

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

MILENA RICCO DOS SANTOS

ELABORAÇÃO E ANÁLISE DE INDICADORES DE  
EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A CONSERVAÇÃO DA  
BIODIVERSIDADE MEDIADA PELA TECNOLOGIA NO  
PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU

SÃO CARLOS -SP  
2022

MILENA RICCO DOS SANTOS

ELABORAÇÃO E ANÁLISE DE INDICADORES DE EDUCAÇÃO  
AMBIENTAL PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE MEDIADA  
PELA TECNOLOGIA NO PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais<sup>1</sup>.

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Antônio de Figueiredo.

Coorientadora: Dra. Mayla Willik Valenti Roesse

São Carlos-SP  
2022

---

<sup>1</sup> Apoio: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

Santos, Milena Ricco dos

Elaboração e análise de indicadores de educação ambiental para a conservação da biodiversidade mediada pela tecnologia no Parque Nacional do Iguaçu. / Milena Ricco dos Santos -- 2022.  
141f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos, São Carlos  
Orientador (a): Rodolfo Antônio de Figueiredo  
Banca Examinadora: Rodolfo Antônio de Figueiredo,  
Mayla Willik Valenti Roese, Vinicius Perez Dictoro,  
Camila Martins  
Bibliografia

1. Educação ambiental. 2. Unidade de conservação. 3. Turismo. I. Santos, Milena Ricco dos. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática  
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Ronildo Santos Prado - CRB/8 7325



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

---

**Folha de Aprovação**

---

Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Milena Ricco dos Santos, realizada em 30/03/2022.

**Comissão Julgadora:**

Prof. Dr. Rodolfo Antônio de Figueiredo (UFSCar)

Profa. Dra. Mayla Willik Valenti Roese (Fubá)

Prof. Dr. Vinicius Perez Dictoro (USP)

Profa. Dra. Camila Martins (RPAP)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais.

## AGRADECIMENTOS

À minha família, especialmente aos meus pais, James Carlos Siqueira dos Santos e Rita de Cassia Ricco dos Santos, e minha irmã Mirella Ricco dos Santos por todo carinho, força, suporte emocional e orações feitas durante todo o período do presente trabalho.

Ao meu orientador, professor Rodolfo Antônio de Figueiredo, por toda atenção, apoio, disponibilidade, conhecimentos, e dedicação durante todo o trabalho, mostrando-se sempre muito solícito e compreensível para me ajudar.

À minha coorientadora Mayla Valenti pela força, parceria, trabalho em equipe, disponibilidade e dedicação, que essa parceria de anos possa gerar muitos trabalhos juntas.

À minha grande amiga e irmã de graduação Isadora Haddad Ruiz, por todas as experiências trocadas, apoio intelectual e emocional durante todo o mestrado.

A todos os professores(as) do Departamento de Ciências Ambientais da UFSCar, que me ajudaram com ensinamentos, abordagens e conhecimentos.

À coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais pelo apoio e amparo nesse período da pesquisa, também ao secretário do Programa, Vinicius José de Oliveira Freitas, por toda comunicação durante o processo.

À toda a equipe do Parque Nacional do Iguaçu pela acolhida, suporte, amparo, experiência, parceria e trabalho em equipe durante todo o mestrado e principalmente no período de coleta de dados.

Ao ICMBio pela oportunidade de realizar a pesquisa em uma unidade de conservação de relevância nacional.

Ao Grupo Cataratas pela parceria durante o planejamento e a coleta de dados em campo.

À Fubá Educação Ambiental pelo trabalho em equipe e parceria para chegarmos mais longe e aprimorarmos o aplicativo BoRa.

Aos membros da banca de qualificação, Vinicius Perez Dictoro, Camila Martins e Ariane Di Tullio pelas contribuições, disponibilidade e dedicação para o processo de aprimoramento do presente trabalho.

A todos os participantes da pesquisa durante o processo de validação e coleta de dados, por se disponibilizarem a participar da presente pesquisa.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## RESUMO

SANTOS, M. R. Elaboração e análise de indicadores de educação ambiental para a conservação da biodiversidade mediada pela tecnologia no Parque Nacional do Iguaçu. 2022. 136p: Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, São Carlos – 2022.

Esta pesquisa considerou o potencial ainda inexplorado ao se articular os princípios e diretrizes da educação ambiental para a conservação da biodiversidade ao uso da tecnologia em unidades de conservação. Assim, com a falta de instrumentos práticos para que educadores e educadoras ambientais possam avaliar os processos educativos em espaços de educação não formal, o objetivo principal desta pesquisa foi elaborar, testar e analisar a utilização de indicadores de educação ambiental para o contexto de uma educação ambiental mediada pelo uso de um aplicativo móvel em uma unidade de conservação com grande fluxo de visitantes – o Parque Nacional do Iguaçu (PNI). As etapas da pesquisa envolvem a elaboração de indicadores iniciais com base em pesquisa bibliográfica; o processo de validação com profissionais da área; o teste de diferentes metodologias de coleta (entrevistas, observações diretas e dinâmicas); a aplicação dos indicadores em campo, a fim de verificar sua viabilidade e praticidade no contexto; a sistematização dos dados obtidos; e o aprimoramento dos indicadores iniciais. Os dados coletados foram analisados por meio da Análise Textual Discursiva (ATD) e subsidiaram conclusões sobre a viabilidade e pertinência dos indicadores propostos. Os resultados mostram que as metodologias de coleta podem variar de acordo com o contexto na qual serão aplicados, sendo que na presente pesquisa e no contexto de pandemia, a coleta se tornou viável por meio de formulário online e por observações diretas. Os indicadores mostram-se como uma ferramenta eficaz e prática de avaliação para tomada de decisão e aprimoramento constante da tecnologia analisada. Uma proposta final de indicadores foi construída para que em contextos semelhantes possam ser aplicados. Além disso, o impacto da tecnologia no processo educativo foi analisado por meio de uma análise em cubo considerando oito possíveis cenários. A tecnologia apresenta um impacto positivo e pode contribuir para uma melhor experiência e conexão com a natureza em espaços de educação não formal.

**Palavras chaves:** Educação ambiental não formal; aplicativo móvel; unidade de conservação; turismo.

## **ABSTRACT**

This research considered the still unexplored potential when articulating the principles and guidelines of environmental education for the conservation of biodiversity to the use of technology in conservation units. Thus, with the lack of practical instruments for environmental educators to evaluate educational processes in non-formal education spaces, the main objective of this research was to elaborate, test and analyze the use of environmental education indicators for the context of an environmental education mediated by the use of a mobile application in a conservation unit with a large flow of visitors - the Iguazu National Park (PNI). The research stages involve the elaboration of initial indicators based on bibliographic research; the validation process with professionals in the area; the different testing of collection methodologies (interviews, direct and dynamic observations); the application of the indicators in the field, in order to verify their viability and practicality in the context; the systematization of the data obtained; and the improvement of the initial indicators. The collected data were analyzed through Discursive Textual Analysis (DTA) and supported conclusions on the feasibility and relevance of the proposed indicators. The results show that the collection methodologies may vary according to the context in which they will be applied, and in the present research and in the context of a pandemic, the collection became feasible through an online form and direct observations. The indicators are shown as an effective and practical evaluation tool for decision making and constant improvement of the analyzed technology. A final proposal of indicators was built so that in similar contexts they can be applied. In addition, the impact of technology on the educational process was analyzed through a cube analysis considering eight possible scenarios. Technology has a positive impact and can contribute to a better experience and connection with nature in non-formal education spaces.

**Keywords:** Non-formal environmental education; mobile application; conservation unit; tourism.

## **LISTA DE FIGURAS**



Capítulo Inicial	Figura 1: Localização do Parque Nacional do Iguaçu	20
Capítulo Inicial	Figura 2: Trilhas disponíveis para visitação no Parque Nacional do Iguaçu.	22
Capítulo Inicial	Figura 3: Principais elementos do Bora Parque Nacional do Iguaçu.	24
Capítulo Inicial	Figura 4: Etapas do trabalho divididas por capítulo.	26
Capítulo 1	Figura 5: Sequência de propostas do conjunto de indicadores que foram construídas ao longo da pesquisa.	32
Capítulo 3	Figura 6: Placas do aplicativo posicionadas pelo Parque. A: placa posicionada na entrada do Parque (Centro de Visitantes). B: placa posicionada na Trilha das Cataratas. C: placa posicionada na Trilha da Canafistula.	61
Capítulo 3	Figura 7: Placas e adesivos instalados no Centro de Visitantes. A: placa posicionada entre o estacionamento e a entrada. B e C: adesivos instalados no balcão de atendimento e na bilheteria.	63
Capítulo 3	Figura 8: Exemplos de divulga�es feitas nas redes sociais da Fubá Educa�o Ambiental e do Parque Nacional do Iguaçu.	64
Capítulo 3	Figura 9: Placa posicionada na entrada da Trilha das Cataratas.	64
Capítulo 3	Figura 10: Hotel das Cataratas localizado na frente do início da Trilha das Cataratas.	66
Capítulo 3	Figura 11: Fotos do ônibus de passeio responsável pelo transporte de visitantes.	67
Capítulo 3	Figura 12: Lixeiras e placas espalhadas por todo o Parque.	75
Capítulo 4	Figura 13: Categoriza�o feita na pergunta "Como você acha que podemos ajudar a preservar a natureza do Parque?" de acordo com as respostas obtidas	84
Capítulo 4	Figura 14: Categoriza�o feita na pergunta "Quais ameaças voc� acredita que o Parque enfrenta?" de acordo com as respostas obtidas e a frequ�ncia de temas obtidos.	86
Capítulo 4	Figura 15: Categoriza�o feita na pergunta "Além da beleza das Cataratas, o que mais te chamou a aten�o no Parque?" de acordo com as respostas obtidas e a frequ�ncia de temas obtidos.	87
Capítulo 4	Figura 16: Categoriza�o feita na pergunta "Durante sua visita, você utilizou o aplicativo Bora Parque Nacional do Iguaçu?" e "Nos conte como foi a experiência de visitar o Parque utilizando o aplicativo. Caso não tenha utilizado, nos conte porque não utilizou." de acordo com as respostas obtidas e a frequência de temas obtidos.	89
Capítulo 4	Figura 17: Categoriza�o feita na pergunta "Você acha que o uso do celular durante a trilha contribuiu ou atrapalhou seu passeio? Por que?" de acordo com as respostas obtidas e a frequência de temas obtidos	90
Capítulo Final	Figura 18: Os oito possíveis cenários considerando os três eixos. Cenário ruim (vermelho), cenário médio para ruim (amarelo), cenário médio para bom (verde limão) e cenário ideal (verde escuro).	101

## LISTA DE QUADROS

Capítulo Inicial	Quadro 1: Roteiros disponíveis no Bora Parque Nacional do Iguaçu.	24
Capítulo 1	Quadro 2: Estudos utilizados para criação do conjunto de indicadores	33
Capítulo 1	Quadro 3: Primeira proposta de indicadores criada (“chuva de ideias”).	36
Capítulo 1	Quadro 4: Proposta de indicadores aprimorada.	41
Capítulo 2	Quadro 5: Especialistas e participantes de acordo com a sua atuação	50
Capítulo 2	Quadro 6: Critérios utilizados para a validação do conjunto de indicadores	50
Capítulo 2	Quadro 7: Aptidão de uso dos indicadores validados.	52
Capítulo 2	Quadro 8: Médias obtidas no processo de validação.	52
Capítulo 2	Quadro 9 - Conjunto de indicadores após a validação.	57
Capítulo 3	Quadro 10: Perguntas determinadas pelo conjunto de indicadores.	69
Capítulo 3	Quadro 11: Perguntas do conjunto de indicadores modificados para teste da metodologia.	69
Capítulo 3	Quadro 12: Perguntas realizadas nas entrevistas e perguntas reformuladas para o formulário online.	70
Capítulo 3	Quadro 13: Observações determinadas pelo conjunto de indicadores.	72
Capítulo 4	Quadro 14: Indicadores coletados em campo.	80
Capítulo 4	Quadro 15: Frequência de interações observadas em campo.	92
Capítulo Final	Quadro 16: Proposta final do conjunto de indicadores.	96

## APRESENTAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Prezada leitora ou prezado leitor, a presente pesquisa foi idealizada desde o início em parceria com a *startup* Fubá Educação Ambiental e com o Parque Nacional do Iguaçu. A Fubá Educação Ambiental gostaria de expandir os estudos relacionados ao impacto de seu produto, o aplicativo BoRa, e a parceria com esta pesquisa foi uma das maneiras de levantar dados e expandir o processo de avaliação e melhoria da tecnologia. Além disso, um dos objetivos era levar o aplicativo para uma unidade de conversação brasileira, o qual foi alcançado em parceria com o Parque Nacional do Iguaçu.

A pesquisadora desde os últimos anos da graduação atuou na área de educação ambiental e tinha como objetivo pessoal e profissional aprofundar sua formação na área, trazendo diversos conceitos aprendidos para a prática. A pesquisa de mestrado em parceria com uma *startup* e a coleta de dados em uma unidade de conservação foram fundamentais para alcançar não só os resultados da pesquisa, mas também atingir realizações pessoais e profissionais da pesquisadora.

A presente dissertação foi dividida em seis capítulos como forma de construir uma narrativa cronológica de cada passo dado durante o processo até um produto final, um conjunto de indicadores e uma análise sobre o impacto da tecnologia.

No capítulo inicial será abordada a introdução ao tema, a justificativa do trabalho, os objetivos da pesquisa, a área de estudo, informações sobre o aplicativo e a parceria com a Fubá Educação Ambiental e os procedimentos metodológicos.

O Capítulo 1 apresenta o processo de elaboração e aprimoramento do conjunto de indicadores com base na revisão bibliográfica, os estudos que foram considerados e os aprimoramentos feitos em um primeiro momento.

No Capítulo 2 foram realizados dois processos de validação com o intuito de verificar a adequação dos indicadores a critérios de um bom indicador e critérios da educação ambiental crítica. O capítulo traz detalhadamente os critérios adotados, o processo de autovalidação e a validação científica/social. Especialistas da área e educadoras e educadores ambientais participaram do processo. Ao final do capítulo são relatadas as modificações feitas para que os indicadores pudessem ser testados em campo.

O Capítulo 3 traz o teste de metodologias de coleta. As diferentes metodologias foram testadas em uma primeira semana em campo (antes da real coleta de dados). O capítulo apresenta os testes feitos para as metodologias elencadas (entrevistas, observações, dinâmicas, entre outras) e também suas adaptações feitas ao cenário de pandemia na qual a pesquisa foi desenvolvida. Relata ainda quais metodologias deram certo, quais não deram e quais modificações foram feitas considerando o contexto na qual foram aplicadas.

Após os testes de metodologias, no Capítulo 4 os dados do indicadores foram coletados, analisados e algumas considerações sobre oportunidades de tomada de decisão para o aplicativo foram apresentadas.

E por fim, o Capítulo Final traz uma proposta de um conjunto de indicadores após todas as etapas apresentadas nos demais capítulos, uma análise em cubo do uso da tecnologia na educação ambiental e considerações sobre o uso de indicadores e o uso da tecnologia na educação ambiental.

## Sumário

CAPÍTULO INICIAL - Descrição da Pesquisa	12
I.1 - Introdução ao tema da pesquisa	12
I.2 - Justificativa	17
I.3 - Objetivo geral	19
I.4 - Metodologia geral	20
I4.1 Área de estudo	20
I4.2 A tecnologia: O aplicativo Bora Parque Nacional do Iguaçu	23
I4.3 Procedimentos metodológicos gerais	26
CAPÍTULO 1 - Elaboração de indicadores de educação ambiental	29
CAPÍTULO 2 - Validação dos indicadores elaborados	47
CAPÍTULO 3 - Aplicação dos indicadores: teste de metodologias	60
CAPÍTULO 4 - Coleta dos indicadores	79
CAPÍTULO FINAL - Proposta final de indicadores, considerações sobre uso de indicadores e o uso da tecnologia na educação ambiental.	97
REFERÊNCIAS DA DISSERTAÇÃO	105
ANEXOS	115
APÊNDICES	127

# CAPÍTULO INICIAL

## Concepção e descrição da Pesquisa

### I.1 - Introdução ao tema da pesquisa

A educação ambiental surge em meados do século XX em um contexto de crise ambiental e firma-se como uma demanda para transformar a visão de mundo em uma prática social a fim de minimizar os impactos ambientais causados. No entanto, longe de ser uma análise simples, ao longo dos anos notou-se que a relação humana com a natureza é mais complexa do que se esperava, o que exigiu certo aprofundamento para considerar o indivíduo, a sociedade, a educação e a natureza, e conseqüentemente, exigiu sucessivas análises e aportes teóricos cada vez mais sofisticados, tornando a educação ambiental um campo mais completo e complexo (LAYRARGUES; LIMA, 2014). Não apenas na área ambiental, mas também na área social, a educação ambiental é composta por diversas instituições e atores sociais que se aproximam por apresentarem determinados valores e/ou normas em comuns, porém esses mesmos atores podem divergir devido a diferentes concepções sobre as questões ambientais na atualidade. Dessa maneira, cada um defende suas ideias e seus ideais a partir da interpretação da realidade e de seus interesses, podendo tender ao conservacionismo, ao pragmatismo ou à reflexão crítica e transformação socioambiental (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

Em um primeiro momento, a educação ambiental era vista como uma prática fundamentalmente conservacionista, ou seja, uma prática com o objetivo de despertar a sensibilidade das pessoas para que a natureza seja amada e cuidada, tendo como base a ciência ecológica. Na educação ambiental conservadora acredita-se na transmissão de conhecimento para que o indivíduo compreenda o problema ambiental e mude seu comportamento, almejando apenas a transformação cultural e de comportamento sem trazer a tona temas relacionados aos sistemas econômicos e políticos (GUIMARÃES, 2004; LAYRARGUES, 2012). Essa macrotendência da educação ambiental é fortemente consolidada na história

do mundo e do Brasil, porém permaneceu dominante até a década de 1990, quando a tendência pragmática ganha espaço (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

A macrotendência pragmática se origina a partir do estilo de produção e consumo pós-guerra, atuando com uma forma de compensação para corrigir os problemas do sistema produtivo baseado no consumismo, na obsolescência programada e na geração de resíduos (LAYRARGUES; LIMA, 2014). Possui grande potencial crítico, porém não traz a articulação das dimensões culturais, sociais, econômicas, políticas e ecológicas, ou seja, espera mudança apenas em alguns setores e indivíduos, sem interferir no mercado e no sistema atual. Ambas as tendências, conservadora e pragmática, seguem uma mesma linhagem de pensamento, são comportamentalistas e individualistas mas com ajustes diferentes ao contexto, uma se aproxima das ciências naturais e outra ao contexto econômico e político (LAYRARGUES, 2002; LAYRARGUES; LIMA, 2014).

Por fim, surge a tendência crítica impulsionada no Brasil por um contexto histórico com grande complexidade de redemocratização após a ditadura militar. Com o amadurecimento socioambiental a partir do cenário da Conferência Rio-92, cria-se uma consciência para articular o desenvolvimento e o meio ambiente, dessa maneira a educação ambiental crítica tem o objetivo de proporcionar mudanças não apenas para alguns setores, mas na sociedade de forma geral considerando a preocupação política e a complexidade das questões ambientais (LAYRARGUES; LIMA, 2014). Assim, as ações pedagógicas com a perspectiva crítica devem superar a mera transmissão de conhecimentos ecológicos, promover a sensibilização da sociedade e envolver afetivamente e politicamente as pessoas na causa ambiental (GUIMARÃES, 2004; SORRENTINO; FERRARO-JÚNIOR; MARCON, 2007).

Ou seja, o envolvimento afetivo e cognitivo são essenciais, mas não suficientes para promover a transformação individual e coletiva, é necessário proporcionar a sinergia de movimentos coletivos, a percepção da realidade social, potencializar e estimular lideranças e além disso, viabilizar a compreensão de que o processo educativo não é restrito apenas ao aprendizado individual em ambiente escolar, mas na relação com outras pessoas e com a natureza em diferentes ambientes (GUIMARÃES, 2004). Logo, com a articulação dialética entre teoria e prática é possível identificar dimensões fundamentais que podem guiar projetos de educação ambiental crítica. São elas: dimensão de conhecimentos, dimensão de

valores éticos e estéticos, e dimensão de participação e cidadania (CARVALHO, 2006). Vale a pena afirmar que essas dimensões fundamentais não são "modelos", ou seja, não oferecem caminhos seguros a serem percorridos, mas permitem a aproximação da realidade com o processo educativo.

Cada uma das dimensões por si só não é capaz de produzir o efeito esperado da formação de um sujeito crítico, ético e politicamente engajado, para isso é necessário a conectividade entre todas as dimensões a serem trabalhadas de forma conjunta (CARVALHO, 2006). No que se refere a dimensão de conhecimentos, ela não se limita apenas aos produtos do conhecimento científico, considera todos os processos, fenômenos, relações e elementos da subjetividade em uma prática simbolizadora, ou seja a construção simbólica da realidade por meio de conhecimentos populares, culturais, históricos, indígenas e muitos outros de acordo com o contexto a ser trabalhado (CARVALHO, 2006; SEVERINO, 2001). Além disso, a escolha dos conhecimentos para um determinado projeto devem ser permeadas por caráter político e ético, considerando a diversidade de conhecimentos e sua aplicação para uma determinada questão ambiental. A dimensão de valores éticos e estéticos propõe a reflexão sobre o individualismo e injustiças socioambientais; e a contemplação da natureza além de sua beleza, promovendo diferentes experiências para cada indivíduo. É possível trabalhar com diversos temas importantes como cooperação, solidariedade, cidadania, respeito, memórias e sensações, onde cada valor apresentado torna-se essencial para maior participação (CARVALHO, 2006). E por fim, a dimensão da participação e cidadania que propõe a construção coletiva de uma sociedade a partir da participação e diálogo, ou seja, por meio da participação coletiva ocorre a construção da cidadania e de uma sociedade democrática (CARVALHO, 2006).

Parques, zoológicos, praças, áreas naturais e muitos outros espaços são considerados espaços com potencial para o desenvolvimento de ações de educação ambiental crítica (GUIMARÃES, 2004). Como exemplo temos as Unidades de Conservação (UC), espaços educadores de beleza natural que despertam descobertas e reflexões sobre a biodiversidade e, além disso, recebem frequentemente inúmeras visitas para ecoturismo, estudos, pesquisa ou vivências em áreas naturais, tornando-se ótimas referências para o contato com o ambiente e a participação em práticas educativas (MATAREZI, 2005; CARVALHO, 2006;



MENDONÇA, 2007; NEIMAN; RABINOVICH, 2008; VALENTI, 2010; OLIVEIRA, 2016). Além de proporcionar a contemplação da natureza, promovem atividades que abordam temas que relacionam a conservação da biodiversidade à aspectos sociais, culturais e históricos (VALENTI, 2010). Dessa forma, a educação ambiental em áreas protegidas torna-se fundamental para promover ações de conservação da biodiversidade (BRASIL, 2005; RODRIGUES, 2007).

Em evidência de novos locais com potencial para a educação ambiental ocorre também a abertura de novos meios de comunicação e ferramentas que podem ser usadas a favor da educação ambiental, como a integração da tecnologia como um componente na educação não formal em ambientes naturais (RODRIGUES; COLESANTI, 2008; PEFFER; BODZIN; SMITH, 2012). As diferentes tecnologias têm o potencial de ampliar as transformações propostas nas práticas educacionais, como no caso da educação ambiental (RODRIGUES; COLESANTI, 2008). O uso dessas ferramentas não substitui a presença de educadores em si, mas pode servir de auxílio para seu trabalho e, por exemplo, permitir uma visita acessível a todas as pessoas (OLIVEIRA, 2015). Entretanto, poucos trabalhos associam o uso das tecnologias à educação ambiental, especialmente em espaços educadores não escolares, como nas unidades de conservação (PEFFER; BODZIN; SMITH, 2012; PERDUE; STOINSKI; MAPLE, 2012). Além disso, nem todos os profissionais da área possuem conhecimento sobre os benefícios do uso da tecnologia para promover maior aprendizado ambiental (RODRIGUES; COLESANTI, 2008; PEFFER; BODZIN; SMITH, 2012).

