasília**. 1998. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/PARNA\\_Brasilia.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/PARNA_Brasilia.pdf)>. Acesso em: 16 jun. 2020.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Parque Nacional de Brasília**. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/portal/visitacao1/unidades-abertas-a-visitacao/213-parque-nacional-de-brasilia.html>>. Acesso em: 19 jun. 2020.

IBRAM. **Unidades de Conservação**. 2020. Disponível em: <<http://www.ibram.df.gov.br/unidades-de-conservacao/>>. Acesso em: 21 set. 2020.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. **Banco de dados Meteorológicos**. Disponível em: <<https://bdmep.inmet.gov.br>>. Acesso em: 06 out. 2020.

JALA; NANDAGIRI, L. Evaluation of economic value of Pilikula Lake Using Travel Cost and Contingent Valuation Methods. **Aquatic Procedia**, v. 4, p. 1315–1321, 2015.

JAUNG, W.; CARRASCO, L. R. Travel cost analysis of an urban protected area and parks in Singapore: a mobile phone data application. **Journal of Environmental Management**, v. 261, p. 110238, 2020.

JONES, T. E.; YANG, Y.; YAMAMOTO, K. Assessing the recreational value of world heritage site inscription: A longitudinal travel cost analysis of Mount Fuji climbers. **Tourism Management**, v. 60, p. 67–78, 2017.

KING, M. K.; MAZZOTTA, M. j. Hedonic Pricing Method. Disponível em: <[https://www.ecosystemvaluation.org/hedonic\\_pricing.htm](https://www.ecosystemvaluation.org/hedonic_pricing.htm)>. Acesso em: 22 abr. 2019.

KIPPERBERG, G.; ONOZAKA, Y.; BUI, L. T.; LOHAUGEN, M.; REFSDAL, G.; SAELAND, S. The impact of wind turbines on local recreation: Evidence from two travel cost method – contingent behavior studies. **Journal of Outdoor Recreation and Tourism**, v. 25, p. 66–75, 2019.

KNAPMAN, B.; STOECKL, N. Recreation User Fees: An Australian Empirical Investigation. **Tourism Economics**, v. 1, n. 1, p. 5–15, 1995.

KNUDSON, D. M. **Outdoor Recreation**. 2ed, 1984.

LAIRD, J.; GEURS, K.; NASH, C. Option and non-use values and rail project appraisal. **Transport Policy**, v. 16, p. 173–182, 2009.

LARSEN, R.; TAYLOR, R. G.; MCKEAN, J. R.; JOHNSON, D. M. Willingness-to-pay for snowmobile recreation: travel cost method models with and without post-season resurvey of trip count. **Applied Economics**, v. 52, n. 20, p. 2178–2190, 2020.

LARSON, R.; FARBER, B. **Estatística aplicada**. 4ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

LATINOPOULOS, D. The impact of economic recession on outdoor recreation demand: an application of the travel cost method in Greece. **Journal of Environmental Planning and Management**, v. 57, n. 2, p. 254–272, 2014.

LEITE, D. C.; JACOSKI, C. A. Comportamento do usuário na valoração contingente e custo de viagem: O caso do Parque das Palmeiras em Chapecó, SC, Brasil. **Ambiente e Agua - An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v. 5, n. 2, p. 226–235, 2010.

LIMAEI, S. M.; GHESMATI, H.; RASHIDI, R.; YAMINI, N. Economic evaluation of natural forest park using the travel cost method (case study; Masouleh forest park, north of Iran). **Journal of Forest Science**, v. 60, n. 6, p. 254–261, 2014.

LIU, J.; LIU, N.; ZHANG, Y.; QU, Z.; YU, J. Evaluation of the non-use value of beach tourism resources: A case study of Qingdao coastal scenic area, China. **Ocean & Coastal Management**, v. 168, p. 63–71, 2019.

LOOMIS, J. J.; KNAUS, M.; DZIEDZIC, M. Integrated quantification of forest total economic value. **Land Use Policy**, v. 84, p. 335–346, 2019.