Ao mesmo tempo, com muitas possibilidades e ferramentas para educação ambiental nesses espaços, muitas vezes os impactos gerados a partir de suas práticas educativas não são avaliados, tornando-se um grande desafio para a gestão de uma unidade de conservação identificar melhorias para alcançar maior participação por meio de uma educação ambiental crítica (TOMAZELLO; FERREIRA, 2001). Através do processo de avaliação das atividades desenvolvidas, o aperfeiçoamento das mesmas pode viabilizar maior formação crítica e engajamento de visitantes e participantes na educação ambiental (MARTINS, 2019). Diretrizes e princípios que propõem a compreensão da complexidade das questões socioambientais em abordagens críticas, reflexivas, participativas, dialógicas e solidárias devem ser incorporados à prática educativa (VAN WEELIE; WALSH, 2002;

BRASIL, 2005; CARVALHO, 2006; SORRENTINO; FERRARO-JÚNIOR; MARCON, 2007; GREENWOOD, 2013).

Todavia, ainda existem dificuldades na prática dessas abordagens e na sua incorporação em espaços de educação não formal (BRASIL, 2008; VALENTI; IARED; OLIVEIRA, 2015). Muitas vezes os conhecimentos são transmitidos de forma fragmentada e prescritiva em visitas rotineiras que não possibilitam a transformação por meio de práticas educativas críticas (VALENTI, 2010). Desta forma, para alcançar transformação por meio de ações educativas ambientais, deve-se atentar não apenas ao planejamento e à execução das atividades, mas também à análise e à avaliação de uma ação educativa, que podem ser consideradas as etapas mais desafiadoras de todo o processo (FREITAS, 1995; TOMAZELLO; FERREIRA, 2001; ZINT; HIGGS, 2008). Diante dessas situações complexas, ao analisar os resultados obtidos e evitar tendências e/ou ausências, se faz necessária uma diversidade estratégica de ferramentas flexíveis para que as especificidades de cada local e público possam ser alinhadas ao objetivo de cada educadora ou educador (LUZ; TONSO, 2015). Além disso, as medidas e os dados coletados por estas ferramentas devem ser transformadas em valor, o que pode ser alcançado por intermédio de indicadores de educação ambiental (LUZ; TONSO, 2015; SILVA *et al.*, 2019).

Como proposta de avaliação de seus resultados e impactos, os indicadores surgem como uma maneira prática e objetiva de estabelecer métricas para cada observação gerada (THOMSON; HOFFMAN, 2017). Os indicadores podem ser utilizados para monitorar sistemas complexos para os quais necessitamos de controle ou que se mostrem de grande preocupação, tornando-se fundamentais em um fluxo de informações para entender a realidade, tomar decisões e retratar importantes dimensões do ambiente e da sociedade em geral (MEADOWS, 1998; LUZ; TONSO, 2015; IARED *et al.*, 2018). Dessa maneira, um conjunto de indicadores possui grande potencial para tornar-se uma ferramenta metodológica prática a ser implementada na rotina de profissionais na área da educação ambiental (MARTINS, 2019). No campo de educação ambiental, estudos apresentam os indicadores como instrumentos eficazes para a mudança de paradigma e de comportamento (individual e coletivo) visando um aumento da

participação social principalmente na área das políticas públicas (ZORRILLAPUJANA; ROSSI, 2016; IARED *et al.*, 2018).

Para que os indicadores contribuam para analisar mudanças de paradigmas e de comportamentos visando aumento da participação social nas questões ambientais é importante entender que o processo educativo não se concentra apenas na produção de conceitos e conteúdos. Além destes, é necessário captar aspectos de participação, tais como motivação, adequação da linguagem, práticas originadas, entre outras (LOUREIRO, 2014). Assim sendo, apenas um indicador por si só pode não ser suficiente para abranger as dimensões e todo o processo de educação ambiental crítica (LUZ; TONSO, 2015). O uso de diversos indicadores pode alcançar um resultado melhor, já que indicadores quantitativos permitem observar uma frequência de fatos e comparar com outras realidades, e os indicadores qualitativos podem apontar percepções, expectativas (pessoais e coletivas) em relação a uma determinada realidade (LOUREIRO, 2014; SILVA *et al.*, 2019). Assim, ao final do processo de avaliação é possível obter uma análise mais completa e proporcionar maior aproximação entre o nível de intenção dos educadores e a prática em si, a fim de promover uma ação educativa ambiental com maior abrangência das dimensões da educação ambiental e voltada para a conservação da biodiversidade (DICTORO, 2021; LOUREIRO, 2014).

## **I.2 - Justificativa**

A educação ambiental exerce um papel fundamental para a conservação das áreas naturais. As áreas naturais protegidas brasileiras preservam importantes remanescentes dos nossos biomas, compartilham belezas cênicas e conservam a biodiversidade brasileira para promover benefícios socioambientais para as presentes e futuras gerações. Nesse sentido, a busca por iniciativas que promovam a reflexão e transformação por meio da educação ambiental crítica se faz necessária e essencial para que projetos de conservação, que garantem o amparo à nossa biodiversidade, e às unidades de conservação de modo geral, ganhem cada vez mais apoio, reconhecimento e valor intrínseco (ICMBIO, 2018) .

O crescente número de pessoas que trabalham com educação ambiental mostra que incorporá-la como elemento importante em diversas áreas, como saúde e bem estar, qualidade de vida, gestão de áreas naturais protegidas e muitas outras, vem crescendo cada vez mais (RODRIGUES; COLESANTI, 2008). Junto a isso, a tecnologia surge como uma possibilidade para proporcionar e ampliar transformações das práticas educacionais em diversos campos, como por exemplo na educação ambiental. Seu uso já transformou radicalmente a forma como nos comunicamos por meio de redes sociais e aplicativos para *smartphones* no cotidiano da maior parte da sociedade, o que potencializa o aprendizado e o engajamento do público (ANDERSEN, 2003; PERDUE; STOINSKI; MAPLE, 2012).

No entanto, existem poucos estudos que associam o uso destas tecnologias a ações de educação ambiental, especialmente em espaços de educação não formal como unidades de conservação (RODRIGUES, 2007; RODRIGUES; COLESANTI, 2008; PEFER; BODZIN; SMITH, 2012; PERDUE; STOINSKI; MAPLE, 2012). Alguns profissionais apresentam receio ao incorporar tal ferramenta já que desconhecem suas vantagens, benefícios e a melhor forma de aplicação para o contexto na qual estão inseridos (RODRIGUES; COLESANTI, 2008; PEFER; BODZIN; SMITH, 2012). Vale a pena ressaltar que o uso da tecnologia como ferramenta educativa objetiva auxiliar os profissionais da área, promovendo maior diversidade de conhecimentos e conteúdo, e também permitindo uma visita acessível a todas as pessoas (OLIVEIRA, 2015).

Além disso, destaca-se a transformação que a sociedade passou durante o período de pandemia da Covid-19, em que o uso da tecnologia cresceu em diversos campos com o intuito não só de conectar pessoas, mas também de criar a conexão individual de cada uma com a natureza. Esse período mostrou as possibilidades da incorporação da tecnologia em diferentes locais e contextos e que mesmo após a pandemia, poderão continuar sendo utilizados já que facilitam a rotina de profissionais e de estabelecimentos públicos ou privados, como por exemplo a compra de ingressos *onlines*, a disponibilização de cardápios *onlines* em restaurantes e no caso da educação ambiental, a disponibilização de conteúdos educativos durante uma visita educativa para um grande número de pessoas ao mesmo tempo.

Dessa maneira, uma atividade educativa mediada pela tecnologia torna-se um sistema complexo por envolver diversos públicos (crianças, jovens, adultos e idosos) e diferentes dimensões da educação ambiental. Os indicadores surgem como uma proposta para monitorar essa complexidade, tornando dados qualitativos e quantitativos em valores fundamentais em um fluxo de informações para entender a realidade na qual o estudo ocorre, tomar decisões de mudanças e/ou melhorias, e retratar seu impacto no ambiente e na sociedade em geral (MEADOWS, 1998; LUZ; TONSO, 2015; IARED *et al.*, 2018).

Portanto, o presente trabalho faz-se necessário a fim de incorporar novas informações sobre o uso da tecnologia em uma unidade de conservação, além de proporcionar uma metodologia capaz de auxiliar educadoras e educadores a avaliarem suas atividades com a tecnologia por meio de indicadores de processos de educação ambiental.

### **I.3 - Objetivo**

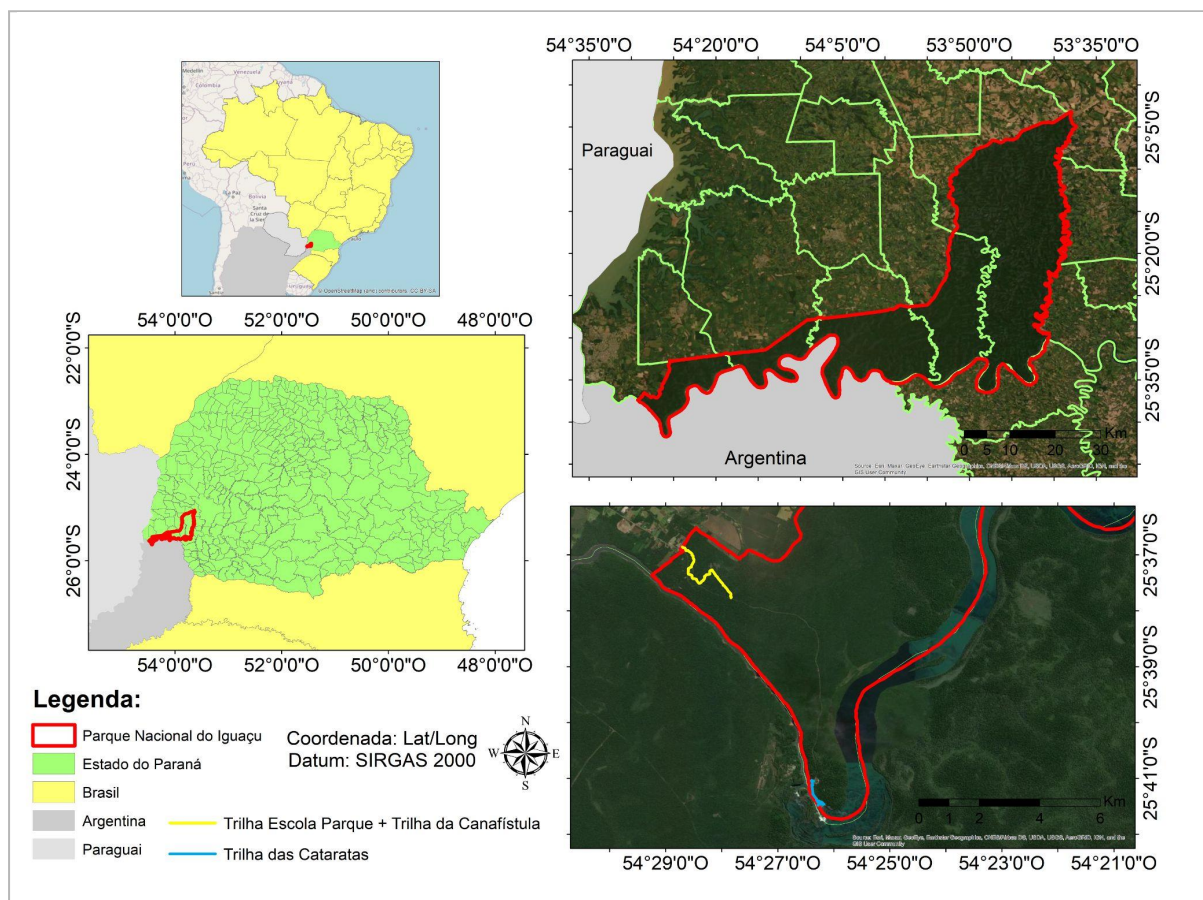
O objetivo geral da pesquisa foi elaborar e avaliar indicadores de educação ambiental para conservação da biodiversidade em um contexto mediado pelo uso da tecnologia em uma unidade de conservação. Para o desenvolvimento do objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Elaborar indicadores preliminares com base em pesquisa bibliográfica nos campos da educação ambiental e do uso da tecnologia na educação;
- Validar os indicadores preliminares junto a especialistas e profissionais da área da educação ambiental;
- Testar os indicadores elaborados, aplicando-os ao contexto de estudo e adequá-los ao contexto de uma unidade de conservação brasileira, de relevância internacional, onde foram realizadas ações educativas mediadas pela tecnologia;
- Analisar a aplicação dos indicadores no contexto da educação ambiental para conservação da biodiversidade e por meio de uso de tecnologia visando fornecer subsídios para aplicação dos indicadores em contextos semelhantes.

## I.4 - Metodologia geral

### I.4.1 Área de estudo

O presente trabalho foi realizado no Parque Nacional do Iguaçu, criado em 1939 através do Decreto-Lei N° 1.035. Conta com mais de 185.000 hectares de Mata Atlântica da região sul do Brasil e abriga muitas espécies ameaçadas de extinção como a onça-pintada (*Panthera onca*) e a araucária (*Araucaria angustifolia*). Está localizado no Estado do Paraná (PR) e é rodeado por 12 municípios (ICMBIO, 2018). Atualmente é dividido em quatro polos de uso público: Polo Rio Azul; Polo Cataratas; Polo Ilhas do Iguaçu e Foz Gonçalves Dias; e Polo Silva Jardim (ICMBIO, 2020). O estudo foi realizado no Polo Cataratas, que está inserido no município de Foz do Iguaçu e faz fronteira ao Sul com o Parque Nacional del Iguazu, na Argentina (Figura 1).



**Figura 1** - Localização do Parque Nacional do Iguaçu. Fonte: Elaboração da autora (2022). Fonte dos dados: IBGE (2021) e MMA (2020).

É considerada uma das mais importantes unidades de conservação do país pelo seu potencial de conservação, educação ambiental e turismo, além de ser reconhecida como a primeira unidade de conservação do país a ser instituída como Sítio do Patrimônio Mundial Natural pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura). Protege uma das Novas Sete Maravilhas da Natureza, as Cataratas do rio Iguaçu, que atrai turistas do mundo todo (ICMBIO, 2018).

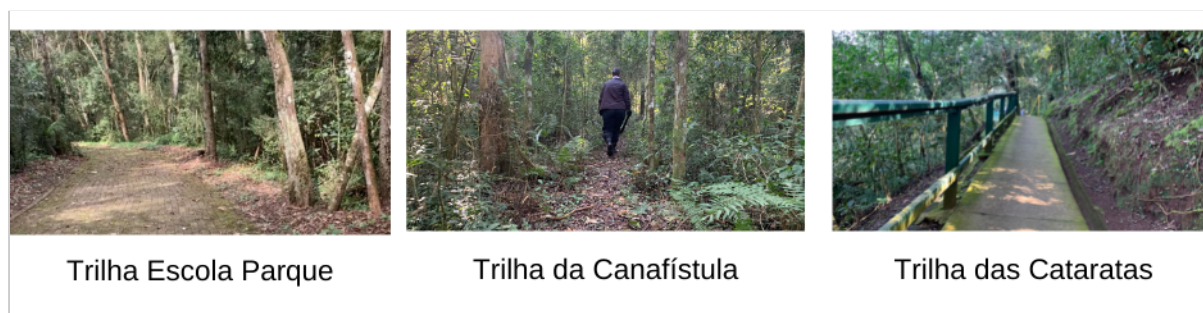
O Parque apresenta projetos de conservação de extrema importância como o Projeto Onças do Iguaçu que atua com o monitoramento da espécie desde 1990 (PROJETO ONÇAS DO IGUAÇU, 1990), e referências em educação ambiental como a Escola Parque, responsável por programas de educação ambiental e visitas escolares; o Conselho Consultivo do Parque Nacional do Iguaçu (CONPARNI) que proporciona uma gestão participativa; além das atividades relacionadas ao turismo como visitas às Cataratas, trilhas, passeios e contemplação da natureza (BORBA; CUNHA; XAVIER, 2017; ICMBIO, 2018).

Atualmente a gestão do Parque é de responsabilidade do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), que promove o desenvolvimento socioambiental com proteção e conservação da biodiversidade e o uso sustentável dos recursos naturais. Na região das Cataratas em parceria com o ICMBio, existem algumas concessões relacionadas ao turismo, como o Grupo Cataratas que atua na parte de infraestrutura e organização turística; o Macuco Safari com passeios de barco pelo Rio Iguaçu; o Belmond Hotel com hospedagem no Hotel das Cataratas localizado dentro do Parque e a Helisul Experience, com sobrevoos panorâmicos nas Cataratas.

Os passeios disponíveis com a compra do ingresso de entrada no Parque atualmente são três trilhas: Trilha das Cataratas, Trilha Escola Parque e Trilha da Canafistula (Figura 2). As demais trilhas e passeios só podem ser realizados perante a compra adicional e quando disponíveis. Dentre as opções citadas anteriormente, a Trilha das Cataratas é considerada a mais frequentada e procurada no Parque, com uma extensão de aproximadamente 2100 metros. É considerada

uma trilha fácil pois é feita de calçada e conta com escadas e corrimões que levam visitantes até a passarela de acesso às Cataratas e para realizar a trilha é necessário pegar o ônibus de visita no Centro de Visitantes (entrada do Parque) e percorrer um trecho de aproximadamente 12 km de rodovia. No final da trilha há infraestrutura para pessoas com baixa mobilidade com elevadores e decks que levam visitantes até a passarela das Cataratas.

Já a Trilha Escola Parque e a Trilha da Canafístula estão interligadas. A Trilha Escola Parque se inicia logo após a entrada no Parque, ou seja, não é necessário pegar o ônibus de visita para realizá-la. Tem o total de 1300 metros e é feita de ladrilhos de concreto, sendo destinada principalmente para visitas escolares, pois permite contato com espécies importantes da Mata Atlântica e tem vista para o rio São João, um dos afluentes do rio Iguaçu. O final da Trilha Escola Parque e o início da Trilha da Canafístula se dá na Escola Parque, local onde é possível fazer uma pausa para descanso, lanche ou atividades educativas. A Trilha da Canafístula tem no total 2400 metros e é considerada a mais difícil dentre as três. A trilha tem um trecho inicial feito de ladrilho de concreto, porém sua maior parte é em mata fechada e não sendo recomendável que seja feita sozinha.



**Figura 2** - Trilhas disponíveis para visitação no Parque Nacional do Iguaçu. Fotos por Milena Ricco (2021).

Para a realização da presente pesquisa, o projeto foi submetido e aprovado no SISBio (Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade) do ICMBio. A pesquisa foi registrada sob a solicitação número 7539-2 e sua renovação em maio de 2021 de número 75392-3, conforme apresentado no Anexo A e B.



#### **I.4.2 A tecnologia: O aplicativo BoRa Parque Nacional do Iguaçu**

O BoRa (Figura 3) é um aplicativo de educação ambiental com acessibilidade que tem como objetivo promover uma experiência transformadora, inclusiva e de qualidade nas visitas em parques, zoológicos, aquários, jardins, trilhas, museus ou qualquer espaço que promova a conservação da biodiversidade (THIEMANN *et al.*, 2019). De forma simples, pode ser definido com um guia pessoal para ser utilizado por visitantes durante o passeio, proporcionando o aprendizado de forma leve e divertida sobre o Parque Nacional do Iguaçu, suas características, atrações e biodiversidade local.

Todo o seu conteúdo é baseado nas dimensões da educação ambiental, no desenho universal e possui recursos de acessibilidade (audiodescrição e Libras) (THIEMANN *et al.*, 2019). O aplicativo foi elaborado pela Fubá Educação Ambiental, uma *startup* socioambiental sediada em São Carlos-SP, com apoio do Programa de Inovação em Pequenas Empresas da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (PIPE/FAPESP), fase 1 e 2 (Processo FAPESP nº 2018/18694-2). Para a criação, implementação e manutenção do aplicativo Bora Parque Nacional do Iguaçu, a Fubá contou com uma equipe multidisciplinar coordenada por pesquisadoras e educadoras ambientais e profissionais da área de educação ambiental, educação especial, Tecnologia da Informação (TI), design, imagem e som e tradução e interpretação de Libras.

O aplicativo já foi instalado anteriormente no Parque Ecológico de São Carlos e posteriormente foi desenvolvido e instalado no contexto de uma unidade de conservação. Nesse sentido, o presente projeto de pesquisa está associado ao projeto citado à medida que propõe elaborar e avaliar indicadores de educação ambiental para ações mediadas pelo uso dessa tecnologia, o aplicativo BoRa no Parque Nacional do Iguaçu.

A tecnologia foi implementada em julho de 2021 no Parque. O BoRa Parque Nacional do Iguaçu (Figura 3) contém informações e conteúdos em toda área turística do Polo Cataratas, funciona como um guia onde as pessoas ao decidirem visitar o Parque podem encontrar dicas e recomendações para a visita, localização

de pontos estratégicos como banheiros, lixeiras, lojas entre outros e o grande foco: roteiros temáticos disponíveis para três trilhas do Parque.



**Figura 3** - Principais elementos do Bora Parque Nacional do Iguaçu. Fonte: Elaboração da autora (2022).

Ao todo, são encontrados no aplicativo oito roteiros, dentro de cada roteiro existe um número de figurinhas geolocalizadas em cada uma das trilhas disponíveis, a descrição de cada roteiro e a trilha a qual pertencem (Quadro 1). A produção de todo conteúdo educativo foi feita pela *startup* Fubá Educação Ambiental com a participação da pesquisadora e com a participação da equipe de uso público do PNI, guias turísticos locais e projetos de conservação, como o Projeto Onças do Iguaçu em todo o processo criativo com o objetivo de atender as demandas de todas as partes interessadas.

**Quadro 1** - Roteiros disponíveis no Bora Parque Nacional do Iguaçu.

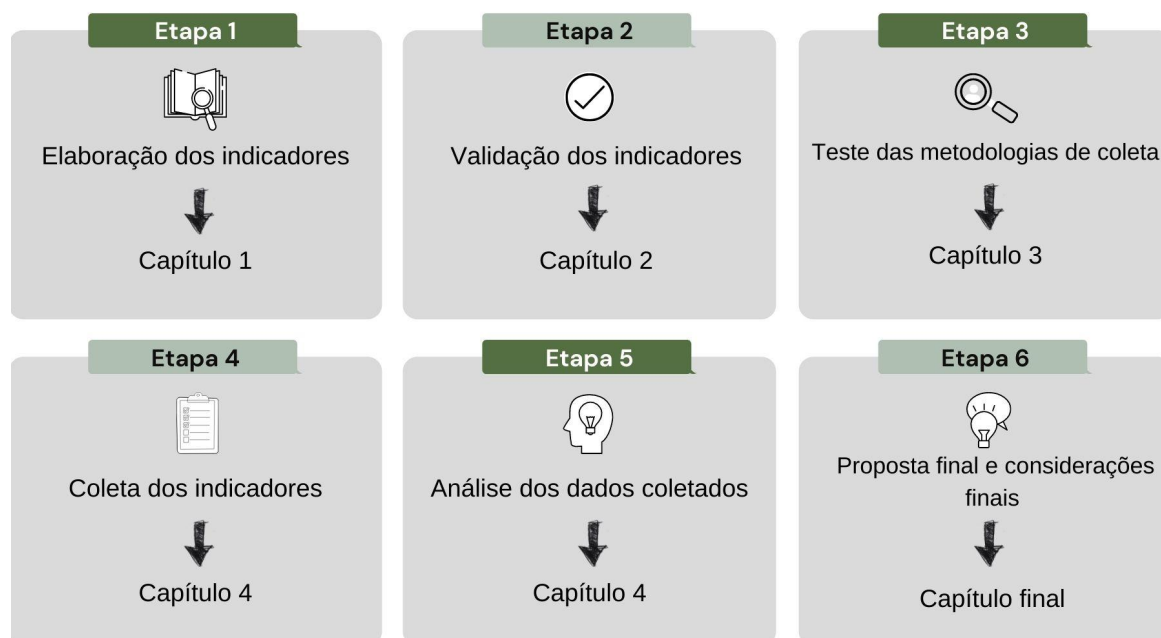
Trilha	Nome do roteiro	Descrição do roteiro	Quantidade de figurinhas
Trilha das Cataratas	A lenda das Cataratas	Conta a lenda guarani das Cataratas de uma forma divertida e promovendo a interação com a natureza no decorrer da	16

		trilha. É um roteiro acessível, ou seja, seu percurso pode ser feito por pessoas com baixa mobilidade.	
Trilha das Cataratas	Bastidores do Parque	Tem como objetivo mostrar outros olhares além do olhar turístico do Parque. Neste roteiro as pessoas são convidadas a perceber os detalhes no decorrer da trilha e também conhecem um pouco sobre outras atividades que acontecem por lá, como o Projeto Onças, pesquisas científicas e muitas outras coisas.	20
Trilha da Escola Parque	Aventuras no Parque	As espécies que vivem no Parque contam algumas curiosidades sobre elas e sobre a mata Atlântica. Tem como foco ser utilizado com grupos escolares.	7
Trilha da Canafístula	Aventuras na floresta	Continuação do roteiro Aventuras no Parque porém em uma trilha um pouco mais fechada e com grau de dificuldade maior.	23
Trilha da Canafístula	Entre plantas e construções	Nesse roteiro é possível conhecer um pouco sobre a história do arquiteto Ângelo Murgel no Parque e apreciar as espécies da Mata Atlântica.	15
Em casa	Tudo pronto para a visita?	Roteiro para ser realizado antes de chegar ao Parque, nele há dicas e recomendações para que a visita seja tranquila e agradável.	14
Em casa	O que tem no Parque?	Roteiro para ser realizado antes de chegar ao Parque. Aqui há informações sobre a infraestrutura do Parque e passeios que podem ser realizados.	17
Por todo o Parque	Mapa livre	Conteúdos distribuídos por todas as trilhas de forma aleatória. Trazem informações e curiosidades sobre espécies de fauna e flora, a história do Parque e muito mais.	30

Fonte: Elaboração da autora (2022).