MAIA, A. G.; ROMEIRO, A. R. Validade e confiabilidade do método de custo de viagem: um estudo aplicado ao Parque Nacional da Serra Geral. **Economia Aplicada**, v. 12, n. 1, p. 103–123, 2008.

MANKIW, N. G. **Introdução à economia**. 6ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

MARQUES, M. D. M. **Mensuração de ativos culturais: uma aplicação do método do custo de viagem em bens públicos culturais do Distrito Federal**, 2012, 126f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) - Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

MARRE, J.B.; BRANDER, L.; THEBAUD, O.; BONCOEUR, J.; PASCOE, S.; COGLAN, L.; PASCAL, N. Non-market use and non-use values for preserving ecosystem services over time: A choice experiment application to coral reef ecosystems in New Caledonia. **Ocean & Coastal Management**, v. 105, p. 1–14, 2015.

MARRE, J. B.; TRÉBAUD, O.; PASCOE, S.; JENNINGS, S.; BONCOEUR, J.; COGLAN, L. Is economic valuation of ecosystem services useful to decision-makers? Lessons learned from Australian coastal and marine management. **Journal of Environmental Management**, v. 178, p. 52–62, 2016.

MARTÍNEZ-ESPIÑEIRA, R.; AMOAKO-TUFFOUR, J. Recreation demand analysis under truncation, overdispersion, and endogenous stratification: An application to Gros Morne National Park. **Journal of Environmental Management**, v. 88, n. 4, p. 1320–1332, 2008.

MITCHELL, R. C.; CARSON, R. T. **Using Surveys to Value Public Goods**. 1ed. New York: RFF Press, 1989.

MMA. **Tabela consolidada das Unidades de Conservação**. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80229/CNUC\\_FEV19 - B\\_Cat.pdf](http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80229/CNUC_FEV19 - B_Cat.pdf)>. Acesso em: 17 maio. 2019.



MMA. **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação**. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs.html>>. Acesso em: 12 ago. 2020.

MOLINA, J. R.; GONZÁLEZ-CABÁN, A.; RODRÍGUEZ Y SILVA, F. Wildfires impact on the economic susceptibility of recreation activities: Application in a Mediterranean protected area. **Journal of Environmental Management**, v. 245, p. 454–463, 2019.

MORELLE, K. BUCHECKER, M.; KIENAST, F.; TOBIAS, S. Nearby outdoor recreation modelling: An agent-based approach. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 40, p. 286–298, 2019.

MOTTA, R. S. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. IPEA/MMA/PNUD/CNPq. Rio de Janeiro, 1997.

MUHAMMAD, A. SEALE, J. L.; MEADE, B.; REGMI, A. International evidence on food consumption patterns. **International Food Consumption Patterns and Global Drivers of Agricultural Production**. 2011.

NASCIMENTO, S. T. M. F.; RIBEIRO, E. S.; SOUSA, R. A. T. M. Valoração econômica de uma unidade de conservação urbana, Cuiabá, Mato Grosso. **Interações (Campo Grande)**, v. 14, n. 1, p. 79–88, 2013.

NAVRUD, S. Å.; MUNGATANA, E. D. Environmental valuation in developing countries: The recreational value of wildlife viewing. **Ecological Economics**, v. 11, n. 2, p. 135–151, 1994.

NDE, T. P. **Non-market valuation of beach recreation using the Travel Cost Method (TCM) in the context of the developing world: an application to visitors of the Ngoé Beach in Kribi, Cameroon**, 2011, 80f. Master Thesis (Agricultural Economics and Management) - Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, 2011.

NILLESEN, E.; WESSELER, J.; COOK, A. Estimating the recreational-use value for hiking in Bellenden Ker National Park, Australia. **Environmental Management**, v. 36, n. 2, p. 311–316, 2005.

ORTIZ, R. A.; CAIADO, L. **Valoração Ambiental**. In: SANTOS, T.; SANTOS, L. (Ed.). *Economia do meio ambiente e da energia: fundamentos teóricos e aplicações*. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. p. 384.

OZUNA JR, T.; GOMEZ, I. A. Specification and Testing of Count Data Recreation Demand Functions 1. **Empirical Economics**, v. 20, p. 543–550, 1995.

PARK, J. H.; LEE, D. K.; PARK, C.; KIM, H. G.; JUNG, T. Y.; KIM, S. Park accessibility impacts housing prices in Seoul. **Sustainability (Switzerland)**, v. 9, n. 2, p. 185, 2017.

PARSONS, G. R. **Travel Cost Models**. In: PATRICIA A. CHAMP; KEVIN, B.; THOMAS C. BROWN (Ed.). *A Primer on Nonmarket Valuation*. 2 ed. Dordrecht: Springer Netherlands, 2017. p. 187–233.

PASCOE, S. Recreational beach use values with multiple activities. **Ecological Economics**, v. 160, p. 137–144, 2019.

PEARCE, D. An intellectual history of environmental economics. **Annual Review of Energy and the Environment**, v. 27, n. 1, p. 57–81, 2002.

PELUSO, M. L. Brasília: do mito ao plano, da cidade sonha à cidade administrativa. **Espaço & Geografia**, v. 6, p. 1–29, 2003.

PERRENOUD, M. A. **Valoração ambiental do Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Santa Virgínia**, 2010, 86f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade de Taubaté, Taubaté, 2010.

PHIPPS, M. L. Definitions of Outdoor Recreation and Other Associated Terminology. Disponível em: <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED335189.pdf>>. Acesso em: 19 mai. 2019.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconomia**. 6d. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

PRAYAGA, P.; ROLFE, J.; STOECKL, N. The value of recreational fishing in the Great Barrier Reef, Australia: A pooled revealed preference and contingent behaviour model. **Marine Policy**, v. 34, n. 2, p. 244–251, 2010.

PREEZ, M. D.; HOSKING, S. G. Estimating the recreational value of freshwater inflows into the Klein and Kwelera estuaries: An application of the zonal travel cost method. **Water SA**, v. 36, n. 5, p. 553–562, 2010.

RAMOS, P. C. M. **Vegetation communities and soils in National Park of Brasília**. 1995. University of Edinburgh, 1995.

REIS, A. F.; QUEIROZ, O. T. M. M. Visitação no parque estadual da Cantareira (PEC): Reflexões sobre o uso recreativo de uma Unidade de Conservação (UC). **Revista de Turismo Contemporâneo**, v. 5, n. 1, p. 42–60, 2017.

REN, Y.; LU, L.; ZHANG, H.; CHEN, H.; ZHU, D. Residents' willingness to pay for ecosystem services and its influencing factors: A study of the Xin'an River basin. **Journal of Cleaner Production**, v. 268, 2020.

ROCCO, G. F. **MERGULHO NAS ÁGUAS DA MINERAL**, 2005, 70f. Monografia (Especialização em Turismo) - Universidade de Brasília, Brasília, 2005.

ROLFE, J.; DYACK, B. Testing for convergent validity between travel cost and contingent valuation estimates of recreation values in the Coorong, Australia. **Australian Journal of Agricultural and Resource Economics**, v. 54, n. 4, p. 583–599, 2010.

ROSEN, S. Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition. **Journal of Political Economy**, v. 82, n. 1, p. 34–55, 1974.

ROUSSEL, S.; SALLES, J. M.; TARDIEU, L. Recreation demand analysis of sensitive natural areas from an on-site survey. **Revue d'Économie Régionale & Urbaine**, n. 2, p. 355, 2016.

ROVERATTI, J. **Flora vascular do cerrado sensu stricto do parque nacional de Brasília, distrito federal, Brasil e chave de identificação das espécies**, 2008, 93f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

SAMAD, N. S. A.; ABDUL-RAHIM, A. S.; YUSOF, M. J. M.; TANAKA, K. Assessing the economic value of urban green spaces in Kuala Lumpur. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 27, n. 10, p. 10367–10390, 2020.