#### I.4.3 Procedimentos metodológicos gerais

Para melhor compreensão, a pesquisa foi dividida em quatro grandes momentos descritos (capítulos). No entanto, de forma geral podemos dividir a metodologia aplicada em cinco etapas (Figura 4) descritas a seguir:



**Figura 4:** Etapas do trabalho divididas por capítulo. Fonte: Elaboração da autora (2022).

Etapa 1: Elaboração inicial de indicadores. Esta etapa teve início a partir de uma pesquisa bibliográfica para embasamento teórico e criação de indicadores de acordo com a literatura atual sobre o tema, considerando os princípios da educação ambiental crítica e referenciais da tecnologia aplicada à educação. Os indicadores preliminares foram elaborados a partir de indicadores já existentes para a área de políticas públicas em educação ambiental e para contexto escolar, sendo adaptados ao contexto de uma atividade educativa em unidade de conservação mediada pela tecnologia. Os novos indicadores deram-se a partir de referenciais da educação ambiental crítica (CARVALHO, 2006) e critérios apontados por Meadows (1998) para elaboração de um bom indicador, como, por exemplo, apresentar um valor claro e um conteúdo de fácil compreensão; ser considerado atraente para todas as partes interessadas, relevante, mensurável, aplicável em tempo hábil, democrático; e permitir discussões, aprendizados e mudanças para um melhor resultado. Todo o processo de criação e a bibliografia considerada pode ser encontrada no Capítulo 1.

Etapa 2: Validação dos indicadores criados. Considerando que os indicadores criados foram confeccionados com base em pesquisa bibliográfica e com a visão da autora, realizou-se o processo de validação com profissionais e especialistas da área de educação ambiental e de indicadores de educação ambiental a fim de incorporar diferentes visões para aprimoramento antes da coleta dos indicadores. Para o processo de validação utilizou-se uma adaptação da validação 3S de Cloquell-Ballester *et al.* (2006). Essa metodologia, visa constatar a adequação da proposta de indicadores em três etapas distintas: *Self validation* (autovalidação), *Scientific validation* (validação científica) e *Social validation* (validação social) para obter diferentes opiniões e pontos de vista para a proposta, pois há a participação dos autores, de diferentes especialistas e de diferentes profissionais (CLOQUELL-BALLESTER *et al.*, 2006). Os detalhes dessa etapa estão no Capítulo 2.

Etapa 3: Teste das metodologias de coleta dos indicadores. Em seguida à validação, os indicadores foram testados em campo para verificar sua viabilidade de acordo com sua forma de coleta: entrevistas, questionários online, oficinas e observações. Após o lançamento do aplicativo BoRa no Parque Nacional do Iguaçu, uma coleta de dados em campo no mês de julho de 2021 foi realizada a fim de aplicar os indicadores propostos e validados. Essa fase pode ser chamada de pré-teste para verificar quais dados seriam possíveis de serem coletados e como deveriam ser coletados para a análise final. Esta etapa está presente no Capítulo 3.

Etapa 4: Coleta de dados dos indicadores. Após o teste de metodologias, optou-se pelas metodologias nas quais se mostraram viáveis para coleta no contexto. Os dados refletiram a percepção ambiental de turistas sobre o Parque e ajudaram a identificar a pertinência, as adaptações e mudanças necessárias e o aprimoramento para viabilizar uma proposta final de um conjunto de indicadores. Os indicadores foram coletados por meio de observações diretas e questionário online. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CAAE 38153220.0.0000.5504), Parecer Nº 4.420.303 (Anexo C) e seguiu todos os procedimentos indicados pelo mesmo. Esta etapa está presente no Capítulo 4.

Etapa 5: Análise dos dados coletados e adequação dos indicadores de acordo com os dados obtidos na etapa anterior. O conjunto dos dados das observações, questionários e entrevistas foi analisado seguindo a Análise Textual Discursiva

(ATD) proposta por Moraes e Galiazzi (2013). As entrevistas e os dados observados foram redigidos e somados aos textos dos questionários, esse conjunto forma o corpus de análise desta etapa. A partir do corpus, os textos foram fragmentados em enunciados com diferentes significados ou sentidos e após, passaram por um processo de categorização. Em seguida, foi realizada a produção de um metatexto descritivo-interpretativo que permitiu expressar o esforço construtivo para ampliar a compreensão e evolução da proposta de indicadores adequada ao contexto da unidade de conservação (MORAES; GALIAZZI, 2013). Todo o processo de análise e os resultados obtidos também estão no Capítulo 4.

Etapa 6: Proposta final de um conjunto de indicadores. Após as observações geradas e a construção do metatexto, uma última etapa da pesquisa consiste na análise da pertinência e viabilidade dos indicadores iniciais propostos ao contexto do estudo. E junto a isso, uma proposta final de indicadores de educação ambiental para a conservação da biodiversidade mediada pela tecnologia (Capítulo Final).

# CAPÍTULO 1

## Elaboração de indicadores de educação ambiental

### 1. Introdução

A definição de “indicador” pode variar de acordo com o ponto de vista científico, mas, de modo geral, são denominados parâmetros, sejam quantitativos ou qualitativos, que auxiliam a detalhar os efeitos de uma determinada proposta a fim de verificar e avaliar os resultados obtidos. Com isso, o uso de indicadores se aplica a diversas áreas, onde são construídos de acordo com o contexto na qual estão inseridos e podem revelar realidades de diversos planos: individuais, coletivos, políticos, ambientais, econômicos, culturais, educacionais e muitos outros (MINAYO, 2009).

Em outro ponto de vista, os indicadores podem ser utilizados como instrumentos de gestão, pois são capazes de monitorar diferentes situações, agregar informações de modo mais fácil de visualizar determinado efeito e auxiliar tanto no processo de comunicação, como na tomada de decisão (BELLEN, 2006; MINAYO, 2009). Pensando no processo avaliativo, os indicadores podem servir como base para fornecer detalhes adicionais e visualizar impactos positivos ou negativos de uma determinada ação, oferecendo evidências para que mudanças possam ser realizadas em um determinado contexto (ZORRILLA-PUJANA; ROSSI, 2016).

Na educação ambiental, construir indicadores de qualidade para avaliação de ações, projetos ou atividades possui grande complexidade já que na educação ambiental existem diversas concepções teóricas e aspectos sociais, culturais e ambientais (FERREIRA; TENÓRIO, 2010). Desde 1977, no contexto da I Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental, o processo avaliativo de uma atividade educativa ambiental surge como um objetivo de melhorar decisões para assegurar mudanças educativas necessárias no campo. Já em 2004, o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA) traz em um tópico específico

da questão avaliativa, reforçando a importância do monitoramento e avaliação por meio de indicadores confiáveis durante todo o processo educativo (LOUREIRO, 2014).

Dessa forma, ao ganhar espaço na educação ambiental, o processo de formação de um indicador torna-se uma atividade técnica e científica de grande complexidade, já que exige propriedades básicas de sistematização, ordenamento lógico, coerência epistemológica e investigação empírica. Mesmo sendo considerado um desafio, unir informações em um conjunto de indicadores qualitativos e quantitativos possibilita uma análise completa e mais complexa do contexto na qual é aplicado (LOUREIRO, 2014).

Assim, a variedade de dados pode trazer uma visão ampla, onde dados e indicadores quantitativos permitem a comparação com outras realidades semelhantes ou não ao contexto, e dados e indicadores qualitativos permitem a extração de percepções, comportamentos e valores das pessoas na qual estão inseridas em uma determinada atividade educativa (SILVA *et al.*, 2019). Somado a isso, no âmbito de espaços de educação não formal, como parques e zoológicos, educadores e educadoras buscam cada vez mais pela implementação de estratégias práticas e de qualidade que possam contribuir para avaliação de resultados obtidos nas suas atividades e ações educativas para que todas as partes envolvidas possam ter acesso a um processo educativo atualizado, coerente e contextualizado de acordo com a análise feita (HEIMLICH, 2010).

Outro ponto importante a ser considerado é o avanço do uso da tecnologia tanto no dia a dia das pessoas como em toda educação do país nos últimos tempos. Considerar a tecnologia como aliada na educação ambiental pode ser um diferencial inclusivo, onde diversas pessoas podem ter acesso a um conteúdo educativo de qualidade e contextualizado. Porém, não há estudos que apresentem uma forma prática de avaliar o uso da tecnologia na educação ambiental em contexto semelhante ao presente estudo.

Logo, o presente capítulo tem como objetivo apresentar uma proposta de indicadores de educação ambiental para conservação da biodiversidade em um contexto mediado pelo uso da tecnologia em uma unidade de conservação com



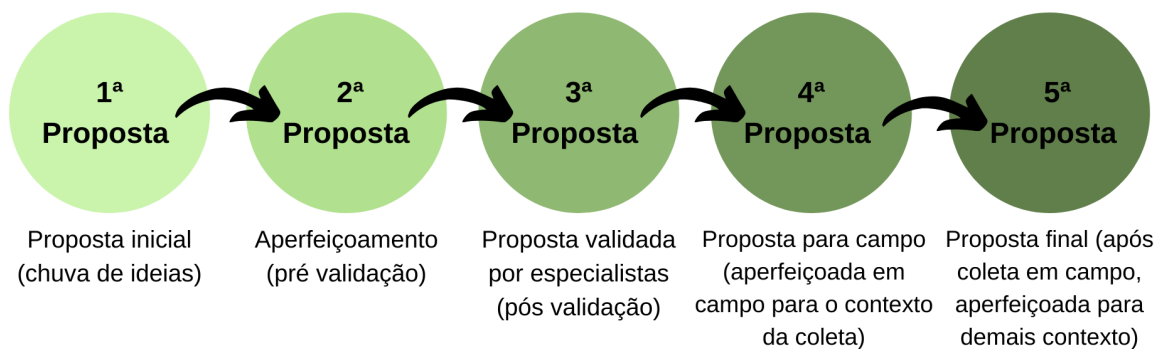
base em pesquisa bibliográfica nos campos da educação ambiental e do uso da tecnologia na educação.

## **2. Procedimentos metodológicos**

Para criação de um conjunto de indicadores no contexto do estudo foi realizada uma revisão bibliográfica sobre os temas relacionados à pesquisa: indicadores de educação ambiental, indicadores socioambientais, uso da tecnologia e educação ambiental, educação ambiental para conservação, educação ambiental em espaços não formais, educação ambiental e turismo, e educação ambiental em unidades de conservação. Nem todos os estudos encontrados e utilizados necessariamente trabalhavam com indicadores, mas serviram como base e auxiliaram na formulação dos mesmos. A revisão bibliográfica (ou revisão narrativa) pode ser recomendada para o conhecimento de produções científicas disponíveis sobre um determinado tema e para a (re)construção de redes de pensamentos na tentativa de guiar novos caminhos em direção ao que se almeja conhecer (SEGURA-MUÑOZ *et al.*, 2002).

Para as buscas foram utilizadas as bases de dados online *Web of Science*, *Google Scholar* e *Scielo*, além disso, também foram utilizados artigos sobre o tema que já eram de conhecimento da autora e aqueles que foram indicados pelos gestores da unidade de conservação na qual a pesquisa foi desenvolvida. Além de artigos, também foram consideradas teses e dissertações que poderiam agregar fatores ou informações importantes para a formulação dos indicadores. Foram considerados estudos e artigos tanto da língua portuguesa como da língua inglesa.

A partir dessas leituras, ao todo 15 estudos foram considerados para a criação preliminar de indicadores. Após pesquisa bibliográfica, foi feita uma proposta de um conjunto de indicadores (chuva de ideias). Essa proposta passou por aperfeiçoamentos até chegar em uma segunda proposta que foi encaminhada para o processo de validação que será relatado no próximo capítulo (Figura 5).



**Figura 5** - Sequência de propostas do conjunto de indicadores que foram construídas ao longo da pesquisa. Fonte: Elaboração da autora (2022).

Para o processo de elaboração foram consideradas duas definições importantes: a definição de indicadores adaptada de Luz e Tonso (2015) e Thomson e Hoffman (2017) que definem indicadores como um conjunto de dados que resultam na compreensão e interpretação sobre o tema, no caso o uso da tecnologia em educação ambiental no contexto da unidade de conservação. E a definição de parâmetro de Minayo (2009) como dados quantificados e/ou qualitativos que detalham o objetivo de um indicador.

A primeira proposta pode ser denominada como “chuva de ideias” que, por meio das leituras, os indicadores foram idealizados e construídos. Após atingir um número de indicadores coerentes que atendessem o principal objetivo de avaliar uma prática de educação ambiental mediada pelo uso da tecnologia em uma unidade de conservação, a proposta foi sendo aperfeiçoada até chegar a uma proposta final que será relatada no último capítulo. A proposta inicial conta com 12 indicadores sendo eles divididos de acordo com uma adaptação das dimensões da educação ambiental: pensamento crítico, participação, conhecimentos e interação. Essa categorização foi realizada com o intuito de verificar se o conjunto de indicadores atenderia alguns critérios da educação ambiental crítica segundo Carvalho (2006) (Quadro 2).

Além disso, foram considerados critérios apontados por Meadows (1998) para elaboração de um bom indicador :

- Apresentar um valor claro;
- Apresentar um conteúdo de fácil compreensão;

- Ser considerado atraente para todas as partes interessadas;
- Relevante;
- Mensurável;
- Aplicável em tempo hábil;
- Democrático;
- Permitir discussões, aprendizados e mudanças para um melhor resultado.

### 3. Resultados e discussão

Ao todo, 15 artigos/estudos (Quadro 2) foram considerados para a criação do conjunto de indicadores do presente trabalho.

**Quadro 2** - Estudos utilizados para criação do conjunto de indicadores

<b>Autor</b>	<b>Título do trabalho</b>
Bizerril (2000)	Humanos no Zoológico
Dictoro (2021)	Comunicação ambiental e educação ambiental em bacias hidrográficas: concepções, abordagens, práticas e indicadores para avaliação.
Iared <i>et al.</i> (2018)	Construção de indicadores para avaliação do programa municipal de educação ambiental de São Carlos, SP
ICMBio (2011)	Roteiro metodológico para manejo de impactos da visitação com enfoque na experiência do visitante e na proteção dos recursos naturais e culturais
ICMBio (2018)	Plano De Manejo do Parque Nacional Do Iguaçu
Loureiro (2014)	Indicadores: Meios para a avaliação de projetos, programas e políticas públicas em educação ambiental.
Luz e Tonso (2015)	Construção de indicadores e parâmetros de educação ambiental crítica.
Martins (2019)	Dimensões e indicadores de educação ambiental: análise de uma experiência de formação de professores em zoológico.

Ministério do Turismo (2007)	Estudos da competitividade do turismo brasileiro
Peffer, Bodzin e Smith (2012)	The use of technology by nonformal environmental educators.
Rodrigues e Colesanti (2008)	Educação Ambiental e as novas tecnologias de informação e comunicação.
Sureda, Oliver e Castells (2004)	Indicators for the Evaluation of Environmental Education, Interpretation and Information in Protected Areas
Thomson e Hoffman (2017)	Measuring the success of environmental education programs.
Vieira, Torales-Campos e Morais (2016)	Proposta de matriz de indicadores de educação ambiental para avaliação da sustentabilidade socioambiental na escola
Zorrilla-Pujanaa e Rossi (2016)	Environmental education indicators system for protected areas management.

**Fonte:** Elaboração da autora (2022).

O levantamento e análise dos estudos foram essenciais para a construção da base teórica dos indicadores. Com esse processo, foi possível considerar diferentes pontos de vista como interdisciplinaridade, contexto, adaptabilidade e prática sobre os temas trabalhados na pesquisa: indicadores de educação ambiental, educação ambiental em unidades de conservação e educação ambiental para a conservação da biodiversidade.

A partir da base de artigos e como forma de adicionar conhecimento à área, deu-se origem a uma primeira proposta de indicadores. Cada indicador elaborado possui um objetivo e um conjunto de parâmetros. A análise de todos os parâmetros deverá responder de forma conjunta ao objetivo de cada indicador. Com a coleta e análise de apenas um parâmetro por si só não será possível alcançar o objetivo do indicador para avaliar o contexto da pesquisa, já que diferentes dados forneceram a compreensão e interpretação sobre o uso da tecnologia na educação ambiental. Além disso, diferentes parâmetros (qualitativos e quantitativos) foram propostos com diferentes metodologias de coleta. Ao final da pesquisa teremos uma perspectiva de como essas metodologias funcionaram na prática para a coleta dos indicadores.

Em um primeiro momento, os indicadores foram divididos em categorias de acordo com uma adaptação das dimensões da educação ambiental segundo Carvalho (2006). Para Carvalho (2006), existem três dimensões da práxis humana que devem ser consideradas para orientar a construção e o desenvolvimento de projetos de educação ambiental, são elas “Conhecimentos”, “Valores éticos e estéticos” e “Participação e cidadania”.

A adaptação feita considera dois fatores importantes: o contexto de uma unidade de conservação na qual a pesquisa foi desenvolvida, visando verificar se as práticas educativas desenvolvidas no Parque cumprem com um dos principais valores do Parque Nacional do Iguaçu, “Ser referência em educação ambiental e um espaço para geração de conhecimento” (ICMBIO, 2018). E o objetivo da tecnologia na qual o conjunto de indicadores pretende avaliar: promover uma experiência transformadora e de qualidade nas visitas do Parque (THIEMANN *et al.*, 2019). Dessa maneira chegou-se a quatro categorias de indicadores: conhecimentos, interação, participação e pensamento crítico.

De forma geral, a categoria “Conhecimentos” visa verificar a variedade de informações presentes em uma determinada prática ambiental. Em “Interação”, espera-se verificar a relação da ou do participante com o espaço, a partir do uso dos sentidos e da troca de experiências com o meio, além disso, também considera a interação com a tecnologia como ferramenta de aprendizado. Na categoria “Participação” são considerados três pontos de vista: o ponto de vista do Parque, onde verifica-se como a tecnologia pode contribuir para com as visitas escolares do Parque; o ponto de vista de visitantes, trazendo a sensação de pertencimento e responsabilidade para aprimorar o processo educativo proveniente do uso da tecnologia; e, por fim, o ponto de vista da conservação, para verificar como a tecnologia pode permitir a participação e colaboração para a conservação da biodiversidade. E por fim, a categoria de “pensamento crítico” com o objetivo de verificar o incentivo à reflexão, à visão sistêmica e aos valores éticos e estéticos.

A proposta criada de acordo com essa categorização pode ser visualizada no Quadro 3.

**Quadro 3** - Primeira proposta de indicadores criada (“chuva de ideias”).

<b>Categoria</b>	<b>Indicador</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Parâmetros</b>	<b>Método de coleta de dados</b>
<b>Conhecimentos</b>	Conhecimentos da visita	Verificar se os conhecimentos adquiridos pelos visitantes foram adquiridos por meio do conteúdo disponibilizado no aplicativo.	Informações/conhecimentos relatados em entrevistas adquiridos durante o passeio que são gerados a partir do uso do aplicativo	Entrevista com visitantes / pergunta pelo app
			Tipo de conhecimento apontado pelos visitantes (científico, cultural, histórico...)	Entrevista com visitantes (categorização)
			Local de origem onde determinados conhecimentos foram adquiridos (aplicativo, placas, guias...)	Entrevista com visitantes / pergunta pelo app
	Conhecimentos sobre projetos existentes	Verificar se os visitantes conhecem os projetos de conservação que acontecem no Parque por meio do aplicativo.	Número de vezes que determinado(s) projeto(s) é apontado por visitantes durante a entrevista	Entrevista com visitantes / pergunta pelo app
			Local de origem onde determinado projeto foi conhecido (app, placas, folder)	Entrevista com visitantes (categorização)
	<b>Interação</b>	Atividades propostas no app e uso dos sentidos	Verificar se os visitantes interagem com o espaço através do uso dos sentidos	Relatos com exemplos de atividades contidas nas figurinhas e que foram realizadas durante a visita
Relatos positivos sobre as atividades propostas no aplicativo				Entrevista com visitantes
Número de pessoas utilizando o aplicativo que realizam determinada atividade proposta				Observação de visitantes
Interação com a tecnologia		Verificar se os visitantes utilizam o aplicativo durante sua visita	Quantidade de pessoas que utilizaram o aplicativo na visita ao Parque/número de visitantes naquele dia.	Entrevista com visitantes e número total de visitantes no dia.
			Número de pessoas utilizando o aplicativo no celular durante a visita	Observação de visitantes

<b>Categoria</b>	<b>Indicador</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Parâmetros</b>	<b>Método de coleta de dados</b>
<b>Participação</b>	Contribuição para as atividades educativas do Parque	Verificar se o aplicativo contribui para demais atividades de educação ambiental realizadas no Parque	Relatos do uso do aplicativo pelos funcionários em outras atividades de educação ambiental	Entrevista com funcionários do Parque
			Número de feedbacks positivos sobre o aplicativo	Dados do aplicativo e PlayStore
	Contribuição para visitas escolares	Verificar se o aplicativo contribui na visita de grupos escolares	Relatos positivos de professoras e professores sobre a utilização do aplicativo durante a visita	Entrevista com professoras e professores
			Relatos positivos de grupos escolares sobre o uso do aplicativo durante a visita.	Grupo focal
			Número de crianças utilizando o aplicativo durante a visita	Observação de grupos escolares
			Número de crianças que realiza determinada atividade proposta em uma figurinha	Observação de grupos escolares
			Presença ou ausência de diálogo entre as crianças durante a visita enquanto utilizam o aplicativo	Observação de grupos escolares
	Satisfação dos visitantes ao usar o aplicativo	Verificar se os visitantes se sentem satisfeitos com autonomia que podem ter com o aplicativo	Relatos positivos sobre a dinâmica de escolha (roteiros e mapa livre) proposta no aplicativo	Entrevista com visitantes
			Sugestões de funcionalidades e escolhas que poderiam estar no aplicativo	Entrevista com visitantes
			Figurinhas relatadas como favoritas	Entrevista com visitantes
			Número de roteiros mais visitados	Dados do aplicativo
			Figurinhas favoritas	Dados do aplicativo
	Contribuições para a conservação da biodiversidade	Verificar se os visitantes apontam ações/attitudes individuais ou coletivas	Propostas de contribuição relatadas em entrevistas que estão relacionadas ao conteúdo do aplicativo	Entrevista com visitantes / pergunta pelo app

<b>Categoria</b>	<b>Indicador</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Parâmetros</b>	<b>Método de coleta de dados</b>
		para ajudar na conservação da biodiversidade a partir da utilização do aplicativo	Árvore dos sonhos - como podemos conservar a biodiversidade brasileira?	Oficina
			Tipo de contribuições (individual, coletiva, curto e longo prazo...) relatadas na entrevistas	Entrevista com visitantes (categorização)
<b>Pensamento crítico</b>	Incentivo ao pensamento crítico e sistêmico	Verificar se há uma visão sistêmica sobre problemas e conflitos ambientais apontados pelo aplicativo	Conflitos ambientais relatados em entrevista	Entrevista com visitantes
			Presença e ausência de reflexões feitas sobre o conflito	Entrevista com visitantes
			Presença e ausência de soluções propostas para um determinado conflito	Entrevista com visitantes
	Educação ambiental e valores	Verificar se o aplicativo permite a expressão de valores éticos e estéticos no decorrer do passeio	Tipos de comportamentos observados em um ponto estratégico (Exemplo: alimentação de quatis, cuidados com animais na rodovia)	Observação em pontos estratégicos (local de alimentação dos quatis, local de atropelamento de fauna, figurinha caça ilegal,...)
			Relato sobre o que mais chamou a atenção durante o passeio no Parque	Entrevista com os visitantes
	Compreensão sobre o papel de uma UC	Verificar se os visitantes identificam o papel de conservação do Parque	Relatos sobre o real papel do Parque em entrevistas	Entrevista com visitantes / pergunta pelo app
			Relatos dos funcionários com percepção de mudança antes e depois do app sobre os hábitos de turistas	Entrevista com funcionários do Parque
	Hábitos e comportamentos dos visitantes	Verificar a mudança em hábitos e comportamentos dos visitantes que prejudicam o Parque	Número de pessoas que realizam determinado comportamento impróprio após o uso do aplicativo	Observação de visitantes
			Relatos dos funcionários com percepção de mudança antes e depois do app sobre os hábitos de turistas	Entrevista com funcionários do Parque

**Fonte:** Elaboração da autora (2022).



Da primeira proposta (Quadro 3) algumas modificações foram realizadas considerando pontos importantes que poderiam tornar o conjunto de indicadores mais claro em seus objetivos e dados a serem coletados. O principal critério para essas modificações foi aumentar a sua viabilidade, considerando que os dados devem e podem ser coletados e analisados por educadoras e educadores ambientais em diferentes contextos e em tempo hábil, de forma prática. Ou seja, o conjunto deve permitir uma análise com uma quantidade de dados não muito grande e nem muito pequena, mas sim suficiente para avaliar o uso da tecnologia. Segundo Meadows (1998), um conjunto de indicadores se torna prático quando seus dados falam por si só, sem a necessidade de muitas explicações para que o impacto seja observado.

Para isso, a primeira modificação marcante está na organização e nomenclatura dos indicadores, a primeira proposta apresentava a divisão dos indicadores por categorias. No entanto, durante o processo de criação ficou claro que os indicadores propostos podem estar em mais de uma categoria e portanto, não precisam ser divididos pelas mesmas. Para verificar se os indicadores criados atendem de fato as dimensões da educação ambiental crítica foi realizado o processo de validação no Capítulo 2. Desta maneira, a categorização deixa de existir e os indicadores ganham novos nomes de acordo com os seus objetivos.

Além disso, outra modificação marcante se dá nos parâmetros de coleta de cada indicador. Alguns indicadores apresentavam objetivos e/ou parâmetros semelhantes e com ajustes simples poderiam unir-se em apenas um tornando-o mais abrangente, prático e claro. As especificidades de cada indicador foram consideradas em parâmetros de forma a atingir um mesmo objetivo de forma contextualizada, ou seja, o número de indicadores se torna menor, mas o número de parâmetros aumenta em cada indicador.

Como exemplo temos o caso do indicador “Hábitos e comportamentos dos visitantes” (Quadro 3) que passa a integrar, em uma segunda proposta, como um parâmetro denominado “Comportamento em áreas prejudicadas pelo uso público” do indicador “Compreensão do papel da UC” (Quadro 4). No primeiro caso, mudanças de hábitos/comportamentos podem não estar, necessariamente, relacionada com práticas de educação ambiental realizadas no Parque, onde diversos fatores podem influenciar nessa mudança de comportamento. A partir do momento que realizamos uma análise de um comportamento específico relacionado a um tema abordado na tecnologia, podemos incluir como parâmetro a observação de um determinado comportamento, ou seja, a partir do momento em que o participante toma conhecimento do papel de conservação e

educação do Parque por meio do uso da tecnologia, podem acontecer mudanças de hábitos considerados “normais”, como a alimentação de animais na trilha e o descarte do lixo nos locais incorretos.

A última modificação realizada se dá na diversidade de metodologias para coleta dos indicadores. Na primeira proposta a diversidade de dados (respostas, observações, oficinas) não estava presente necessariamente em todos os indicadores. Com o intuito de verificar qual metodologia se tornaria mais eficiente para a coleta de cada indicador, na segunda proposta todos os indicadores apresentam um parâmetro para cada metodologia de coleta.

Segundo Minayo (2009), estudos de avaliação permitem a produção reflexiva sobre uma determinada realidade e para que isso ocorra, a variedade de dados e informação deve ser ampliada a fim de auxiliar na interpretação de diferentes pontos de vista e conseqüentemente, na tomada de decisão. Dessa maneira, os parâmetros foram organizados de acordo com diferentes metodologias de coleta: entrevistas semiestruturadas/grupos focais; perguntas a serem respondidas em texto diretamente pelo aplicativo; observações diretas feitas em campo; oficinas ao final do passeio e dados provenientes da própria tecnologia em questão. O uso de diferentes métodos pode proporcionar a construção de conhecimentos individuais e coletivos, possibilitando uma visão ampla e reflexiva para a prática na educação ambiental (ABÍLIO, 2005). A experiência de aplicação das diferentes metodologias abordadas foi retratada no Capítulo 3 do presente trabalho.

A segunda proposta do conjunto de indicadores pode ser verificada no Quadro 4.

**Quadro 4** - Proposta de indicadores aprimorada.

Conjunto de indicadores		Objetivo	Indicadores	Parâmetros	Método de coleta de dados
11	<b>Compreensão do papel da UC</b>	Verificar se as e os visitantes identificam o papel de conservação do Parque	Qual a importância da unidade de conservação?	Relatos sobre a importância do Parque em entrevistas semiestruturadas	Entrevista/grupo focal
			Qual a importância da unidade de conservação?	Relatos sobre a importância do Parque respondidos pelo app	Pergunta pelo app
			Comportamento em áreas prejudicadas pelo uso público.	Observações de visitantes utilizando o app e seu comportamento em áreas prejudicadas pelo uso público.	Observação
			Árvore dos pensamentos: Qual a importância da unidade de conservação?	Importâncias do Parque que aparecem em respostas e estão relacionadas ao app	Oficina
			Porcentagem de figurinhas favoritas no app sobre unidade de conservação e uso público	Porcentagem de figurinhas favoritas no app que abordam temas gerais sobre UC	Dados do aplicativo
12	<b>Contribuição para a conservação da biodiversidade</b>	Verificar se há reflexão sobre conflitos ambientais e apontamento de ações/attitudes individuais ou coletivas para ajudar na conservação da biodiversidade	Como você acha que nós podemos ajudar a conservar a Mata Atlântica?	Relatos com ações para conservar a Mata Atlântica em entrevista semiestruturada	Entrevista/grupo focal
			Como você acha que nós podemos ajudar a conservar a Mata Atlântica?	Relatos com ações para conservar a Mata Atlântica respondidas pelo app	Pergunta pelo app
			Tipos de reação das pessoas ao lerem uma figurinha sobre valores relacionados a Mata Atlântica	Observações em pontos estratégicos onde o app aborda temas como tráfico, caça e atropelamento....	Observação

Conjunto de indicadores		Objetivo	Indicadores	Parâmetros	Método de coleta de dados
			Presença ou ausência de reflexão/diálogo em locais de figurinhas sobre valores e ações de conservação	Observações em pontos estratégicos onde o app estimula a reflexão e o diálogo	Observação
			Muro das lamentações: Quais ameaças a Mata Atlântica enfrenta?	Nº de ameaças relatadas que estão relacionadas ao conteúdo do aplicativo	Oficina
			Árvore dos sonhos: Como ajudar a conservar a biodiversidade brasileira?	Ações para conservar a Mata Atlântica que está relacionadas ao conteúdo do app	Oficina
			Porcentagem de figurinhas que abordam reflexões sobre valores e ações de conservação	Porcentagem de figurinhas favoritas que trabalham valores e ações para conservação	Dados do aplicativo
13	<b>Interação tecnologia e espaço</b>	Verificar se as e os visitantes interagem com o espaço e entre si a partir do uso do aplicativo	O que você achou da experiência de visitar o Parque junto com o app?	Relatos sobre a experiência de visitar o Parque e utilizar o aplicativo em entrevista semiestruturada	Entrevista/grupo focal
			O que você achou da experiência de visitar o Parque junto com o app?	Relatos sobre a experiência de visitar o Parque e utilizar o aplicativo respondido pelo app	Pergunta pelo app
			Porcentagem de pessoas que utilizando o app interagem com outras pessoas	Observações em pontos onde há o uso de celular: Nº de pessoas com o celular, utilizando o app e interagindo com o espaço	Observação
			Porcentagem de pessoas que utilizando o app interagem com o espaço (uso dos sentidos)	Observações em pontos estratégicos onde o app sugere uso dos sentidos	Observação

Conjunto de indicadores		Objetivo	Indicadores	Parâmetros	Método de coleta de dados
			Árvore dos conhecimentos: O que eu aprendi de novo no Parque?	Conhecimentos relatados que aparecem no app	Oficina
			Porcentagem de figurinhas favoritas que estimula interações (pessoas e espaço)	Porcentagem de figurinhas favoritas que estimula o uso dos sentidos	Dados do aplicativo
			Presença e Ausência de feedbacks positivos	Feedbacks do aplicativo	Dados do aplicativo e PlayStore
14	<b>Suporte para educadoras e educadores em espaços não formais</b>	Verificar se o aplicativo contribui para demais atividades de educação ambiental realizadas no Parque	Como o aplicativo foi utilizado nas atividades do Parque?	Relatos das e dos funcionários do Parque sobre o uso do app em seu trabalho em entrevista semiestruturada	Entrevista com funcionários
			Você acha que o aplicativo ajudaria nas visitas escolares? Por que?	Relatos das e dos professores sobre o uso do app em passeios escolares	Entrevista com professoras e professores
			Porcentagem de crianças interagindo com o espaço e entre si ao utilizarem o app durante o passeio	Observação de grupos escolares ao utilizarem o app. Todas as crianças utilizam? Há interação com o espaço? Conversam entre si sobre os conteúdos?	Observação
			Árvore dos sentimentos: O que eu mais gostei de aprender no passeio pelo Parque?	Conteúdos que mais chamaram a atenção e estão no aplicativo	Oficina
			Nº de acessos ao roteiros com relação ao nº de visitas no Parque por dia	Acessos aos Roteiros Aventuras/ Porcentagem de figurinhas favoritas dos roteiros na trilha da Represa	Dados do aplicativo

Fonte: Elaboração da autora (2022).

De forma geral, cada um dos indicadores apresenta ao menos quatro métodos diferentes de coleta de dados: entrevista, observação direta, oficina e dados do aplicativo, sendo que ao final do presente trabalho teremos uma visão de qual método se torna mais fácil de ser aplicado na prática. Os dados coletados por meio de entrevistas variam entre entrevistas com públicos diferentes (visitantes do Parque; professoras e professores; e funcionárias e funcionários do Parque); já a observação direta permite que, com as devidas orientações, qualquer pessoa possa auxiliar na coletar os dados; os dados coletados por meio de oficinas podem ser considerados uma tentativa de conseguir dados de forma mais rápida, interativa e dinâmica já que o Parque Nacional do Iguaçu possui um grande número de pessoas circulando ao mesmo tempo e a abordagem para entrevistas pode não ser tão eficiente, para isso são propostas as oficinas da Árvore dos Sonhos e o Muro das Lamentações (ARAUJO, SILVA; SANTANA, 2015); por último os dados coletados no aplicativo são uma forma de verificar como a tecnologia pode ajudar não só a educação ambiental no Parque, mas também no monitoramento, nas melhorias da própria tecnologia e na tomada de decisão.

Sobre o primeiro indicador denominado “Compreensão do papel da unidade de conservação” considerou-se a preocupação abordada por Sureda, Oliver e Castells (2004), onde os autores destacam que a comunicação ambiental (educação, interpretação e informação) em uma área natural protegida possuem três funções básicas: aumentar o conhecimento e a compreensão sobre os valores éticos e estéticos daquele local e sobre a proteção da qual possui; aumentar a satisfação de visitantes a fim de minimizar impactos negativos naquela área e aumentar a participação individual e coletiva para que participantes e demais pessoas impactadas possam auxiliar no processo de conservação.

Dessa maneira, como potencial educativo e turístico do Parque Nacional do Iguaçu fez-se relevante a formulação do indicador para avaliar a percepção de diversos visitantes sobre aquela área protegida e suas funções ecossistêmicas. Além disso, em estudo recente sobre a reputação online do Parque Nacional do Iguaçu (ALBACH; CARVALHO; MOREIRA, 2021) constatou-se a percepção do local como um atrativo turístico e a ausência de comentários relacionados a interpretação ambiental do Parque, o que é alertado pelas autoras como ponto de atenção já que durante a coleta de dados não foram encontrados comentários relacionados à temática, tornando-se algo de pouco interesse do público. Vale a pena evidenciar também a presença de animais na trilha foi

vista como fator negativo, já que os animais andam pela trilha em busca de alimento (ALBACH; CARVALHO; MOREIRA, 2021). Com isso, o indicador criado tem como objetivo verificar se, por meio da tecnologia, visitantes relatam a importância do Parque como área protegida e como área crucial para a conservação da biodiversidade, e não apenas como atrativo turístico. A avaliação da comunicação e interpretação ambiental em áreas protegidas deve ser vista como uma atividade contínua (SUREDA; OLIVER; CASTELLS, 2004).

Já no segundo indicador “Contribuição para a conservação da biodiversidade”, com o objetivo de verificar se o aplicativo cumpre o seu papel em proporcionar uma educação ambiental crítica com foco em conservação, foram trabalhadas duas grandes dimensões da educação ambiental segundo Carvalho (2006), os valores éticos e estéticos, e a participação. A expressão “conservação da biodiversidade” é uma temática importante a ser trabalhada já que diferentes pessoas compreendem e valoram a biodiversidade de formas distintas, nesse caso os sentidos e significados atribuídos a ela tornam-se relevantes para a avaliação de uma prática ambiental e também para todo o processo de criação, desenvolvimento e fechamento seja um de projeto, uma atividade ou oficina de educação ambiental (THIEMMANN, *et al.* 2016). Além disso, com o presente indicador pensa-se em envolver não só as comunidades locais para o estudo, mas também todas as pessoas envolvidas ao espaço, ou seja, visitantes vindos de todos os locais do Brasil e do mundo para visitar o Parque.

O indicador denominado “Interação tecnologia e espaço” surge a partir da perspectiva apontada Rodrigues e Colesanti (2008) da necessidade de ajustar os conteúdos e materiais didáticos ao tempo tecnológico. Com isso, o uso de diferentes tecnologias nos mais diversos campos implica em mudanças de atitudes e comportamentos nos processos educativos, o que demanda de novos meios avaliativos para verificar se o processo de aprendizagem se mantém coerente de acordo com a “nova geração” e se alcança os objetivos estipulados para uma determinada ação educativa (PEFFER; BODZIN; SMITH, 2012; RODRIGUES; COLESANTI, 2008). Assim, espera-se verificar se por meio da tecnologia há a interação esperada com o espaço, onde o contato, a troca de experiências com a natureza, o diálogo verdadeiro e o uso dos sentidos são os principais objetivos a serem alcançados em um espaço de educação não formal como as unidades de conservação (SUREDA, OLIVER, CASTELLS, 2004).

Por último, o quarto indicador, “Suporte para educadoras e educadores em espaços não formais” surge a partir da ideia de verificar a funcionalidade da tecnologia como ferramenta de suporte para as atividades de educação ambiental do Parque, tornando-a auxiliar no processo educativo e não como protagonista da ação (PEFFER; BODZIN; SMITH, 2012; PERDUE; STOINSKI; MAPLE, 2012). O uso de uma ferramenta em si não substitui a presença de educadoras e educadores, mas pode servir de auxílio para seu trabalho, e, por exemplo, permitir maior praticidade e acessibilidade a todas as pessoas (OLIVEIRA, 2015).

Com a finalização da proposta de quadro indicadores divididos em 24 parâmetros, os indicadores construídos de acordo com a literatura ao longo do presente trabalho passaram por validação e testes em campo para chegar a uma proposta final.

#### **4. Considerações finais**

A criação e organização de um conjunto de indicadores se mostrou uma atividade desafiadora, já que diversos aspectos de um bom indicador segundo Meadows (1998) e critérios da educação ambiental crítica segundo Carvalho (2006) deveriam ser considerados. Fatores limitantes e importantes foram destacados durante todo o processo, como a viabilidade, praticidade e a aproximação com o objetivo geral do conjunto de indicadores para que a quantidade de indicadores e parâmetros fosse suficiente a fim de alcançar a avaliação esperada.

Dentre os desafios encontrados em todo o processo criativo, podemos citar a abordagem prática na qual a pesquisadora gostaria de priorizar, ou seja, como criar indicadores de educação ambiental com base em uma revisão bibliográfica mas que pudessem ser utilizado na prática por pessoas da área em seu cotidiano a fim de auxiliar e não atrapalhar a rotina?

Indicadores já existentes na educação ambiental foram considerados embora em contexto diferentes, como contextos escolares, de políticas públicas e projetos socioambientais. O presente conjunto criado se faz relevante para aplicação em dois contextos, o uso da tecnologia na educação ambiental e para práticas educativas em unidades de conservação. De forma geral, com a coleta dos quatro indicadores espera-se chegar a uma conclusão sobre o impacto do uso da tecnologia na educação ambiental do Parque Nacional do Iguaçu



# CAPÍTULO 2

## Validação dos indicadores elaborados

### 1. Introdução

A complexidade das questões socioambientais demanda de instrumentos de avaliação que sejam relevantes para que ações e atividades de educação e comunicação ambiental possam ser avaliadas da melhor maneira possível. Nesse contexto, temos o uso de indicadores que possuem o objetivo final de agregar, facilitar o processo de avaliação e quantificar informações. Assim, no final, permitem a visualização de um determinado problema/ajuste para a tomada de decisão (BELLEN, 2006; DICTORO, 2021; HANAI, 2009).

Dessa forma, indicadores possuem grande potencial para serem utilizados com uma ferramenta metodológica prática a ser implementada na rotina de profissionais da área de educação ambiental, tornando-se um apoio para educadores e educadoras em diferentes ações e processo educativos de acordo com o seu contexto, seja em escolas, em programas municipais, em unidades de conservação, zoológicos e muito outros (IARED *et al.*, 2018; MARTINS, 2019; VIEIRA; TORALES-CAMPOS; MORAIS, 2016). Assim, estabelecendo uma proximidade e familiaridade de educadoras e educadores ambientais com um instrumento de avaliação é possível obter uma análise mais completa, rápida e simples para proporcionar melhores intenções com participantes de uma determinada ação/atividade e promover uma prática alinhada a seus objetivos e as dimensões da educação ambiental crítica (LOUREIRO, 2014).

No entanto, para que o conjunto de indicadores se torne relevante e seja inserido na rotina de profissionais da área, um primeiro passo necessário é gerar a confiabilidade do material produzido, o que pode ser considerado um desafio já que o uso de indicadores na prática é algo de grande potencial mas ainda pouco explorado em alguns espaços educadores. Uma das maneiras na qual se pode alcançar tal desafio é por meio da validação do conteúdo por pessoas que possuem

experiência na área, seja ela prática, profissional ou acadêmica (CLOQUELL-BALLESTER *et al.*, 2006). Nesse ponto, não são consideradas apenas pessoas com experiência em aplicação de indicadores na educação ambiental, mas pessoas que trabalham com educação ambiental, pesquisam na área, ou possuem algum tipo de vivência/conhecimento relevante e que pode auxiliar no processo de aprimoramento dos indicadores na presente pesquisa.

Com isso, torna-se relevante trazer aspectos de diferentes visões de profissionais, incluindo cientistas da área da educação ambiental, para que um instrumento formulado a partir de uma pesquisa bibliográfica possa ser compatível com as expectativas, necessidades e a praticidade que uma educadora ou um educador ambiental espera para aplicar em seu cotidiano. Em vista disso, o objetivo do presente capítulo foi validar o conjunto de indicadores formulados no primeiro capítulo e aprimorá-los de acordo com o processo de validação.

## **2. Metodologia**

Após a criação de uma proposta de indicadores relatada no Capítulo 1, iniciou-se o processo de validação da lista de indicadores criada. Para esse processo utilizou-se uma adaptação da validação 3S de Cloquell-Ballester *et al.* (2006). Essa metodologia, visa constatar a adequação da proposta de indicadores em três etapas distintas: *Self validation* (autovalidação), *Scientific validation* (validação científica) e *Social validation* (validação social). Com ela é possível obter diferentes opiniões e pontos de vista para validar a proposta, pois há a participação dos autores, de diferentes especialistas e de diferentes profissionais (CLOQUELL-BALLESTER *et al.*, 2006).

A primeira etapa (autovalidação) foi realizada pela própria pesquisadora e coorientadora para promover uma autorreflexão sobre os indicadores construídos e sua usabilidade até aqui. Essa etapa tem o propósito de reavaliar cada um dos indicadores após a sua finalização para permitir adaptações e melhorias. A segunda e terceira etapas (validação científica e social) foram feitas de forma conjunta com especialistas da área e com representantes da sociedade civil. Ambas as validações permitiram maior rigor e objetividade aos indicadores criados, integrando

conhecimentos e experiências de especialistas em educação ambiental e indicadores, e de pessoas que atuam na área de educação ambiental (CLOQUELL-BALLESTER *et al.*, 2006).

Para a realização da metodologia, pessoas da área foram convidadas a participar de encontros virtuais com a pesquisadora. O número de pessoas no painel de validação foi de nove participantes (Quadro 5), seguindo a recomendação dos autores de Cloquell-Ballester *et al.* (2006) de no mínimo dois especialistas para o processo. A apresentação e explicação do processo de validação foram feitas por meio de chamadas de vídeo em grupos de acordo com a disponibilidade de cada participante. Ao todo foram realizadas quatro chamadas de vídeo com a participação de duas a três pessoas especialistas por chamada.

Na chamada, foram apresentadas a pesquisa, sua contextualização, a proposta de indicadores criada e as instruções para o processo de validação. Ao final do encontro, abria-se para dúvidas e discussões e em seguida, as e os participantes eram convidados a validarem cada um dos indicadores preenchendo um formulário online (Apêndice A). Além disso, na apresentação e no formulário de validação as e os participantes também trouxeram contribuições além de notas para cada indicador, trazendo ideias de aperfeiçoamento de acordo com a experiência de cada uma e cada um que poderiam contribuir para a pesquisa.

Para o processo de validação científica, buscou-se a participação de especialistas com base nos critérios de Cloquell-Ballester *et al.* (2006):

- Nível de conhecimento sobre o assunto;
- Capacidade prospectiva;
- Motivação para participar do processo;
- Fatores organizacionais (proximidade e disponibilidade);

Durante o processo também integrou-se a participação de pessoas para a validação social, buscando representantes da sociedade civil de maneira geral como profissionais autônomos na área de educação ambiental; pessoas interessadas pela temática do estudo; professoras e professores; e profissionais que atuam na área de educação ambiental em locais de educação não formal. A participação dos gestores e gestoras do Parque Nacional do Iguaçu também foi considerada, porém durante a fase de teste que será apresentada no Capítulo 3.

**Quadro 5** - Especialistas e participantes de acordo com a sua atuação

<b>Identificação</b>	<b>Área de atuação</b>
Participante 1	Educadora em um espaço de educação não formal com interesse na temática do estudo.
Participante 2	Especialista em educação ambiental, profissional autônoma na área de educação ambiental e professora.
Participante 3	Especialista em educação ambiental e profissional autônoma na área de educação ambiental.
Participante 4	Especialista em educação ambiental e profissional autônoma na área de educação ambiental.
Participante 5	Especialista em educação ambiental.
Participante 6	Especialista em educação ambiental e indicadores de educação ambiental e profissional autônoma na área de educação ambiental.
Participante 7	Especialista em indicadores de educação ambiental.
Participante 8	Especialista em educação ambiental.
Participante 9	Especialista em educação ambiental, educadora em um espaço de educação não formal e professora.