SEBOLD, S.; SILVA, A. Uma Aplicação Do Método Dos Custos De Viagem Para Valoração De Um Parque Ambiental. **Revista Produção Online**, v. 4, n. 3, 2004.

SEVER, I.; VERBIČ, M. Assessing recreational values of a peri-urban nature park by synthesizing perceptions and preferences of trail users. **Journal of Environmental Psychology**, v. 63, p. 101–108, 2019.

SHRESTHA, R. K.; SEIDL, A. F.; MORAES, A. S. Value of recreational fishing in the Brazilian Pantanal: A travel cost analysis using count data models. **Ecological Economics**, v. 42, n. 1–2, p. 289–299, 2002.

SILVEIRA, V. C.; CIRINO, J. F.; PRADO FILHO, J. F. do. Valoração econômica da área de proteção ambiental estadual da Cachoeira das Andorinhas - MG. **Revista Árvore**, v. 37, n. 2, p. 257–266, 2013.

SMITH, V. K.; KAORU, Y. What have we learned since hotelling's letter?: A meta-analysis. **Economics Letters**, v. 32, n. 3, p. 267–272, 1990.

SOUSA, T. B.; CUNHA, E. B. Valoração econômica ambiental: uma estimativa do valor de uso e valor de não uso do rio Amazonas no litoral da Capital Amapaense. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 4, n. 2, p. 264–286, 2013.

SYLVESTER, C. With leisure and recreation for all: preserving and promoting a worthy pledge. **World Leisure Journal**, v. 57, n. 1, p. 76–81, 2015.

TARDIEU, L.; TUFFERY, L. From supply to demand factors: What are the determinants of attractiveness for outdoor recreation? **Ecological Economics**, v. 161, p. 163–175, 2019.

TOBARRA-GONZÁLEZ, M. Á.; MONPEÁN, J. M. Recreational value of El Valle and Carrascoy Natural Park. **Anatolia**, v. 30, n. 2, p. 214–222, 2019.

TORRES-ORTEGA, S.; PÉREZ-ÁLVAREZ, R.; DÍAZ-SIMAL, P.; DE LUIS-RUIZ, J.; PIÑA-GARCÍA, F. Economic Valuation of Cultural Heritage: Application of Travel Cost Method to the National Museum and Research Center of Altamira. **Sustainability**, v. 10, n. 7, p. 2550, 2018.

TOURKOLIAS, C.; SKIADA, T.; MIRASGEDIS, S.; DIAKOULAKI, D. Application of the travel cost method for the valuation of the Poseidon temple in Sounio, Greece. **Journal of Cultural Heritage**, v. 16, n. 4, p. 567–574, 2015.

TUMER, E. I. Willingness to pay for increasing river water quality in Aksu River, Turkey. **Environment, Development and Sustainability**, v. 22, n. 7, p. 6495–6503, 2020.

TURKMAN, M. A. A.; SILVA, G. L. **Modelos Lineares Generalizados: da teoria à prática**. Lisboa: Edições SPE, 2000.

UNEP-WCMC; IUCN; NGS; **Protected Planet Live Report**. Disponível em: <<https://livereport.protectedplanet.net/chapter-2>>. 2020. Acesso em: 20 ago. 2020.

UNESCO. **Vegetação do Distrito Federal: tempo e espaço**. 2ed. Brasília: UNESCO, 2002.

VARIAN, H. R. **Microeconomia: Uma abordagem moderna**. 9ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

VENKATACHALAM, L. The contingent valuation method: a review. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 24, n. 1, p. 89–124, 2004.

VICENTE, E.; DE FRUTOS, P. Application of the travel cost method to estimate the economic value of cultural goods: Blockbuster art exhibitions. **Hacienda Publica Española**, v. 196, n. 1, p. 37–63, 2011.

WARD, F.; BEAL, D. **Valuing Nature with Travel Cost Models**. Edward Elgar Publishing Ltd. 2000.