**Fonte:** Elaboração da autora (2022).

Para a realização da metodologia, os indicadores propostos foram validados segundo os critérios de um bom indicador propostos por Meadows (1998) e critérios de educação ambiental crítica baseados em Carvalho (2006) (Quadro 6). Vale ressaltar que a descrição dos critérios foi realizada com base no contexto da pesquisa para facilitar o entendimento. Já os critérios de educação ambiental foram construídos pela autora para verificar se as dimensões da educação ambiental estavam contempladas em toda a proposta a fim de obter diferentes visões sobre a lista de indicadores.

**Quadro 6** - Critérios utilizados para a validação do conjunto de indicadores

<b>Critérios de um bom indicador (Meadows, 1998)</b>	
<b>Critério</b>	<b>Descrição</b>

Claro	Seu conteúdo e valor são de fácil compreensão.
Relevante	É relevante para as partes interessadas (Parque, visitantes, Fubá Educação Ambiental e a pesquisa em si) e para a área de educação ambiental.
Suficiente	Não tem excesso de informação para compreender e nem tão pouca a ponto de não fornecer uma imagem adequada da situação.
Aplicável	É mensurável e prático para avaliar em tempo hábil.
Democrático	As pessoas têm acesso ao indicador e seus resultados.
Suplementar	Apresenta informações novas que as pessoas não teriam acesso por si mesmas.
Permissível	Permite aprofundamento sobre o assunto e está aberto para discussões, aprendizados e mudanças.
<b>Critérios de educação ambiental crítica (Carvalho, 2006)</b>	
<b>Critério</b>	<b>Descrição</b>
Participativo	É construído de maneira coletiva com todas as pessoas que participam.
Aborda valores éticos e estéticos	Permite reflexão e o resgate de lembranças, experiências e/ou sentimentos.
Incentiva a visão sistêmica	Promove o desenvolvimento de uma visão ampla e interconectada de diferentes aspectos com o meio ambiente.
Contextualizado ao local	Considera o contexto no qual será aplicado.
Valoriza a diversidade	É acessível para diferentes públicos participarem da avaliação.

**Fonte:** Elaboração da autora (2022). Adaptado de Meadows (1998) e Carvalho (2006)

A metodologia utilizada foi baseada em Dictoro (2021), com a atribuição de notas de 1 a 5 (Escala Likert) de acordo com o critério em cada indicador, onde 1 – Não contempla o critério e 5 – Contempla totalmente o critério. Os 4 indicadores propostos foram analisados nos 12 critérios estabelecidos na pesquisa. Após o processo de validação, foi feita a média de cada indicador para cada participante e em seguida, foi tirada a média final de cada indicador de acordo com as médias obtidas por participante.

Ao final, os indicadores sofreram alteração de acordo com o grau de aptidão (Quadro 7) (DICTORO, 2021). Além disso, pontos e reflexões levantadas pelos participantes durante o processo de validação também foram considerados para que

os indicadores se tornassem mais interessantes e de maior usabilidade no contexto da pesquisa e em contextos semelhantes, a fim de viabilizar a utilização dos mesmos por outros profissionais.

**Quadro 7** - Aptidão de uso dos indicadores validados.

<b>Pontuação</b>	<b>Grau de aptidão</b>
De 1 a 2,99	Indicador inapto para utilização.
De 3 a 3,99	Indicador com possibilidade de ser aprimorado.
A partir de 4	Indicador apto para ser utilizado.

**Fonte:** Dictoro (2021).

### 3. Resultados e discussão

Com a metodologia aplicada foi possível identificar diversos pontos para melhoria no conjunto de indicadores. Os critérios utilizados podem ser considerados desafiadores ao trabalhar tanto com dados qualitativos como dados quantitativos. Os critérios apresentados por Meadows (1998) são considerados pela própria autora como critérios complexos e difíceis de serem aplicados completamente em todos os indicadores, no entanto, o exercício de avaliá-los permite maiores reflexões e proximidade com um modelo ideal de indicadores e de um instrumento ideal para profissionais da área.

Com as notas obtidas das e dos participantes, todos os indicadores foram classificados como aptos a serem utilizados, com médias maiores que o valor 4 (Quadro 8). Todas as notas atribuídas por cada especialista podem ser consultadas no Apêndice B.

**Quadro 8** - Médias obtidas no processo de validação.

<b>Indicador 1</b>	<b>Compreensão do papel da UC</b>	
	Autovalidação	Validação científica
Média por validação	4,75	4,65

Média final	4,69	
<b>Indicador 2</b>	<b>Contribuição para a conservação</b>	
Validação	Autovalidação	Validação científica
Média por validação	4,75	4,63
Média final	4,68	
<b>Indicador 3</b>	<b>Interação tecnologia e espaço</b>	
Validação	Autovalidação	Validação científica
Média por validação	4,66	4,63
Média final	4,65	
<b>Indicador 4</b>	<b>Suporte para educadoras e educadores em espaços não formais</b>	
Validação	Autovalidação	Validação científica
Média por validação	4,58	4,54
Média final	4,56	

Fonte:Elaboração da autora (2022).

Mesmo com médias superiores a 4, alguns pontos levantados pelos especialistas foram considerados para torná-los mais práticos na aplicação. Além disso, dentre os critérios estabelecidos, o critério “Democrático” de Meadows (1998) recebeu a menor pontuação, onde a média entre as notas de todos especialistas participantes e a autovalidação para esse critério foi igual a 3,95 (Apêndice B), o que mostrou a necessidade de tornar todo o conjunto de indicadores mais democrático.

Segunda a autora, para um indicador tornar-se democrático, as pessoas precisam ter acesso a ele e a seus resultados (MEADOWS, 1998). Pensando nisso, algumas sugestões foram pensadas:

- A ampla divulgação dos resultados por meio das redes sociais de forma simplificada e dinâmica para que todas as pessoas tomem conhecimento da pesquisa e entendam os resultados obtidos. E junto a isso, a disponibilização do contato da pesquisadora como canal de comunicação para que pessoas interessadas na pesquisa possam entrar em contato;

- A apresentação prévia (antes da coleta) dos indicadores e a apresentação de seus resultados (após a coleta) para as pessoas envolvidas no contexto na qual eles serão aplicados, como gestoras e gestores de unidades de conservação, a equipe de educação ambiental do local, entre outros. Com isso, melhorias no instrumento de avaliação podem ser feitas e os resultados obtidos podem ser visualizados para a tomada de decisão.
- Para as e os participantes/visitantes que participarão da coleta de dados, a disponibilização dos resultados por meio de um site/página na internet. Softwares como o Power BI, por exemplo, podem ajudar a organizar os dados de uma forma visual e de fácil acesso. Isso permite não só a maior democratização dos indicadores, mas também o monitoramento por diversas pessoas para a reflexão e tomada de decisão. A sugestão não foi aplicada no contexto devido ao tempo de duração da pesquisa.

Com a maior democratização dos resultados, pontos específicos sobre as particularidades de cada local podem tornar o conjunto de indicadores mais assertivo para a sua primeira aplicação ou para o aprimoramento no decorrer da coleta dos dados. Na presente pesquisa, a democratização dos resultados obtidos será exposta no Capítulo Final.

Além da atribuição de notas aos critérios, quatro pontos foram levantados pelas e pelos especialistas e discutidos após a apresentação:

1. O indicador 4 (Suporte para educadoras e educadores em espaços não formais) poderia explorar um pouco mais dois públicos: aprofundar um pouco mais o ponto de vista de professoras e professores e, além disso, considerar outros grupos que podem utilizar os recursos de acessibilidade disponíveis no aplicativo, a fim de verificar o suporte dado por meio da audiodescrição de imagem e conteúdo em Libras disponíveis no BoRa.
2. Trazer em um dos indicadores aspectos de comunicação ambiental já que, muitas vezes, comunicação ambiental e educação ambiental andam juntas.
3. Refletir sobre onde as pessoas realmente aparecem no conjunto de indicadores, tomando cuidado para não priorizar a tecnologia e a



conservação e esquecer do processo de aprendizagem e dos valores éticos e estéticos que as pessoas podem trazer durante as entrevistas.

4. Ao coletar dados por meio de oficinas, trazer cores diferentes de folhinhas e tijolinhos para diferenciar pessoas que utilizaram o aplicativo durante a visita e pessoas que não utilizaram o aplicativo durante a visita.

Com as discussões levantadas, novas pesquisas foram feitas e algumas modificações foram consideradas para o conjunto de indicadores. O indicador 1 (Compreensão do papel da UC) foi o único que não sofreu alteração. Vale ressaltar que o mesmo obteve a média final mais alta dentre os 4 indicadores (Quadro 8).

No indicador 2 (Contribuição para a conservação da biodiversidade), a alteração feita está em seu nome que foi modificado para “Valores e conservação”. Pensando em um dos pontos levantados pelas e pelos especialistas, o indicador trazia o foco na contribuição para a conservação. Ao mudar sua nomenclatura tiramos o foco dado na “contribuição”, removendo a visão utilitarista das pessoas para alcançar a conservação e acrescentamos o foco nos valores (éticos e estéticos) que podem aparecer na coleta do indicador. Ou seja, a partir do apontamento de valores éticos e estéticos no indicador será possível verificar se há ou não a contribuição para a conservação da biodiversidade. Além disso, o novo nome retrata melhor o objetivo do indicador já que nele trabalhamos não só a questão de ações individuais e coletivas, mas também os valores com relação às ameaças à Mata Atlântica (SILVEIRA, 2009).

Com relação ao indicador 3 (Interação tecnologia e espaço) foram considerados aspectos relacionados à comunicação ambiental. Segundo Aguiar e Cerqueira (2012) a comunicação ambiental pode ser definida como ação comunicativa que aborda questões socioambientais visando benefícios não só à sociedade mas também ao meio ambiente. Dentre as linhas de pesquisa da comunicação ambiental estão: a mídia noticiosa e jornalismo ambiental; a mídia de entretenimento nos programas televisionados; a comunicação organizacional e marketing verde de empresas; e o marketing social que pode estar associado à educação ambiental para a mudança de comportamento. Sendo o campo da comunicação ambiental tão atual, porém ainda pouco explorado na literatura acadêmica brasileira, se torna relevante trazer aspectos relacionados ao tema para indicadores (AGUIAR, CERQUEIRA, 2012). Considerando um campo muito amplo e

o reconhecimento nacional e internacional do Parque Nacional do Iguaçu, foram considerados aspectos mais gerais para acrescentar a temática no conjunto de indicadores. Com isso, passaram a integrar como dados do indicador 3 a existência e inexistência de materiais de divulgação do aplicativo; a existência e inexistência da divulgação por meio de mídias sociais, a observação da interação das e dos visitantes com as placas temáticas sobre o aplicativo, e a existência ou inexistência de interação nas redes sociais em publicações relacionadas ao BoRa.

Por último, as modificações feitas no indicador 4 estão relacionadas aos dados coletados por meio de entrevistas com professoras e professores e aos recursos de acessibilidade do aplicativo. No primeiro ponto, a formatação da entrevista foi modificada para uma entrevista semiestruturada considerando que diversas informações que podem dizer muito sobre o impacto da tecnologia na educação ambiental na escola poderiam ser retiradas de uma conversa com professores e professoras, como, por exemplo: a adequação do aplicativo com os temas trabalhados no currículo escolar, o potencial para utilizá-lo em sala de aula sem a visita presencial e as diferentes perspectivas de professoras que realizam o passeio com frequência e professoras que não visitam o Parque com frequência. O outro ponto modificado está relacionado aos recursos de acessibilidade do aplicativo. Segundo Oliveira (2015), diversos espaços com potencial educativo ainda sofrem com a falta de preparo para receber e proporcionar uma experiência educativa melhor para pessoas com deficiência. O uso da tecnologia pode ser visto como uma oportunidade para proporcionar uma experiência melhor para os visitantes de um determinado local e também para educadores e educadoras ao se comunicarem com essas pessoas (OLIVEIRA, 2015; THIEMANN *et al.*, 2019). Levando em conta a presença de recursos de acessibilidade no aplicativo e o impacto positivo que isso pode gerar na educação ambiental do Parque, foram adicionados dados de observação de uso desses recursos e dados do aplicativo referente ao número de downloads dos vídeos em Libras.

Vale ressaltar que o impacto do aplicativo na visita de pessoas com deficiência daria por si só uma outra pesquisa. Além disso, para coletar dados além de observações e dados do aplicativo seria necessário um preparo maior e uma equipe disponível para ajudar a pesquisadora. Mesmo assim, levantar alguns dados por meio de indicadores sobre o impacto desses recursos pode trazer maior

visibilidade sobre o assunto e refletir na tomada de decisão dos espaços educadores.

Por fim, com o intuito de facilitar a coleta em campo, dois pontos para todos os indicadores foram considerados: a realização de observações preliminares antes da coleta oficial com o intuito de categorizar/classificar reações e comportamentos para facilitar a coleta de dados posteriormente; e nas oficinas propostas a diferenciação de pessoas que utilizaram o aplicativo e pessoas que não utilizaram o aplicativo por meio de cor das folhas das árvores e dos tijolinhos do muro como uma maneira de verificar a presença ou ausência de impacto da tecnologia, ou seja, se a tecnologia realmente gera uma reflexão/argumentação diferente na oficina.

Após as modificações feitas, chegou-se à versão final (Quadro 9) que foi testada em campo e retratada nos próximos capítulos.

**Quadro 9** - Conjunto de indicadores após a validação.

<b>Indicador 1 - Compreensão do papel da unidade de conservação</b>	
Objetivo	Verificar se as e os visitantes identificam o papel de conservação do Parque
Entrevista	Para você, qual a importância do Parque?
Observação	Tipos de comportamentos em áreas prejudicadas pelo uso público.
Dados do aplicativo	Porcentagem de figurinhas favoritas no app sobre UC e uso público
Árvore dos sonhos	Para você, qual a importância do Parque?
<b>Indicador 2 - Valores e conservação</b>	
Objetivo	Verificar se há reflexão sobre conflitos ambientais e apontamento de ações/attitudes individuais ou coletivas para ajudar na conservação da biodiversidade
Entrevista	Como ajudar a conservar a biodiversidade brasileira?
Entrevista	Quais ameaças a Mata Atlântica enfrenta?
Observação	Tipos de reação das pessoas em cards sobre valores
Dados do aplicativo	Porcentagem de figurinhas favoritas que abordam valores e ações de conservação
Árvore dos sonhos	Como ajudar a conservar a biodiversidade brasileira?
Muro das lamentações	Quais ameaças a Mata Atlântica enfrenta?
<b>Indicador 3 - Interação tecnologia e espaço</b>	

Objetivo	Verificar se as e os visitantes interagem com o espaço e entre si a partir do uso do aplicativo
Entrevista	O que você achou da experiência de visitar o Parque junto com o app?
Entrevista	O que eu aprendi de novo no Parque?
Observação	Porcentagem de pessoas que utilizando o app e interagem com outras pessoas e com o espaço
Observação	Presença e ausência de material de divulgação pelo Parque
Observação	Presença e ausência de divulgação online nos meios de comunicação do Parque e informativos eletrônicos
Observação	Eficiência dos meios de comunicação
Observação	Presença e ausência de interação nas redes sociais com o aplicativo
Dados do aplicativo	Porcentagem de figurinhas favoritas que estimula interações
Dados do aplicativo	Presença e ausência de feedbacks positivos sobre o aplicativo
Árvore dos sonhos	O que eu aprendi de novo no Parque?
<b>Indicador 4 - Suporte para educadoras e educadores em espaços não formais</b>	
Objetivo	Verificar se o aplicativo contribui para as atividades de educação ambiental realizadas no Parque
Entrevista semiestruturada funcionários	O aplicativo foi utilizado em alguma atividade de educação ambiental do Parque? Quais?
Entrevista semiestruturada professoras	Usabilidade do aplicativo em ambiente escolar: Você acha que o aplicativo ajudaria nas visitas escolares? Por quê? Os conteúdos abordados no aplicativo casam com o conteúdo trabalhado em sala de aula? O aplicativo tem potencial para ser usado em sala de aula sem ser em uma visita presencial? Professoras que visitam o Parque com frequência, como usariam o app?
Observação	Utilização dos recursos de acessibilidade durante o passeio
Dados do aplicativo	Nº de acessos aos roteiros com relação ao nº de visitas no Parque
Dados do aplicativo	Nº de downloads do conteúdo de libras com relação ao número de downloads totais
Árvore dos sonhos	Para você, qual a importância do Parque?

Fonte: Elaboração da autora (2022).

#### 4. Considerações finais

O processo de validação se mostrou essencial antes da aplicação dos indicadores em campo; desafiador ao avaliar cada um dos indicadores sob os critérios de um bom indicador e critérios de educação ambiental crítica; eficiente para considerar diferentes visões e tornar o conjunto de indicadores mais prático e aplicável; reflexivo, o que permitiu identificar potenciais melhorias principalmente de como tornar o conjunto de indicadores mais democrático.

Vale a pena comentar sobre a dificuldade encontrada ao separar a validação científica e social proposta pelo autor, já que ao considerar o contexto da pesquisa optou-se por fazê-las de forma conjunta, pois as e os participantes estavam envolvidos tanto na área acadêmica como também na prática.

Além de mais robusto, o conjunto de indicadores após a validação também pode ser considerado aplicável para contextos similares ao da presente pesquisa, tornando-se um instrumento de gestão disponível para a tomada de decisão de espaços de educação não formal.

# CAPÍTULO 3

## Aplicação dos indicadores: teste de metodologias

### 1. Introdução

Diferentes visões e interpretações do mundo justificam a grande quantidade de informações que, muitas vezes, temos ao se trabalhar com dados qualitativos e quantitativos ao mesmo tempo. Devido a isso, quanto maior a abrangência de um conjunto de indicadores, mais fácil se tornará o processo de entendimento e o auxílio em diminuir as diferenças entre as diversas visões de mundo (MEADOWS, 1998).

Assim, dois pontos principais se tornam importantes em pesquisas qualitativas e quantitativas: a variedade de informações selecionadas, que mostram diferentes pontos de vista de uma determinada questão, e a diversidade ao captar tais informações, ou seja, a diversidade de indicadores para que a variedade de informações seja captada por inteiro e nenhuma informação relevante seja perdida (MINAYO, 2009). Com a utilização de diversos indicadores é possível alcançar um desempenho melhor, já que serão captadas diferentes percepções e expectativas em relação a uma determinada realidade e também é possível comparar com outras realidades a partir de dados de frequência, por exemplo (LOUREIRO, 2014; SILVA *et al.*, 2019).

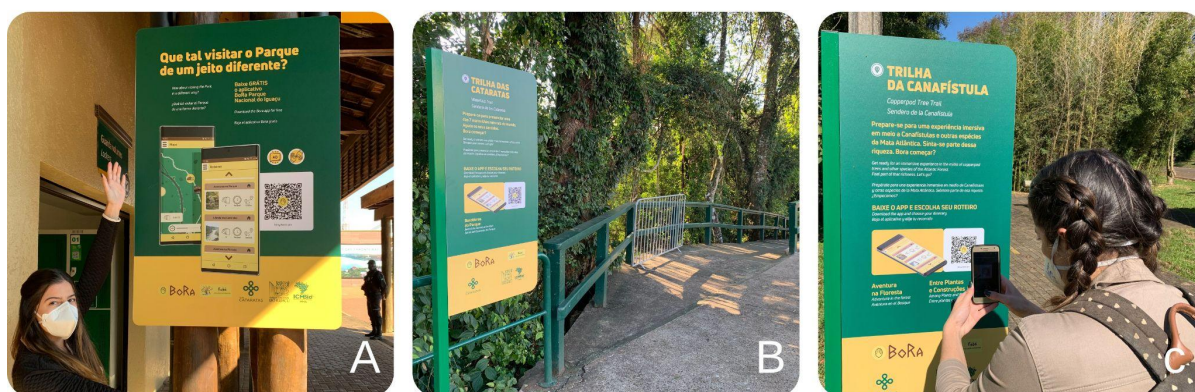
No entanto, ao se trabalhar com uma grande quantidade de dados e indicadores tem-se o desafio de como coletar esses dados de forma eficiente e assertiva de acordo com o público participante. Para isso, trazer uma metodologia mais participativa, para que os dados coletados expressem de fato a percepção do público; e pensar em formas ágeis de conseguir determinada informação, podem ser soluções facilitadoras da coleta em campo, da otimização do tempo de análise dos dados e, conseqüentemente, do auxílio na tomada de decisão.

Dessa forma, o presente capítulo tem como objetivo mostrar na forma de relato o teste de diferentes metodologias de acordo com o contexto da pesquisa a

fim de verificar qual a melhor maneira de coletar dados para os indicadores propostos. Toda a construção do capítulo foi baseada nos registros diários feitos em caderno de campo ao longo da semana de testes (do dia 12/07/2021 até o dia 18/07/2021) no Parque Nacional do Iguaçu.

## Contextualização

Com os ajustes da validação feitos, os indicadores foram testados em campo após a implementação do aplicativo BoRa no Parque Nacional do Iguaçu. A inauguração e implementação do aplicativo ocorreu em um evento de inauguração no dia 7 de julho de 2021 e contou com a presença de representantes do ICMBio, guias turísticos locais, professoras e pesquisadores de universidades interessadas, representantes do Grupo Cataratas e representantes de outros atrativos turísticos da cidade. Além disso, com o apoio da mídia local da cidade de Foz do Iguaçu foi feita a divulgação do aplicativo em diversas mídias sociais (Anexo D) e com o apoio do Grupo Cataratas foi realizada a instalação de placas indicando instruções para uso do aplicativo na entrada do Parque e no início das trilhas (Figura 6).



**Figura 6** - Placas do aplicativo posicionadas pelo Parque. A: placa posicionada na entrada do parque (Centro de Visitantes). B: placa posicionada na Trilha das Cataratas. C: placa posicionada na Trilha da Canafístula. Fotos por Ariane Di Tullio e Milena Ricco (2021).

## Pré-teste dos indicadores

Após todo o processo de implementação iniciou-se uma fase de pré-teste dos indicadores, em que visitantes foram observados durante uma semana para verificar

o contexto no qual se daria a coleta, já que os dados coletados variaram em observações, entrevistas e oficinas. Foram feitas observações diretas em dois pontos do Parque, ambos locais de grande fluxo de visitantes e que se daria o uso do aplicativo: ao passar pela primeira placa do aplicativo entre o estacionamento e a entrada do Parque (Figura 6A) e no início da Trilha das Cataratas (Figura 6B), local onde está uma das placas instaladas e onde as pessoas descem do ônibus de passeio para começar a percorrer a trilha. Porém, durante uma semana, notou-se o baixo uso do aplicativo pelos visitantes, o que acarretou em mudanças para a realização da pesquisa.

Com as observações feitas na primeira semana de campo, diversos fatores para a baixa adesão do aplicativo BoRa foram notados. Por ser o primeiro aplicativo de visita guiada do Parque, tais fatores não foram previstos, mas foram relatados aqui para que em contextos semelhantes o presente relato possa servir de apoio:

1. Instalação de placas em locais de conflito. Foram instaladas placas e adesivos (Figura 7) na entrada do Parque (Centro de Visitantes), e no início das trilhas. As placas contêm um *QR code* com o *link* para o aplicativo, nomes dos roteiros disponíveis e a localização atual do usuário no mapa. A placa no Centro de Visitantes foi posicionada em uma área de transição entre o estacionamento e a entrada, poucas pessoas param para vê-la pois estão com pressa para entrar no Parque e quando param para ler, atrapalham o fluxo de pessoas atrás. Há também adesivos em diversos locais da fila de entrada convidando visitantes a baixarem o BoRa, no entanto a pressa de entrar e o medo de perder o ônibus faz com que os adesivos passem despercebidos. Com relação às placas instaladas no início de cada trilha, não há sinal de *wifi* ou de celular no local. Alguns visitantes pararam para ler, apontaram a câmera do celular mas desistiram de instalar o aplicativo devido à falta de sinal. Para o uso do aplicativo em si não é necessário sinal de internet, mas é necessário para instalá-lo, como para qualquer outro aplicativo. O Centro de Visitantes possui sinal de *wifi* disponível e seria o local ideal para que as pessoas instalassem o aplicativo e, ao chegarem nas trilhas, escolhessem os roteiros a serem utilizados.

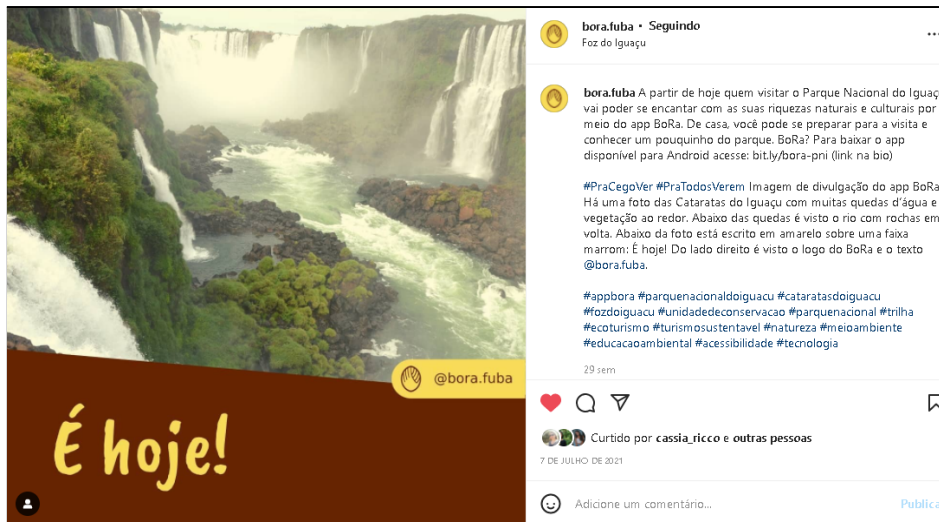




**Figura 7** - Placas e adesivos instalados no Centro de Visitantes. A: placa posicionada entre o estacionamento e a entrada. B e C: adesivos instalados no balcão de atendimento e na bilheteria. Fotos por Milena Ricco (2021).

2. Grande rotatividade de turistas. Por mais que uma divulgação de larga escala nas redes sociais do Parque, da Fubá Educação Ambiental (Figura 8) e na imprensa local tenha sido realizada para a inauguração, a maior parte das e dos visitantes são turistas do Brasil e do mundo todo. Por ser considerado um dos atrativos turísticos da cidade, a maior parte das e dos visitantes fica em Foz do Iguaçu apenas alguns dias para passeio e não se atentam às mídias e informações locais. Dessa maneira, a divulgação do aplicativo alcançou a população de Foz do Iguaçu, mas não necessariamente as e os visitantes do Parque. Com isso, identificou-se a necessidade de outros pontos de divulgação para alcançar turistas da região, como agências de viagens/turismo e hotéis.





**Figura 8** - Exemplos de divulgações feitas nas redes sociais da Fubá Educação Ambiental e do Parque Nacional do Iguaçu. Fonte: Instagram (@fubaea e @parquenacionaldoiguacu)

3. Grande fluxo de pessoas na entrada e a visibilidade das placas. Com a retomada do turismo na cidade, de acordo com funcionários do Parque, o fluxo de pessoas está voltando a crescer, com isso a visibilidade das placas espalhadas pelo Parque é menor, já que encontram-se posicionadas no desembarque dos ônibus e quando há um grande número de pessoas, parte dos visitantes não visualizam a placa e seguem para as Cataratas direto. Além disso, algumas pessoas usam a placa do aplicativo para posar para fotos, já que a mesma contém o título “Trilha das Cataratas” (Figura 9).



**Figura 9** - Placa posicionada na entrada da Trilha das Cataratas. Foto por Milena Ricco.

4. Indisponibilidade para IOS. O aplicativo BoRa até o momento da coleta de dados possui uma versão disponível apenas para celulares do sistema operacional Android. Com isso, visitantes do Parque com celulares de sistema operacional diferente não conseguiram utilizar o aplicativo.

Com os problemas relatados acima e com a necessidade do uso do aplicativo para coleta dos indicadores, em parceria com a equipe de trabalho do projeto foram pensadas em algumas estratégias a curto prazo além das placas e adesivos espalhados pelo Parque, para que as pessoas utilizassem a tecnologia e os indicadores pudessem ser coletados:

- Aumentar a intensidade de divulgação do aplicativo nas mídias sociais do Parque;
- Colocar avisos ao acessar o *wifi* no Parque. O Parque possui algumas áreas com acesso ao *wifi* por meio de cadastro no site do Grupo Cataratas, ao realizar o cadastro as pessoas são convidadas a baixarem o aplicativo para utilizar durante a visita;
- Abordagem de visitantes no início da Trilha das Cataratas feita pela pesquisadora, na tentativa de aumentar o uso do aplicativo para coleta de dados. Foram feitas duas abordagens testes pela pesquisadora:

1<sup>a</sup> - Convidar as pessoas a usarem o aplicativo. A pesquisadora se posicionou ao lado da placa do aplicativo BoRa localizada no desembarque do ônibus para a Trilha das Cataratas e convidava as pessoas a baixarem o aplicativo para usarem durante a visita. Porém, poucas pessoas prestaram atenção, isso se dá por diversos motivos: a pesquisadora estava identificada como voluntária do ICMBio e não com uniforme dos funcionários; as e os visitantes param para fotografar o hotel na frente do ponto de ônibus (Figura 10) e em seguida correm para o primeiro mirante já com vista para as Cataratas; famílias com crianças pequenas carregam mochilas, carrinhos e acessórios e não param para ouvir a pesquisadora, entre outros motivos.



**Figura 10** - Hotel das Cataratas localizado na frente do início da Trilha das Cataratas. Foto por Milena Ricco.

2ª - Convidar as pessoas a baixarem o app mostrando-o em um *tablet*. No mesmo local da primeira abordagem, a pesquisadora mostra o aplicativo e seus recursos. Há maior interesse e interação com os visitantes, no entanto o alcance foi menor, já que é possível mostrar o *tablet* apenas para 3 ou 4 pessoas por vez e com a grande circulação de pessoas, muitas seguem adiante e não acompanharam uma demonstração desde o início.

No entanto, mesmo com medidas pensadas estrategicamente com a equipe de trabalho composta pelo Grupo Cataratas, ICMBio, Fubá Educação Ambiental e a pesquisadora, a adesão do BoRa pelos visitantes foi baixa no primeiro mês de lançamento do aplicativo. Estratégias a longo prazo foram idealizadas, mas não foram implementadas a tempo do campo para a coleta dos indicadores da presente pesquisa:

- Aviso sonoro ou adesivos informativos nos ônibus. Os ônibus levam os visitantes da entrada do Parque até o início da Trilha das Cataratas (Figura 11), ao todo são aproximadamente 10 km percorridos. No decorrer do percurso diversas informações sonoras são colocadas para os visitantes: recomendações para o passeio, informações sobre o Parque, informações sobre os animais e identificação de cada parada de ônibus. Em um primeiro momento dentro do ônibus as pessoas tendem a tirar fotos e contemplar a

natureza à sua volta, porém por se tratar de um longo percurso e com sinal de celular em sua maior parte muitas pessoas aproveitam para enviar mensagens, verificar redes sociais e até escutar música. Seria um local com potencial para divulgação do aplicativo, seja por meio de avisos sonoros ou por meio de adesivos colados no interior do ônibus. Essa ideia não se tornou viável pois demandaria a regravação de todo conteúdo sonoro e da confecção de adesivos por um dos parceiros do projeto.



**Figura 11** - Fotos do ônibus de passeio responsável pelo transporte de visitantes. Fotos por Angela Tischner e Milena Ricco.

- Aviso sobre o aplicativo BoRa ao comprar o ingresso no site. A compra de ingressos devido à pandemia está sendo 100% *online*, com isso ao comprar o ingresso e receber a confirmação por email seria possível convidar visitantes a baixar o aplicativo, já que também há conteúdos e dicas para acessar antes da visita.
- Abordagem de visitantes pelos funcionários que ficam posicionados na entrada do Parque e no desembarque do ônibus. Ao chegar no Parque, alguns funcionários ficam na entrada disponíveis para tirar eventuais dúvidas ou auxiliarem na entrada. Além disso, no desembarque do ônibus para a Trilha das Cataratas, há um funcionário indicando o caminho para o início da trilha, todas as pessoas passam por ele e acompanham suas instruções. A divulgação do app por essas pessoas seria uma oportunidade de intensificar o uso do aplicativo. Essa ideia se tornou inviável pois seria necessário um treinamento com todos os funcionários para que conhecessem a fundo o aplicativo.

- Maior movimentação nas redes sociais com postagens semanais e incentivo ao uso de *hashtags*. Para atingir o público turístico é necessária divulgação constante já que a rotatividade de visitantes é muito grande. Junto a isso, o uso do *hashtags* cria a sensação de pertencimento e pode incentivar as pessoas a usarem o aplicativo e postarem fotos do seu passeio. Essa iniciativa também não foi implementada a tempo, já que demandaria de um trabalho em equipe constante da equipe de marketing do Parque.
- Parceria com agências de turismo/viagens e hotéis para divulgação do aplicativo. Seria necessário um mapeamento de parceiros, o contato a longo prazo e a disponibilização de material para divulgação.

Desta maneira, com a baixa adesão ao aplicativo, a coleta de dados ganhou um olhar mais técnico, onde os indicadores criados foram ajustados de acordo com o cenário encontrado e foram testadas todas as metodologias de coleta, a fim de verificar a viabilidade da diversidade de dados presentes na pesquisa. No presente capítulo, serão retratados todos os testes de metodologias e ajustes feitos, a nova proposta de indicadores será apresentada no Capítulo 4.

## **2. Teste de metodologias**

O teste de metodologias foi dividido de acordo com os métodos de coleta propostos: entrevistas, observações, oficinas e dados do aplicativo.

### **2.1. Entrevistas**

Para as entrevistas, considerando o contexto de pandemia, todas as medidas de higiene e segurança foram tomadas: a pesquisadora e a pessoa entrevistada utilizaram máscara durante todo o período da entrevista, não foram abordadas pessoas que não estavam utilizando máscara, todas as entrevistas foram feitas em ambiente aberto com distanciamento social; e para assinatura dos Termos de Consentimento, foi disponibilizado pela pesquisadora álcool em gel para higienização das mãos e da caneta.

As entrevistas foram feitas com visitantes do Parque e seguiram o modelo semiestruturado com 4 perguntas-guias de acordo com os indicadores. Com a baixa utilização do aplicativo, as 5 perguntas originalmente pensadas no Capítulo 2 (Quadro 10) foram modificadas (Quadro 11) para que a coleta de dados por meio de entrevistas fosse testada. Com isso, a expectativa das respostas não está relacionada ao aplicativo, mas sim à percepção ambiental das pessoas sobre o Parque, o que pode auxiliar no preparo de conteúdo/ações de educação ambiental.

**Quadro 10** -Perguntas determinadas pelo conjunto de indicadores.

Entrevista com visitantes	Para você, qual a importância do Parque?	Indicador 1
	Como ajudar a conservar a biodiversidade brasileira?	Indicador 2
	Quais ameaças a Mata Atlântica enfrenta?	Indicador 2
	O que você achou da experiência de visitar o Parque junto com o app?	Indicador 3
	O que eu aprendi de novo no Parque?	Indicador 3
Entrevista com funcionários	O aplicativo foi utilizado em alguma atividade de educação ambiental do Parque? Quais?	Indicador 4
Entrevista com professoras	Usabilidade do aplicativo em ambiente escolar	Indicador 4

Fonte: Elaboração da autora (2022).

**Quadro 11** - Perguntas do conjunto de indicadores modificados para teste da metodologia.

Entrevista com visitantes	O que mais te chamou a atenção no Parque?	Nova
	Para você, qual a importância do Parque?	Indicador 1
	Como ajudar a conservar a biodiversidade brasileira?	Indicador 2
	Quais ameaças a Mata Atlântica enfrenta?	Indicador 2

Fonte: Elaboração da autora (2022).

Devido à baixa adesão ao aplicativo e à inexistência de visitas escolares no Parque durante o período de pandemia, não foram realizadas entrevistas com funcionários e funcionárias, e com professoras e professores. Além disso, uma nova pergunta foi adicionada à lista para identificar quais elementos no decorrer da trilha

despertavam a curiosidade e o interesse de visitantes a fim de identificar a possível conexão entre visitante e meio ambiente. E, também, como forma de identificar temas e assuntos de interesse do público e que são potenciais para serem abordados no aplicativo.

A pesquisadora se posicionou em dois pontos estratégicos onde todos os visitantes passavam após finalizarem o passeio pelo Parque: no Porto Canoas, além de uma área de descanso com lojas, banheiros e alimentação, é onde também ocorre o embarque do ônibus para partir; e no desembarque do ônibus no Centro de Visitantes (entrada/saída do Parque Nacional do Iguaçu), onde ao descer do ônibus os visitantes passam por uma lojinha e deixam o Parque.

No entanto, de todas as tentativas de abordagem apenas 10 pessoas participaram das entrevistas durante todo o mês de julho. Duas grandes dificuldades de campo podem ter influenciado na baixa participação das entrevistas:

- O contexto de pandemia, onde grande parte das e dos visitantes não utilizavam máscara, o que reduziu o número de abordagens já que essas pessoas não foram abordadas para a participação da pesquisa devido à segurança da pesquisadora.
- Outras abordagens acontecendo no local. Além da pesquisadora, também havia guias de turismo e vendedores tentando vender outros passeios turísticos pela cidade de Foz do Iguaçu, o que atrapalhava a abordagem da pesquisadora e muitas pessoas acabavam desviando para não participar da entrevista.

Com isso, em uma nova tentativa, foi realizada a coleta de dados por meio de um formulário online em parceria com o Grupo Cataratas. Confeccionado pela autora (Apêndice C) e enviado com o apoio do Grupo Cataratas, a todas as pessoas que realizaram o cadastro de acesso ao *wifi* do Parque no período após a implementação do aplicativo receberam o formulário por email com o convite para a participação da pesquisa. O envio do email (Apêndice D) foi realizado em 29 de julho de 2021, ao todo 80 respostas foram recebidas.

Com a experiência das entrevistas feitas, algumas adaptações para as perguntas do formulário online foram feitas (Quadro 12).

**Quadro 12** - Perguntas realizadas nas entrevistas e perguntas reformuladas para o formulário online.



<b>Entrevistas</b>	
O que mais te chamou a atenção no Parque?	Nova
Para você, qual a importância do Parque?	Indicador 2
Como ajudar a conservar a biodiversidade brasileira?	Indicador 2
Quais ameaças a Mata Atlântica enfrenta?	Indicador 3
O que eu aprendi de novo no Parque?	Indicador 3
<b>Formulário online</b>	
Além da beleza das Cataratas, o que mais te chamou a atenção no Parque?	Nova
Como você acha que podemos ajudar a preservar a natureza do Parque?	Indicador 2
Quais ameaças você acredita que o Parque enfrenta?	Indicador 2
Durante sua visita, você utilizou o aplicativo Bora Parque Nacional do Iguaçu?	Nova
Nos conte como foi a experiência de visitar o Parque utilizando o aplicativo. Caso não tenha utilizado, nos conte porque não utilizou.	Nova
Você acha que o uso do celular durante a trilha contribuiu ou atrapalhou seu passeio? Por que?	Nova

**Fonte:** Elaboração da autora (2022).

A pergunta: “O que mais te chamou a atenção no Parque?” foi modificada para “Além da beleza das Cataratas, o que mais te chamou a atenção no Parque?”. A modificação foi realizada para tentar conseguir a percepção de visitantes sobre outros elementos presentes no Parque ou na trilha que pudessem despertar a atenção. Nas entrevistas, em um primeiro momento todas as pessoas relataram as Cataratas como elemento principal. O intuito dessa modificação não é tirar o foco ou diminuir o impacto/importância em si do rio e suas quedas, mas tentar extrair outros elementos potenciais que podem ser explorados na educação ambiental do Parque.

A retirada da pergunta “Para você, qual a importância do Parque?”. A pergunta foi retirada por dois motivos: falta de clareza para as e os participantes e semelhança com a pergunta “Como ajudar a conservar a biodiversidade brasileira?”. O objetivo principal desse indicador era verificar se as e os visitantes identificam o papel de conservação do Parque apontando sua importância para com a preservação da Mata Atlântica ou da biodiversidade. No entanto, nas entrevistas

todas as respostas estavam relacionadas ao turismo e ganho econômico para a cidade e região. Além disso, após maior explicação do que se tratava, as respostas obtidas eram iguais ou semelhantes às respostas da pergunta “Como ajudar a conservar a biodiversidade brasileira?”. Como por exemplo, temos as respostas "preservar a natureza”, “proteger os animais da caça e da pesca”, dentre outras.

Dessa forma, duas reflexões foram feitas: a pergunta sobre a importância do Parque cumpriu com o esperado, no entanto a importância identificada pelos turistas foi apenas a importância econômica e isso pode ser considerado um dado de não identificação da importância do Parque para a conservação; e a dúvida relacionada a formulação da pergunta, que pode ter gerado dúvida para as e os participantes ao responderem a pergunta e relatarem sobre o “tipo” de importância mais próximo a realidade na qual estão inseridos.

Além disso, foram adicionadas perguntas relacionadas à utilização do aplicativo BoRa, para identificar a quantidade de pessoas que poderiam ter utilizado; e ao uso de celular em espaços naturais para verificar a percepção de visitantes sobre o assunto. Também foram feitas algumas adaptações de texto para que as perguntas em meio online ficassem mais claras, objetivas e autoexplicativas.

A análise das respostas obtidas por meio do questionário online será detalhada no próximo capítulo (Capítulo 4).

## 2.2. Observações

Para as observações com o contexto da baixa adesão do aplicativo, algumas adaptações também foram feitas (Quadro 13). No entanto, a metodologia de observação direta se mostrou mais eficiente para coleta de dados e mais adaptável para a situação.

**Quadro 13** - Observações determinadas pelo conjunto de indicadores.

<b>Proposta inicial</b>	
Tipos de comportamentos em áreas prejudicadas pelo uso público.	Indicador 1
Tipos de reação das pessoas em cards sobre valores	Indicador 2
Porcentagem de pessoas que utilizam o app e interagem com outras pessoas e com o espaço	Indicador 3

Presença e ausência de material de divulgação pelo Parque	Indicador 3
Presença e ausência de divulgação online nos meios de comunicação do Parque e informativos eletrônicos	Indicador 3
Eficiência dos meios de comunicação	Indicador 3
Presença e ausência de interação nas redes sociais com o aplicativo	Indicador 3
Utilização dos recursos de acessibilidade durante o passeio	Indicador 4
<b>Realizadas</b>	
Tipos de comportamentos em áreas prejudicadas pelo uso público.	Indicador 1
Utilização do celular na trilha	Indicador 3
Interação com espaço	Nova
Presença e ausência de material de divulgação pelo Parque	Indicador 3
Presença e ausência de divulgação online nos meios de comunicação do Parque e informativos eletrônicos	Indicador 3
Eficiência dos meios de comunicação (placas e materiais fixos)	Indicador 3

**Fonte:** Elaboração da autora (2022).

Duas das observações propostas não foram testadas: tipos de reação das pessoas em cards sobre valores (indicador 2) e utilização dos recursos de acessibilidade durante o passeio (indicador 4). Esses indicadores estão diretamente relacionados com o uso do aplicativo, com a baixa adesão não foram possíveis de serem observados.

A observação do indicador 1 (tipos de comportamentos em áreas prejudicadas pelo uso público) foi feita em campo, no entanto não se mostrou uma coleta prática e nem expressiva para o objetivo do indicador. As observações foram inseridas em dois comportamentos prejudiciais relatados pelos funcionários do Parque e equipe do ICMBio: a alimentação de quatis no decorrer da trilha e o depósito de lixo orgânico no lixo reciclável. O objetivo era identificar/monitorar melhora nesses hábitos após a implementação do aplicativo, no entanto as observações foram feitas para testar a praticidade ao coletar esses dados.

Para a observação da alimentação dos quatis na trilha a pesquisadora a percorria em busca dos animais e ao encontrá-los, se posicionava para observar a interação das e dos visitantes com os animais. Os comportamentos foram

categorizados de acordo com a reação das pessoas ao notarem o animal: alimentam o quati, tiram fotos, espantam, fazem carinho, fogem ou só observam. No entanto, dois pontos dificultaram a observação desse comportamento, o maior deles está no fato dos animais não ficarem em um local fixo da trilha o que dificultava a observação constante da interação, já que a busca pelos animais na trilha se torna um dos processos para conseguir coletar os dados. E, junto a isso, a presença da pesquisadora com a devida identificação faz com que as pessoas mudem seu comportamento com receio de serem abordadas e corrigidas. Com isso, por mais que o dado seja relevante, não pode ser considerado prática e eficiente para esse tipo de coleta.

Já na observação do descarte correto do lixo, a pesquisadora se posicionou em um dos locais de descanso com lanchonetes e restaurantes. Todas as lixeiras do Parque possuem a separação do lixo em reciclável e não reciclável com as devidas instruções estampadas em placas ou na própria lixeira (Figura 12). O mesmo processo foi realizado: classificação de acordo com o comportamento identificado (descarte no local correto após leitura da placa, descarte no local incorreto após a leitura da placa, descarte incorreto direto, descarte correto direto). Porém, a observação mostrou-se desafiadora já que a identificação do lixo na qual determinada pessoa descartava nas lixeiras era difícil de visualização e identificação, além disso, os quatis ficam rodeando as lixeiras para conseguir alimento e com isso muitos visitantes com medo dos animais acabaram descartando o resíduo em qualquer uma das lixeiras. Dessa forma, as observações mostraram que o descarte incorreto não necessariamente ocorre devido a falta de informação/sensibilização das e dos visitantes, mas sim a presença dos quatis e o medo dos animais ao se aproximarem em busca dos restos de alimento. Com isso, a presente observação não se mostrou prática e eficiente para realização da coleta de dados.



**Figura 12:** Lixeiras e placas espalhadas por todo o Parque. Fotos por Angela Tischner e Milena Ricco.

Com relação à observação do indicador 3 (porcentagem de pessoas que utilizam o app e interagem com outras pessoas e com o espaço), no contexto do campo a observação foi dividida em dois momentos, a observação da utilização do celular durante o passeio a observação das interações das e dos visitantes na trilha. Ambas as observações foram feitas ao mesmo tempo, no entanto separadas nas anotações, o principal objetivo do indicador proposto era verificar a interação das pessoas a partir do uso do aplicativo, por exemplo: a partir de uma figurinha sobre pássaros, verificar se as pessoas realizam a observação de pássaros. No entanto, no presente teste foi realizado um levantamento das interações de forma geral para identificar potenciais temas que podem ser trabalhados na educação ambiental do Parque e um levantamento sobre os tipos de uso do celular pelos visitantes. A categorização dos tipos de uso foi realizada em campo e as interações foram anotadas e classificadas após o campo. Mesmo com a modificação feita, as observações do uso do celular e das interações se mostraram eficientes, a análise dos dados obtidos será detalhada no próximo capítulo (Capítulo 4).

Por último, os indicadores relacionados à comunicação ambiental também foram coletados :

- Presença e ausência de material de divulgação pelo Parque;
- Presença e ausência de divulgação online nos meios de comunicação do Parque e informativos eletrônicos;
- Eficiência dos meios de comunicação (placas e materiais fixos).

Os indicadores de presença e ausência funcionam como um *check list* de complementos essenciais para uma melhor comunicação sobre a tecnologia. Já o

indicador de eficiência foi testado mas não coletado devido ao curto período de campo.

Para o teste da eficiência dos meios de comunicação foi realizada a observação das pessoas ao se depararem com a placa do aplicativo. A pesquisadora se posicionou próximo a placa da Trilha das Cataratas (Figura 9), anotou a quantidade de pessoas que descia do ônibus para começar a trilha e seus devidos comportamentos: olhar para a placa, apontar a câmera para o *QR Code*, baixar o aplicativo e tirar foto da placa ou na placa.

O teste foi feito em um único dia no período de 1h. Ao todo nove desembarques de ônibus foram observados, totalizando 410 pessoas, dessas pessoas: 30 pararam para observar a placa, 9 apontaram a câmera para o *QR Code*, 3 pessoas tiraram foto da placa e apenas uma de fato baixou o aplicativo. Como se trata de apenas um período de observação, os dados não são suficientemente conclusivos, mas a experiência de coleta mostrou a possibilidade da sua realização.