WATTAGE, P.; MARDLE, S. Total economic value of wetland conservation in Sri Lanka identifying use and non-use values. **Wetlands Ecology and Management**, v. 16, n. 5, p. 359–369, 2008.

WEILER, B.; MOORE, S. A.; MOYLE, B. D. Building and sustaining support for national parks in the 21st century: why and how to save the national park experience from extinction. **Journal of Park and Recreation Administration**, v. 31, n. 2, p. 110–126, 2013.

WOOLDRIDGE, J. M. **Introdução à econometria: Uma abordagem moderna**. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

WU, Q.; BI, X.; GROGAN, K. A.; BORISOVA, T. Valuing the Recreation Benefits of Natural Springs in Florida. **Water**, v. 10, n. 10, p. 1379, 2018.

YAMANE, T. **Statistics: An introductory analysis**. 2. ed. New York: Harper and Row, 1967.

YEH, C-C; LIN, C-S.; HUANG, C-H.; YEH, C-C.; LIN, C-S.; HUANG, C-H. The Total Economic Value of Sport Tourism in Belt and Road Development—An Environmental Perspective. **Sustainability**, v. 10, n. 4, p. 1191, 2018.

ZEILEIS, A.; KLEIBER, C.; JACKMAN, S. Regression models for count data in R. **Journal of Statistical Software**, v. 27, n. 8, p. 1–25, 2008.

ZHANG, X.; NI, Z.; WANG, Y.; CHEN, S.; XIA, B. Public perception and preferences of small urban green infrastructures: A case study in Guangzhou, China. **Urban Forestry and Urban Greening**, v. 53, 2020.

**ANEXO A** - Autorização para atividades com finalidade científica concedida pelo ICMBio



Ministério do Meio Ambiente - MMA  
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio  
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

### Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 73959-1	Data da Emissão: 03/02/2020 14:33:56	Data da Revalidação*: 03/02/2021
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

#### Dados do titular

Nome: Alexandre dos Santos Ferreira	CPF: [REDACTED]
Título do Projeto: Valor de uso recreativo do Parque Nacional de Brasília	
Nome da Instituição: Fundação Universidade de Brasília	CNPJ: 00.038.174/0001-43

#### Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Aplicação dos questionários	02/2020	03/2020

#### Equipe

#	Nome	Função	CPF	Nacionalidade
1	Juliano Miranda de Oliveira	Entrevistador	[REDACTED]	Brasileira
2	Adrianna Amorim de Sousa Pinto	Entrevistadora	[REDACTED]	Brasileira
3	Michelle Amanda da Silva Fonseca	Entrevistadora	[REDACTED]	Brasileira
4	YANARA FERREIRA DE SOUZA	Entrevistadora	[REDACTED]	Brasileira

#### Observações e ressalvas

1	Esta autorização NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade. Inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, possessor ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
2	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infraestrutura da unidade.
3	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio, nos termos da legislação brasileira em vigor.
4	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
5	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
6	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em <a href="http://www.mma.gov.br/icgen">www.mma.gov.br/icgen</a> .

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 0739590120200203

Página 1/3

**ANEXO B** – Caracterização das zonas de origem utilizadas nesse trabalho de acordo com o CODEPLAN, 2018.



## ZONA I

**População** = 12.420 habitantes

**Gênero predominante** = feminino (51,6%)

**Região administrativa e bairro do Plano piloto** = SIA e Noroeste

**Nível de instrução predominante para maiores de 25 anos** = Superior completo

**Setor de atividade predominante das pessoas ocupadas** = Serviços

**Rendimento bruto do trabalho principal predominante por faixas de salário mínimo**  
= Noroeste (Mais de 10 a 20 salários mínimos); SIA (Mais de 5 a 10 salários mínimos);

## ZONA II

**População** = 356.617 habitantes

**Gênero predominante** = feminino (53,2%)

**Regiões administrativas e bairros do Plano piloto** = Asa norte, Asa sul, Cruzeiro, Lago norte, SCI/Estrutural, Sudoeste e Varjão.