### **2.3. Oficinas**

As oficinas propostas foram baseadas na Oficina do Futuro concebida e desenvolvida pelo Instituto Ecoar para a Cidadania, são consideradas uma metodologia participativa com o objetivo de sensibilizar e envolver a população em um processo de resolução de problemas e tomada de decisão (ARAÚJO; SILVA; SANTANA, 2015).

A Oficina do Futuro é dividida em várias etapas, dentre elas a Árvore dos Sonhos e o Muro das Lamentações. A Árvore dos Sonhos foi concebida na Rio-92 e tem como objetivo fazer com que as pessoas envolvidas resgatem ideias para a solucionar um problema em comum. Já o Muro das Lamentações tem o objetivo de causar reflexão em seus participantes sobre quais são os maiores desafios para que um determinado problema/conflicto seja solucionado (ARAÚJO; SILVA; SANTANA, 2015; PAULO; BEZERRA; REGINO, 2015).

No contexto da pesquisa, as oficinas foram pensadas em dois momentos: para turistas e visitantes de maneira geral e também ao final de visitas escolares, porém, devido à pandemia, a metodologia não pode ser realizada com grupos escolares, já que o Parque não estava recebendo visitas escolares agendadas. No

teste de aplicação com visitantes gerais do Parque, a metodologia não se mostrou eficiente. O teste foi realizado em uma das áreas de descanso onde visitantes costumam circular após a finalização da Trilha das Cataratas, o Porto Canoas. A ideia era utilizar uma das árvores do local para que as e os participantes pudessem pendurar suas folhas de papel em seus galhos. Porém, alguns problemas técnicos como o vento forte e a umidade do rio atrapalharam a dinâmica da oficina, além disso, a realização da mesma estava restrita a um único horário específico, o horário do almoço, onde as pessoas de fato exploravam o espaço do Porto Canoas para frequentar a lanchonete, restaurante, banheiros e conseqüentemente, participar da dinâmica. Mas com os problemas relacionados ao vento e à umidade, nenhum visitante se sentiu à vontade para participar da oficina.

Pensou-se também em realizar uma tentativa em outro local do Parque, como, por exemplo, o Centro de Visitantes. No entanto, por ser o local de entrada e saída do Parque não seria possível garantir que as e os participantes já teriam realizado a visita utilizando o aplicativo. Além disso, em conversa com o Grupo Cataratas, os representantes também sinalizaram a ineficiência do método que antes já havia sido utilizado por eles.

Dessa maneira, o método de coleta por meio de oficinas para visitantes de forma geral não se mostrou prático e eficiente. Para grupos escolares espera-se um resultado melhor, já que as escolas percorrem outras trilhas e ao final realizam um lanche em um local de convivência com potencial para o desenvolvimento de oficinas, a Escola Parque.

#### **2.4. Dados do aplicativo**

Com o baixo uso do aplicativo, os dados para coleta não seriam suficientes para trazer resultados nos indicadores. Dessa forma, em um cenário onde o aplicativo é constantemente utilizado, os dados do aplicativo podem contribuir com mais informação para a tomada de decisão.

Outra maneira de contribuir além das informações sobre figurinhas favoritas e *downloads*, está no envio de pesquisas após a finalização dos roteiros ou finalização do passeio pelo Parque, o que pode contribuir para a coleta de dados assim como o questionário online relatado anteriormente. O teste de perguntas online por meio do aplicativo não foi testado devido ao tempo da pesquisa, mas

será indicado como uma das alternativas para coleta de informações qualitativas e quantitativas.

### **3. Considerações finais**

Dentre as metodologias testadas as que se mostraram de maior eficiência para o contexto foram as observações diretas e a coleta por meio de questionário online após a visita. As demais metodologias, ao serem aplicadas apresentaram alguns obstáculos, porém para contextos diferentes podem ter uma praticidade e eficiência maior de acordo com as particularidades do local e do cenário na qual serão aplicadas.

O formulário online se mostrou a forma mais eficiente de coleta já que os participantes foram convidados a participar da pesquisa após a visita em um momento de descanso no conforto de sua casa ou hotel, o que permite uma maior qualidade dos dados coletados já que o processo de absorção de conteúdo e reflexão também foi maior.

Com relação aos indicadores, o indicador 4 (Suporte para educadoras e educadores em espaços não formais) sofreu com a falta de testes por diversos motivos, porém sua proposta se mantém para um cenário melhor após pandemia, com o acompanhamento de visitas escolares, entrevista com professoras e professores, funcionário e observação da utilização de recursos de acessibilidade.

Todas as situações, erros, ideias e comentários foram relatados no presente capítulo para que possam servir de aprendizado e inspiração para demais unidades de conservação ou espaços de educação não formal que também pretendem trabalhar com o uso da tecnologia e/ou com o uso de indicadores qualitativos e quantitativos.

Por mais que a quantidade de dados coletados possa ser pequena, todos os testes realizados foram cruciais para o desenvolvimento de outras alternativas e para o aprimoramento do conjunto de indicadores.



# CAPÍTULO 4

## Coleta dos indicadores

### 1. Introdução

Analisar resultados no contexto da educação ambiental, se faz uma estratégia importante e ao mesmo tempo desafiadora, já que podemos lidar com diversas situações e temas complexos que permitem grandes reflexões. Com isso, para que as especificidades do público, do contexto na qual uma determinada ação educativa ambiental foi aplicada e das tendências do uso da tecnologia no mundo da educação possam ser observados e analisados, a coleta dos resultados deve ser feita de forma diversificada a fim de que nenhum detalhe seja perdido (LUZ; TONSO, 2015).

Além disso, para que todas as especificidades sejam consideradas, os resultados obtidos devem ser transformados em valor com o propósito de gerar impacto e mudanças positivas na prática educativa na qual os resultados são avaliados. Nesse contexto, os indicadores podem ser considerados uma forma objetiva e prática, já que dados quantitativos e qualitativos são analisados de forma conjunta para que ações educativas possam ser aprimoradas e o potencial emancipatório e transformador da educação ambiental possa ser assegurado (LUZ; TONSO, 2015; SILVA *et al.*, 2019; THOMSON; HOFFMAN, 2017).

Com isso, um conjunto de indicadores pode ser considerado uma ferramenta metodológica prática para a rotina de profissionais da educação ambiental para serem aplicados no cotidiano como uma forma de monitorar dados e posteriormente, avaliar uma ação ou atividade de educação ambiental em um determinado período (MARTINS, 2019). Um conjunto de indicadores com certa diversidade pode alcançar um resultado melhor, já que podem apontar frequência de fatos, percepções e expectativas em relação a uma determinada realidade (LOUREIRO, 2014; SILVA *et al.*, 2019)

Assim, o objetivo do presente capítulo é mostrar na prática como os indicadores podem ser coletados e analisados, trazendo uma possível forma de análise para os dados gerados a partir de perguntas e observações feitas em campo.

## 2. Metodologia

Após os testes relatados no capítulo anterior, foram coletados dois dos quatro indicadores criados, seus dados foram compilados e analisados (Quadro 14). Os dados foram coletados por meio de observações diretas e por meio de um formulário *online* (Apêndice C). Vale ressaltar que os dados coletados não refletem necessariamente o uso da tecnologia em si, mas a coleta se faz importante para verificar a praticidade e eficiência do processo de coleta e análise dos indicadores.

**Quadro 14** - Indicadores coletados em campo.

<b>Indicador 2 - Valores e conservação</b>	
Objetivo	Verificar se há reflexão sobre conflitos ambientais e apontamento de ações/atitudes individuais ou coletivas para ajudar na conservação da biodiversidade.
Formulário online	Como você acha que podemos ajudar a preservar a natureza do Parque?
	Quais ameaças você acredita que o Parque enfrenta?
<b>Indicador 3 - Interação tecnologia e espaço</b>	
Objetivo	Verificar se as e os visitantes interagem com o espaço e entre si a partir do uso do aplicativo
Formulário Online	Além da beleza das Cataratas, o que mais te chamou a atenção no Parque?
	Durante sua visita, você utilizou o aplicativo Bora Parque Nacional do Iguaçu?
	Nos conte como foi a experiência de visitar o Parque utilizando o aplicativo. Caso não tenha utilizado, nos conte porque não utilizou.
	Você acha que o uso do celular durante a trilha contribuiu ou atrapalhou seu passeio? Por que?
Observação direta	Utilização do celular na trilha
	Interação com espaço

	Presença e ausência de material de divulgação pelo Parque
	Presença e ausência de divulgação online nos meios de comunicação do Parque e informativos eletrônicos

**Fonte:** Elaboração da autora (2022).

Mesmo com a coleta de apenas dois dos indicadores criados, validados e testados, no final do capítulo uma nova proposta com base na experiência de campo foi formulada para que possa ser utilizada como instrumento por educadoras e educadores ambientais que trabalham em contextos iguais ou semelhantes ao da presente pesquisa.

Os dados referentes às questões abertas foram coletados por meio de um formulário online em parceria com o Grupo Cataratas. O questionário online foi realizado por meio do Formulários Google (Apêndice C), seguindo todas as recomendações do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CAAE 38153220.0.0000.5504), cujo parecer N° 4.420.303 emitiu a aprovação da pesquisa. Após a criação do formulário, foi gerado um link de compartilhamento e enviado por e-mail (Apêndice D) pelo Grupo Cataratas junto com um convite para todas as pessoas que fizeram o cadastro para acessar o wifi do Parque após a implementação do aplicativo. O envio do e-mail foi realizado em 29 de julho de 2021, ao todo 80 respostas foram recebidas.

O formulário contava com uma breve explicação sobre a pesquisa, sobre como participar, os links para os termos de consentimento para todos os participantes e, por fim, as questões referentes aos indicadores. A escrita do formulário e das questões foi feita de forma simples a fim de facilitar o entendimento de qualquer pessoa.

Para as observações diretas em campo, a pesquisadora se posicionou em diferentes locais ao longo da trilha para observar o uso do celular e as interações de visitantes (com os elementos da trilha e com os outras pessoas), os registros foram feitos por meio de anotações em uma prancheta e após, compilados para uma planilha online. Ao todo, foram realizadas 10 observações em sete dias, em julho de 2021. As observações tinham duração de 1h e foram distribuídas entre o período da

manhã e o período da tarde durante os dias na qual o Parque estava aberto ao público.

Basicamente, para observação do uso do celular durante a trilha foi feito um levantamento prévio para categorização dos comportamentos: utilização da câmera, envio de mensagens, acompanhamento de redes sociais, utilização do aplicativo BoRa, o ato de apenas segurar o celular em uma das mãos, a ausência de celular e a categoria “outros”, criada para unir hábitos menos vistos nas observações como ligações, jogos e música. O reconhecimento dos comportamentos foi feito a partir da movimentação dos dedos no celular. A tela dos celulares não foram observadas em nenhum momento a fim de garantir a privacidade dos visitantes, por exemplo: o envio de mensagens foi reconhecido ao verificar pessoas segurando o celular com as duas mãos e fazendo toques rápidos na tela com os dois polegares, o acompanhamento de redes sociais foi identificado quando uma pessoa segurando o celular com apenas uma mão fazia movimentos de cima para baixo (para “rolar” a tela do celular), entre outros.

Durante o processo de observação da utilização do celular na trilha, a pesquisadora também observou a interação das pessoas com os elementos físicos no decorrer da trilha e a interação com outras pessoas durante o passeio, observando e anotando os comportamentos das pessoas no decorrer da trilha. Por exemplo: pausa para observar a paisagem, pausa para ouvir animais, diálogo sobre as Cataratas, diálogo sobre pontos turísticos, entre outros. Vale ressaltar que todas as observações foram feitas a uma distância de 1,5 metro das pessoas, dessa forma as interações observadas e ouvidas são aquelas que todas as pessoas presentes na trilha poderiam ouvir. A pesquisadora se manteve parada em um mesmo local durante toda a observação e não se aproximou em nenhum momento das e dos visitantes para não causar nenhum desconforto, constrangimento ou perturbação durante sua visita. Durante todo o processo de observação a pesquisadora estava devidamente identificada com um colete do ICMBio e com um crachá.

Após a coleta, os dados foram categorizados e analisados por meio da Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiazzi (2013), e após, avaliados de acordo com a sua pertinência e praticidade de coleta. Uma nova

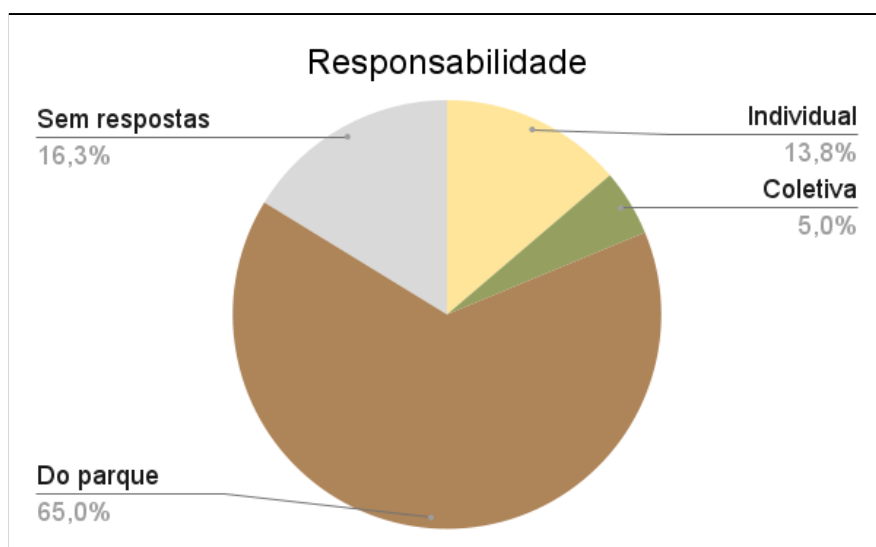
proposta de indicadores foi feita no Capítulo final considerando todo o processo da pesquisa até aqui: revisão bibliográfica, validação, teste e coleta em campo.

### **3. Resultados e discussões**

De forma geral os dados obtidos por meio de formulário online mostram uma grande influência do turismo, isso fica de fácil visualização em cada uma das análises feitas no presente tópico. Além disso, o questionário não possuía nenhuma resposta obrigatória, dessa forma, as pessoas poderiam escolher as perguntas as quais seriam respondidas, assim, em cada uma das análises foram apresentadas as porcentagens de perguntas sem respostas.

Com relação ao indicador 2 (Valores e conservação), os dados foram coletados por meio do formulário online. Para sua análise, foi considerado o objetivo geral do indicador: verificar se há reflexão sobre conflitos ambientais e apontamento de ações/atitudes para ajudar na conservação da biodiversidade.

As respostas obtidas na pergunta “Como você acha que podemos ajudar a preservar a natureza do Parque?” mostram que a maior parte das contribuições sugeridas tiveram a responsabilidade atribuída ao Parque, trazendo sugestões relacionadas à infraestrutura, organização de equipe, fiscalização do comportamento de turistas e continuidade no trabalho de preservação já feito (Figura 13). Isso pode ter ocorrido considerando dois grandes fatores: o Parque Nacional do Iguaçu sendo amplamente conhecido principalmente como atrativo turístico e a falta de especificidade da pergunta para tentar captar a visão além do turismo.



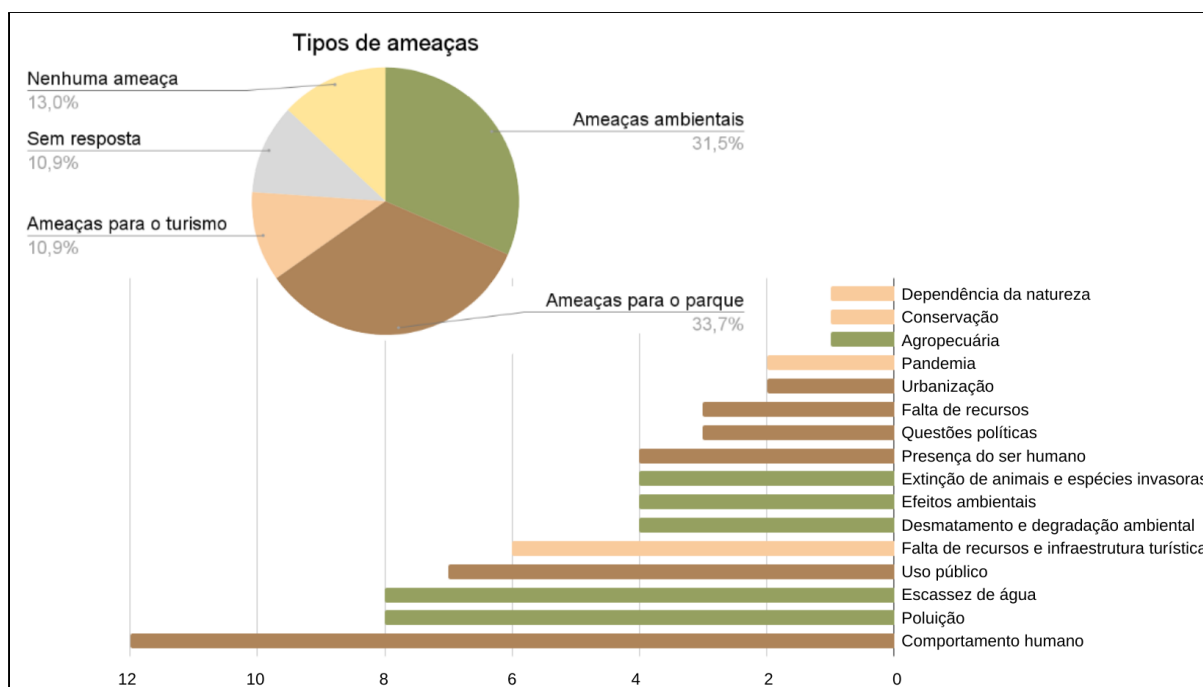
**Figura 13** - Categorização feita na pergunta “Como você acha que podemos ajudar a preservar a natureza do Parque?” de acordo com as respostas obtidas. Fonte: Elaboração da autora (2022).

No entanto, mesmo ao desconsiderar as respostas com responsabilidade atribuídas ao Parque, o segundo maior número de respostas mostra diversas ações individuais, como economizar água, jogar lixo no local correto e respeitar o espaço dos animais no decorrer da trilha. Como contribuições coletivas foram consideradas respostas com responsabilidade além do Parque e da responsabilidade individual, porém, mesmo assim, as respostas se mostraram generalistas e sem enfoque no pertencimento coletivo, trazendo tópicos gerais, como “evitar o desmatamento” e “reduzir a emissão de poluentes”. Analisando o cenário obtido, se faz necessário considerarmos nas ações educativas temáticas além de ações individuais, trazendo à tona a sensação do coletivo e de pertencimento para maior integração e sustentabilidade, onde a questão comportamental e os hábitos individuais de vida são importantes mas não são a única forma de alcançar o bem comum (CARVALHO, 2001; CORTELLA, 2011). Outro ponto a ser considerado está relacionado a limitação do instrumento de coleta de dados, o questionário online. Embora possibilite um maior número de respostas, a qualidade dessas respostas costuma ser inferior a entrevistas presenciais, na qual a pesquisadora pode intervir e obter mais detalhes sobre a percepção das e dos participantes.

Com isso, assim como no Capítulo 3, a importância e impacto do turismo volta a aparecer, o que pode ser considerado um dado a ser trabalhado em ações

educativas futuras para que as e os visitantes visualizem além do potencial turístico do Parque. No entanto, a fim de tentar tornar a pergunta mais próxima a temática de conservação e responsabilidade socioambiental, uma sugestão é a modificação da pergunta feita para que as respostas possam ser mais objetivas e o viés identificado sobre infraestrutura turística possa ser minimizado. Além disso, a abordagem de conteúdos sobre ações coletivas no aplicativo poderia auxiliar na educação ambiental do Parque e trazer uma outra perspectiva para seus visitantes.

Ainda no indicador 2, outra pergunta respondida no formulário online foi relacionada às ameaças do Parque. Foi possível categorizar os tipos de ameaças apresentados em quatro categorias: ameaças para o Parque, ameaças ambientais, ameaças para o turismo e também a ausência de ameaças (Figura 14). As ameaças para o Parque, 33,7% das respostas, estão relacionadas ao comportamento humano e uso público do Parque e seu entorno, foi a categoria com maior presença, onde a maior ameaça identificada foi o comportamento humano no decorrer da trilha. O que mostra que apesar das e dos visitantes entenderem que o foco do Parque é o turismo, há a percepção de que suas ações podem impactar negativamente o Parque e a natureza. Como ameaças ambientais cerca de 31,5% das respostas obtidas, encontram-se ações antrópicas e seus efeitos que prejudicam o meio ambiente de forma geral, como poluição, agropecuária, desmatamento e espécies invasoras. A categoria de “ameaças para o turismo” refere-se a diversos pontos apresentados pelos participantes que estão relacionados ao impacto na economia e no turismo da cidade, trazendo uma outra perspectiva do conceito de ameaça, por exemplo: a pandemia, a falta de recursos e o fato do turismo “depende” de uma beleza natural que se encontra ameaçada pela ação antrópica. Por último, cerca de 13% das respostas relataram o fato do Parque não sofrer nenhum tipo de ameaça.



**Figura 14** - Categorização feita na pergunta “Quais ameaças você acredita que o Parque enfrenta?” de acordo com as respostas obtidas e a frequência de temas obtidos. Fonte: Elaboração da autora (2022).

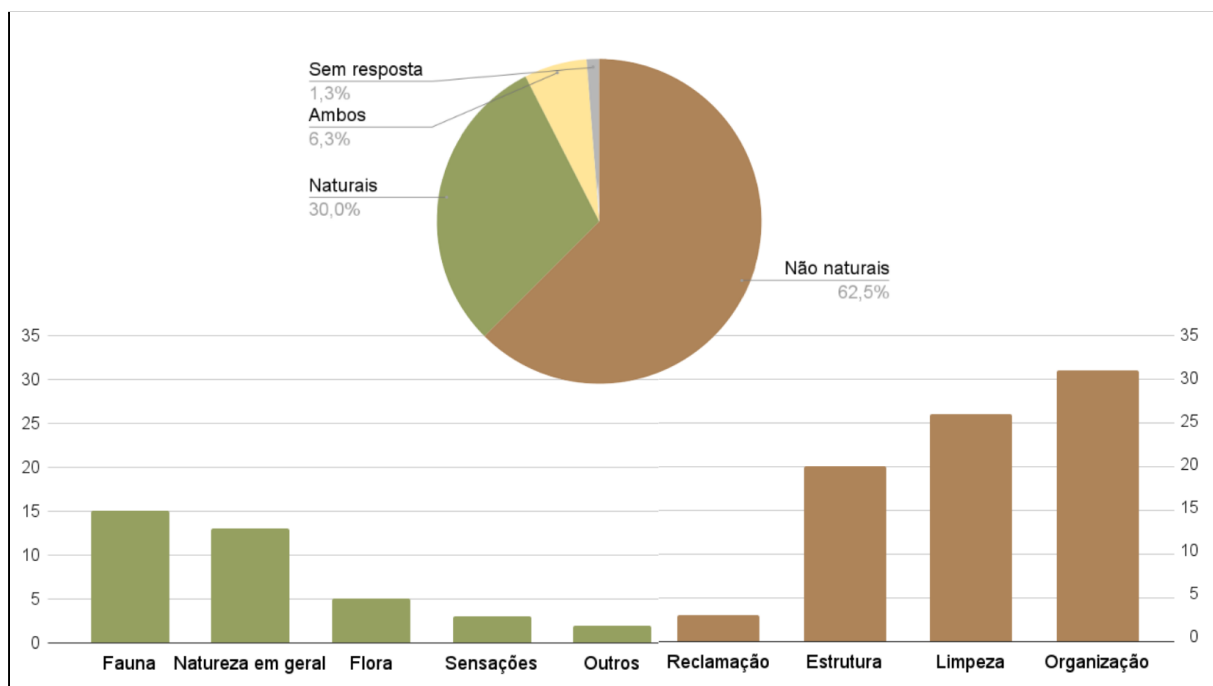
Considerando o objetivo do indicador, a pergunta sobre ameaças se mostrou coerente e trouxe uma visão de quais são os temas mais apresentados para que os conteúdos do aplicativo possam ser aperfeiçoados. Por exemplo, apesar do comportamento humano e uso público estarem entre os tópicos mais citados, apenas duas respostas trouxeram a problemática relacionada ao atropelamento de fauna na rodovia, tema com grande potencial para mostrar uma das principais problemáticas que o Parque e seu entorno enfrentam. Outro fato que pode ter influenciado nas respostas está atrelado ao período na qual a pesquisa foi aplicada. Durante os meses de julho e agosto de 2021 diversas reportagens estaduais e nacionais relataram a seca e a baixa vazão das Cataratas do Iguaçu, temática que não é trabalhada no aplicativo BoRa mas que pode se tornar conteúdo já que está entre os três assuntos mais comentados.