**Níveis de instrução predominantes para maiores de 25 anos** = Fundamental incompleto e Superior completo.

**Setor de atividade predominante das pessoas ocupadas** = Serviços

**Rendimento bruto do trabalho principal predominante por faixas de salário mínimo**  
= Mais de 5 a 10 salários mínimos

SCI/Estrutural (Até 1 salário mínimo), Varjão (Mais de 1 a 2 salários mínimos), Cruzeiro (Mais de 2 a 5 salários mínimos), Asa Norte, Asa Sul, Lago Norte e Sudoeste/Octagonal (Mais de 5 a 10 salários mínimos).

## ZONA III

**População** = 267.247 habitantes

**Gênero predominante** = feminino (52,5%)

**Regiões administrativas** = Candangolândia, Guará I e II, Lago Sul, Park Way e Vicente Pires.

**Nível de instrução predominante para maiores de 25 anos** = Médio completo e Superior completo

**Setor de atividade predominante das pessoas ocupadas** = Serviços

**Rendimento bruto do trabalho principal predominante por faixas de salário mínimo**  
= Mais de 2 a 5 salários mínimos

Candangolândia (Mais de 1 a 2 salários mínimos), Guará I e II, Park Way e Vicente Pires (Mais de 2 a 5 salários mínimos), Lago Sul (Mais de 10 a 20 salários mínimos).

#### **ZONA IV**

**População** = 740.307 habitantes

**Gênero predominante** = feminino (52,6%)

**Regiões administrativas** = Águas Claras, Fercal, Itapoã, Jardim Botânico, Núcleo bandeirante, Paranoá, Riacho Fundo, Sobradinho, Sobradinho II e Taguatinga.

**Nível de instrução predominante para maiores de 25 anos** = Superior completo, Médio completo e Fundamental incompleto

**Setor de atividade predominante das pessoas ocupadas** = Serviços

**Rendimento bruto do trabalho principal predominante por faixas de salário mínimo**  
= Mais de 1 a 2 salários mínimos

Fercal, Itapoã, Núcleo bandeirante, Paranoá, Riacho fundo, Sobradinho, Sobradinho II e Taguatinga (Mais de 1 a 2 salários mínimos), Águas Claras (Mais de 2 a 5 salários mínimos), Jardim Botânico (Mais de 5 a 10 salários mínimos).

#### **ZONA V**

**População** = 751.478 habitantes

**Gênero predominante** = feminino (51,8%)

**Regiões administrativas** = Ceilândia, Riacho Fundo II e Samambaia.

**Nível de instrução predominante para maiores de 25 anos** = Médio completo

**Setor de atividade predominante das pessoas ocupadas** = Serviços

**Rendimento bruto do trabalho principal predominante por faixas de salário mínimo**

= Mais de 1 a 2 salários mínimos

## **ZONA VI**

**População** = 737.673 habitantes

**Gênero predominante** = feminino (51,7%)

**Regiões administrativas** = Brazlândia, Gama, Planaltina, Recanto das Emas, Santa Maria e São Sebastião.

**Nível de instrução predominante para maiores de 25 anos** = Médio completo

**Setor de atividade predominante das pessoas ocupadas** = Serviços

**Rendimento bruto do trabalho principal predominante por faixas de salário mínimo**

= Mais de 1 a 2 salários mínimos

## APÊNDICE A: Formato do questionário aplicado no Parque Nacional de Brasília

Entrevistado N°: .....

DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### PARTE 1: Informações socioeconômicas

1 – **Você é do sexo:**  Feminino  Masculino

2 – **Qual intervalo melhor descreve a sua idade?**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Abaixo de 19 anos | <input type="checkbox"/> 40 – 49 anos     |
| <input type="checkbox"/> 19 – 29 anos      | <input type="checkbox"/> 50 – 60 anos     |
| <input type="checkbox"/> 30 – 39 anos      | <input type="checkbox"/> Acima de 60 anos |

3 – **Atualmente, qual é a sua situação no mercado de trabalho?**

Trabalhando  Aposentado(a)  Estudante  Desempregado(a)

4 – **Qual é o seu nível de instrução mais elevado?**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Sem instrução                 | <input type="checkbox"/> Ensino médio completo/ensino técnico |
| <input type="checkbox"/> Ensino fundamental incompleto | <input type="checkbox"/> Ensino superior incompleto           |
| <input type="checkbox"/> Ensino fundamental completo   | <input type="checkbox"/> Ensino superior completo             |
| <input type="checkbox"/> Ensino médio incompleto       |   |

5 – **Qual faixa de salário-mínimo representa o seu rendimento mensal?**

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Até 1 salário-mínimo         | <input type="checkbox"/> Entre 5 a 10 salários-mínimos  |
| <input type="checkbox"/> Entre 1 a 2 salários-mínimos | <input type="checkbox"/> Entre 10 a 20 salários-mínimos |
| <input type="checkbox"/> Entre 2 a 5 salários-mínimos | <input type="checkbox"/> Mais de 20 salários-mínimos    |

6 – **Onde está situada a sua residência?** .....

(ex.: Asa Norte, Sul, Sudoeste, Sobradinho I, II, Planaltina, etc.)

6.1 – **Está hospedado(a) em alguma Região administrativa no DF?**  Sim  Não. **Por favor**

**Onde**.....

### PARTE 2: Informações do custo de viagem

7 – **Quanto tempo você gastou para chegar até o parque?**

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Menos de 15 min   | <input type="checkbox"/> Entre 26 a 30 min |
| <input type="checkbox"/> Entre 15 a 20 min | <input type="checkbox"/> Entre 31 a 35 min |
| <input type="checkbox"/> Entre 21 a 25 min | <input type="checkbox"/> Mais de 35 min    |

**8 – Quanto tempo você permaneceu no parque?**

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Menos de 1 hora   | <input type="checkbox"/> Entre 4 a 6 horas |
| <input type="checkbox"/> Entre 1 a 2 horas | <input type="checkbox"/> Mais de 6 horas   |
| <input type="checkbox"/> Entre 2 a 4 horas |  |

**9 – Quantas visitas fizeste a este parque nos últimos 12 meses, excetuando a atual?.....**

**9.1 – Você é mensalista do parque?**  Sim  Não

**10 – Qual foi o meio de transporte utilizado para chegar até aqui?** (Se houver vários meios, por favor, indique-os):.....

**11 – Quanto em dinheiro você gastou desde a saída de sua casa até a chegada a este parque?** (Incluindo gastos com alimentação, transporte, combustível, taxa de entrada, etc.)  
R\$......

**12 – Quantas pessoas estão acompanhando você neste passeio?.....**

**PARTE 3: Informações sobre as atividades**

**13 – Qual atividade você realizou hoje no parque?** (Se houver mais de uma, por favor, indique-as.)

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Caminhada                           | <input type="checkbox"/> Meditação   |
| <input type="checkbox"/> Pedalar (ciclismo)                  | <input type="checkbox"/> Corrida     |
| <input type="checkbox"/> Atividade com criança               | <input type="checkbox"/> Outra:..... |
| <input type="checkbox"/> Banho de piscina (natação/mergulho) |                                      |

**14 – Que local no parque você visitou?** (Se houver mais de um, por favor, indique-os.)

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Trilha da capivara  | <input type="checkbox"/> Ilha da meditação |
| <input type="checkbox"/> Trilha cristal água | <input type="checkbox"/> Outro:.....       |
| <input type="checkbox"/> Área da Piscinas    |  |

**15 – Qual foi o principal motivo da sua visita?** (Se houver mais de um, por favor, indique-os.)

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Praticar exercícios ao ar livre   | <input type="checkbox"/> Apreciar a natureza |
| <input type="checkbox"/> Passear com a família e/ou amigos | <input type="checkbox"/> Relaxar             |
| <input type="checkbox"/> Conhecer o parque                 | <input type="checkbox"/> Outro:.....         |