Com relação ao indicador 3 (Interação tecnologia e espaço), seu objetivo visa verificar a interação dos visitantes sob dois pontos de vista: a interação visitante e espaço, e a interação visitante e visitante a partir do uso do aplicativo. Com a coleta de dados sem o uso do aplicativo foram coletados dados relacionados às interações



e ao uso de celulares de forma geral por meio de formulário online e por meio de observações diretas.

Quatro perguntas foram feitas por meio de formulário online. A primeira delas: “Além da beleza das Cataratas, o que mais te chamou a atenção no Parque?” foi categorizada de acordo com os elementos relatados em: elementos naturais e não naturais, representando 30% e 62,5% dos dados respectivamente e 6,3% das respostas que traziam ambos os elementos (Figura 15). Diversas respostas trouxeram mais de um tipo de elemento e foram classificados no gráfico como “ambos”. Na Figura 15 é possível verificar a frequência na tipologia de elementos que mais despertaram a atenção do público e a frequência dos tópicos apresentados em cada tipologias. Vale ressaltar que os elementos apresentados na categoria “ambos” também foram separados no gráfico de barras.



**Figura 15** - Categorização feita na pergunta “Além da beleza das Cataratas, o que mais te chamou a atenção no Parque?” de acordo com as respostas obtidas e a frequência de temas obtidos. Fonte: Elaboração da autora (2022).

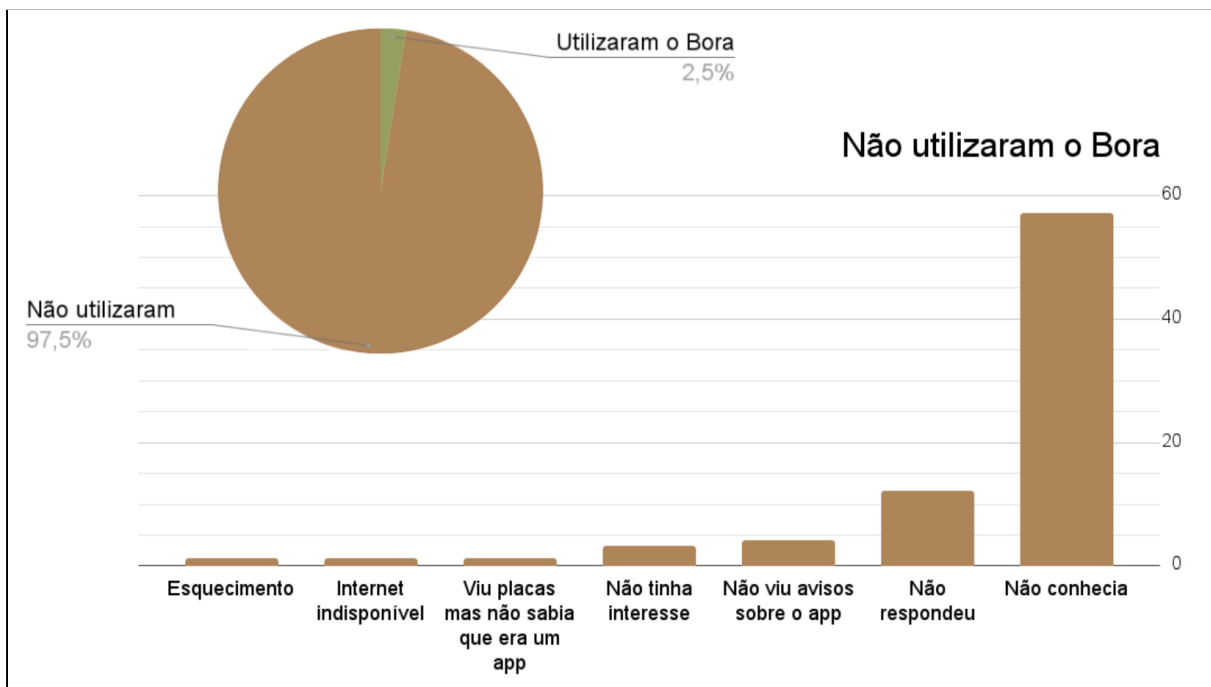
Foi observado o enfoque turístico nas respostas, onde 62,5% das respostas estão relacionadas a organização, limpeza, estrutura e reclamações referente ao atendimento ao público disponibilizado no Parque. Esperava-se verificar elementos

que despertassem curiosidade, interesse e interação no decorrer da trilha para que novos conteúdos educativos pudessem ser trabalhados, o que reforça a necessidade de realizar iniciativas educativas para que o público possa conhecer a importância do Parque para a conservação. Vale destacar que a subcategoria de reclamações foi adicionada pois todos os demais apontavam elogios e pontos positivos no Parque, apenas três reclamações foram relatadas, são elas: falta de sinal para celular, número de pessoas circulando no Parque em um contexto de pandemia e brutalidade dos quatis ao notarem alimentos industrializados.

Dentre os elementos naturais que se destacam estão a fauna do Parque marcada pela presença de quatis e pássaros no decorrer da trilha, seguida de “natureza em geral” onde o tamanho do Parque e a grande quantidade de “mata nativa” chamou a atenção dos visitantes. Em um contexto com o uso do aplicativo BoRa esperavam-se respostas relacionadas à textura de algumas árvores ou elementos específicos que poderiam ser notados por meio da utilização dos sentidos (além da visão). Poucas respostas relacionadas a isso foram classificadas como “sensações”, essas foram expressadas com os seguintes termos: “frescor”; “silêncio da natureza” e “barulho da natureza”. Mendonça (2007) e Menghini, Moya-Neto e Guerra (2007) reforçam a importância dessa categoria para o processo educativo da educação ambiental “vivencial”, onde por meio do corpo e dos sentidos dá-se início ao processo de aprendizado e experiência de uma pessoa. As informações científicas podem e devem ser utilizadas a favor da educação ambiental em espaços não formais, mas não devem interferir na interação de aprendizado e troca entre pessoa e natureza. Esse processo se torna essencial na educação ambiental uma vez que permite a percepção de responsabilidade sobre o que acontece no mundo e conseqüentemente, internaliza e transforma o presente em atitudes inovadoras e criadoras de novos modelos e culturas para o presente e futuro.

Dessa maneira, a presente pergunta se faz relevante e necessária para os indicadores para que a educação ambiental vivencial possa ser praticada. No entanto, para obter um retorno mais próximo ao esperado de um contexto onde a educação ambiental crítica se faz eficiente, a pergunta utilizada precisou ser modificada a fim de evitar respostas relacionadas à infraestrutura do Parque.

Com relação ao uso do BoRa e os motivos pelos quais o aplicativo não foi utilizado, também já relatados no Capítulo 3, buscou-se identificar fatores apontados pelo público para considerar além da visão da pesquisadora. Assim, originou-se duas perguntas no indicador nas quais foram analisadas de forma conjunta: “Durante sua visita, você utilizou o aplicativo Bora Parque Nacional do Iguaçu?” e “Nos conte como foi a experiência de visitar o Parque utilizando o aplicativo. Caso não tenha utilizado, nos conte porque não utilizou.” (Figura 16).

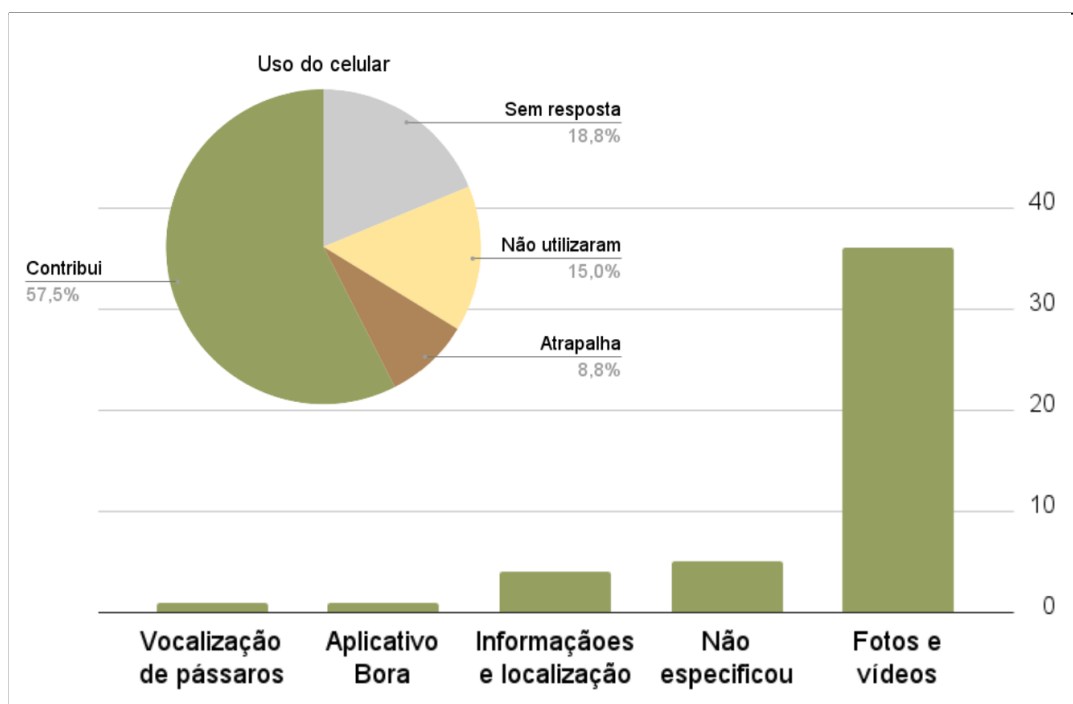


**Figura 16** - Categorização feita na pergunta “Durante sua visita, você utilizou o aplicativo Bora Parque Nacional do Iguaçu?” e “Nos conte como foi a experiência de visitar o Parque utilizando o aplicativo. Caso não tenha utilizado, nos conte porque não utilizou.” de acordo com as respostas obtidas e a frequência de temas obtidos. Fonte: Elaboração da autora (2022).

A maioria (97,5%) das pessoas não fizeram uso da tecnologia durante o passeio, os motivos pelo não uso foram relatados e classificados, sendo o maior deles o fato de não conhecer o aplicativo. Com esses dados, fica evidente a demanda de grande divulgação do aplicativo além da divulgação realizada anteriormente, como algumas das soluções já idealizadas no capítulo anterior. Mesmo com a baixa adesão, a pergunta se faz importante para verificar a frequência de usabilidade do aplicativo, além de colocar feedbacks de melhoria ou

motivos pelos quais o aplicativo não está sendo utilizado, o que pode permitir adaptação ao contexto e o preparo de um plano de ação de acordo com os motivos de não uso elencados.

Pensando nos dados obtidos sobre a baixa adesão do aplicativo, uma nova pergunta e coleta por meio de observação direta foram incluídas nos dados coletados em campo. O principal objetivo foi verificar qual a opinião das pessoas sobre o uso de celulares durante o passeio e observar quais os possíveis usos que já são rotineiros durante o passeio no Parque. Assim, das respostas analisadas, 57,5% afirmam a contribuição do celular para com a visita ao Parque, onde 76,5% utilizaram o celular em sua visita para registrar a visita por meio de fotos e vídeos (Figura 17).



**Figura 17** - Categorização feita na pergunta “Você acha que o uso do celular durante a trilha contribuiu ou atrapalhou seu passeio? Por que?” de acordo com as respostas obtidas e a frequência de temas obtidos. Fonte: Elaboração da autora (2022).

Com isso, mesmo em um cenário com baixa adesão ao aplicativo, a pergunta se torna relevante para verificar qual usabilidade do celular é o mais utilizado durante a visita com a finalidade de incorporar novos conteúdos e novas

funcionalidades. No contexto da pesquisa, por exemplo, trabalhar conteúdos com dicas para tirar uma foto de determinada espécie ou uma funcionalidade como carregar fotos em seu álbum de figurinhas podem tornar o aplicativo mais atrativo para o público alvo.

Das observações sobre o uso de celular feitas em campo, foram observadas 1516 pessoas no decorrer da trilha em 7 dias. Nas observações, 80,5% estavam andando pela trilha sem o celular; 11,2% apenas segurava o celular na mão com a tela bloqueada e apenas 5,6% utilizavam a câmera durante o percurso. Além desses hábitos citados, também foram observados o envio de mensagens, acesso às redes sociais, ligações e uso do aplicativo BoRa, porém essas observações ficaram abaixo de 1% do total de pessoas observadas. Os pontos de observação escolhidos foram distribuídos pelo decorrer da trilha, sendo: começo da trilha, meio da trilha e próximo ao final. Os locais foram escolhidos estrategicamente para verificar o comportamento dos visitantes no decorrer da trilha. Pontos destinados à fotografia, como os mirantes, não foram observados. Essa distribuição foi feita para verificar se os dados poderiam variar de acordo com a localização, no entanto na análise foi observada a mesma tendência: a maior parte das pessoas sem o celular durante o percurso.

Analisando o resultado obtido tanto das observações como das perguntas do indicador 3, podemos chegar a duas grandes hipóteses: as pessoas utilizam o celular apenas nos mirantes/locais propícios a fotografia e buscam “se desligar” do aparelho durante a caminhada ou, considerando a estrutura da trilha, ela é vista pelos visitantes apenas como “trilha de acesso” para diferentes vistas das Cataratas, o que faz com que as pessoas no decorrer do percurso andem de uma forma mais acelerada com ansiedade para ver as Cataratas no final e, devido a isso, não utilizam o celular durante o caminho. Para verificar as hipóteses, uma sugestão pode ser a fixação de um material educativo (não informativo) no decorrer da trilha juntamente com observações diretas, com isso será possível analisar o interesse das pessoas por iniciativas de educação ambiental na trilha e, caso o interesse seja comprovado, a maior divulgação do aplicativo auxiliará na disponibilização de diversos conteúdos no decorrer da trilha.

Além disso, vale a pena ressaltar que o baixo uso de celular no decorrer da trilha pode ser considerado algo positivo, já que isso pode promover uma maior

experiência e vivência com o espaço, trazendo a tona um dos grandes objetivos da educação ambiental vivencial segundo Mendonça (2007) e também dois dos valores do Parque Nacional do Iguaçu apresentados em seu Plano de Manejo (2018): permitir experiências de conexão com a natureza e ser referência em educação ambiental e espaço para geração de conhecimento. O aplicativo não visa competir com a experiência direto em contato com a natureza, mas apoiar essa experiência, seus conteúdos foram elaborados de forma a incentivar a conexão com a natureza, o uso dos diferentes sentidos e o diálogo entre visitantes.

Das 1516 pessoas observadas, foram notadas 109 interações, ou seja, apenas 7,1% do total de pessoas observadas realizaram algum tipo de interação com os elementos da trilha ou com outras pessoas durante o passeio. O objetivo de observar as interações no contexto do capítulo é verificar a viabilidade da realização dessa observação, no entanto também foi possível classificar as interações observadas (Quadro 15).

**Quadro 15** - Frequência de interações observadas em campo.

<b>Interações observadas</b>	
Observação e diálogo sobre animais	29
Contemplação do rio/paisagem	26
Diálogo sobre regras/recomendações para a trilha	10
Diálogos não relacionados ao Parque	7
Observação e diálogo sobre arco-íris	6
Contemplação da paisagem em silêncio	5
Respirar a névoa das Cataratas	4
Diálogo sobre as Cataratas e o Parque	4
Sentir o cheiro da natureza	3
Sensação de frio	3
Diálogo sobre lugares turísticos	3
Descanso e higienização	3
Ouvir o barulho da natureza	2
Fotografar pássaros com o celular	2

Demonstração de medo	2
TOTAL	109

**Fonte:** Elaboração da autora (2022).

De forma geral, diversas interações puderam ser observadas sendo a de maior frequência a observação e diálogo sobre quatis e pássaros no decorrer da trilha. No entanto, a quantidade de pessoas que participava de cada interação não foi possível levantar, já que a observação foi realizada no mesmo momento do levantamento de pessoas com o celular na trilha. A coleta desses dados foi uma adaptação feita para o contexto sem o uso do aplicativo BoRa. Em um cenário contrário, esperava-se observar a presença ou ausência de interação após a leitura de uma figurinha no aplicativo. Mesmo assim, a continuidade de ambos os dados (interação após coleta de figurinhas e interações gerais na trilha) no conjunto de indicadores pode ser interessante a fim de identificar reações e comportamento relacionados ao conteúdo abordado no aplicativo, como por exemplo sentir a textura de uma árvore e observar os pássaros, e também a identificação de possíveis temáticas para futuros conteúdos.

Essa coleta de dados mostra que existe potencial para promover mais interações com os elementos no decorrer da trilha, já que algumas pessoas já realizaram durante a visita. No entanto, a quantidade de interações é muito baixa diante desse potencial, muitas pessoas reconhecem a trilha apenas como caminho de passagem e, mesmo sem o celular, a experiência de conexão direta com a natureza não acontece nesse momento.

Por fim, as observações feitas sobre presença e ausência de material de divulgação pelo Parque e presença e ausência de divulgação online nos meios de comunicação foram registradas por meio de fotografias e consultas as redes sociais, porém considerando a experiência de campo relatada no capítulo anterior, esse indicador mostra a necessidade de coletar informações periodicamente para monitorar a comunicação e divulgação do aplicativo já que em um espaço com potencial educativo, a rotatividade de visitantes é grande e os materiais precisam estar sempre atualizados. Com isso, os indicadores relacionados a isso se mantêm no conjunto proposto, mas reforçam a necessidade da coleta periódica não só para

esses, mas para todos os demais indicadores a fim de sempre manter atualizada a avaliação das ações educativas.

#### **4. Considerações finais**

A coleta dos dados na prática foi essencial para identificar melhorias na proposta final do conjunto de indicadores. As modificações para uma versão final estão relacionadas à escrita a fim de tornar perguntas qualitativas mais objetivas e de maior compreensão para que as respostas reflitam o processo educativo em si e não a oportunidade de enviar um feedback sobre a organização e infraestrutura do Parque.

Os dados trouxeram diversos pontos de vista sobre o turismo e diversos feedbacks referentes a visitas em um atrativo turístico. Como o objetivo da pesquisa visa avaliar o processo educativo ambiental por meio de indicadores, recomenda-se para contextos semelhantes a atenção e o cuidado no preparo do material para coleta para não gerar confusões sobre o objetivo das perguntas na qual serão trabalhadas.

Mesmo com o viés do turismo refletido nas perguntas, algumas respostas obtidas podem se tornar temáticas importantes a serem trabalhadas nas atividades de educação ambiental e no aplicativo BoRa. Por exemplo, a importância do turismo para a comunidade local, os impactos do turismo na região, dentre outros.

O processo de coleta de dados por meio de formulário online se mostrou viável em um contexto de pandemia e só foi possível com o auxílio do Grupo Cataratas para a propagação por email para os visitantes. Entretanto, uma maior riqueza de detalhes seria alcançada em um modelo de entrevista semiestruturada e presencial. As observações diretas também podem ser consideradas eficientes na coleta de dados.

Por fim, após a realização de uma coleta teste em campo, confirmou-se a necessidade de realizar o processo de avaliação por meio de indicadores periodicamente para que o monitoramento dos resultados possa sempre ser atualizado e gerar mudanças tanto no aprimoramento da ferramenta tecnológica, o



aplicativo BoRa, como também verificar a evolução conforme as melhorias vão sendo feitas.

# CAPÍTULO FINAL

## Proposta final de indicadores e considerações finais

### 1. Proposta final de indicadores

Após o processo de criação, validação e teste em campo o conjunto de indicadores é finalizado com o total de 4 indicadores, sendo distribuídos em 23 parâmetros diferentes (Quadro 16).

**Quadro 16** - Proposta final do conjunto de indicadores.

<b>Indicador 1 - Compreensão do papel da unidade de conservação</b>	
Objetivo	Verificar se as e os visitantes identificam o papel de conservação do Parque
Pergunta qualitativa	Para você, qual a importância de conservar o Parque?
Dados do aplicativo	Porcentagem de figurinhas favoritas no app sobre UC e uso público
<b>Indicador 2 - Valores e conservação</b>	
Objetivo	Verificar se há reflexão sobre conflitos ambientais e apontamento de ações/attitudes individuais ou coletivas para ajudar na conservação da biodiversidade.
Pergunta qualitativa	Considerando a importância do Parque para proteger a Mata Atlântica, como você acha que podemos ajudar a natureza do Parque?
Pergunta qualitativa	Quais ameaças você acredita que a natureza do Parque enfrenta?
Observação	Tipos de reação das pessoas em figurinhas sobre valores
Dados do aplicativo	Porcentagem de figurinhas favoritas que abordam valores e ações de conservação
<b>Indicador 3 - Interação tecnologia e espaço</b>	
Objetivo	Verificar se as e os visitantes interagem com o espaço e entre si a partir do uso do aplicativo
Pergunta qualitativa	Além da beleza das Cataratas, qual outro elemento da natureza mais chamou a sua atenção no Parque?
Pergunta qualitativa	Durante sua visita, você utilizou o aplicativo BoRa Parque Nacional do Iguaçu? Nos conte como foi a experiência de visitar o Parque

	utilizando o aplicativo. Caso não tenha utilizado, nos conte porque não utilizou.
Pergunta qualitativa	Você acha que o uso do celular durante a trilha contribuiu ou atrapalhou seu passeio? Por que?
Observação	Utilização do celular na trilha
Observação	Tipos de interações ao longo da trilha
Observação	Presença e ausência de material de divulgação pelo Parque
Observação	Presença e ausência de divulgação online nos meios de comunicação do Parque e informativos eletrônicos
Observação	Eficiência dos meios de comunicação
Observação	Presença e ausência de interação nas redes sociais com o aplicativo
Observação	Eficiência dos meios de comunicação (placas e materiais fixos)
Dados das redes sociais	Eficiência dos meios de comunicação (redes sociais): Média da taxa de engajamento nas publicações referente ao aplicativo.
Dados do aplicativo	Presença e ausência de feedbacks positivos sobre o aplicativo
<b>Indicador 4 - Suporte para educadoras e educadores em espaços não formais</b>	
Objetivo	Verificar se o aplicativo contribui para as atividades de educação ambiental realizadas no Parque
Pergunta qualitativa funcionários	O aplicativo foi utilizado em alguma atividade de educação ambiental do Parque? Quais?
Pergunta qualitativa professoras	Usabilidade do aplicativo em ambiente escolar: Você acha que o aplicativo ajudaria nas visitas escolares? Por quê? Os conteúdos abordados no aplicativo casam com o conteúdo trabalhado em sala de aula? O aplicativo tem potencial para ser usado em sala de aula sem ser em uma visita presencial? Professoras que visitam o Parque com frequência, como usariam o app?
Observação	Utilização dos recursos de acessibilidade durante o passeio
Dados do aplicativo	Nº de acessos aos roteiros com relação ao nº de visitas escolares no Parque
Dados do aplicativo	Nº de downloads do conteúdo de libras com relação ao número de downloads totais

**Fonte:** Elaboração da autora (2022).

As perguntas qualitativas podem ser captadas de diferentes formas, por formulário online, entrevistas semiestruturadas, grupos focais ou dinâmicas. Isso

pode variar de acordo com o contexto na qual serão aplicadas e o público que irá participar da coleta. Recomenda-se diversificar a coleta de dados para que durante o processo de monitoramento de resultados possa se ter uma visão de qual metodologia pode ser considerada mais eficiente.

Os dados coletados por meio de pergunta qualitativa identificaram a influência do turismo na respostas obtidas, algumas propostas de mudança foram feitas para tentar ressaltar a relação da presente pesquisa com a temática de conservação da biodiversidade, no entanto os dados mostram o reflexo do contexto na qual a unidade de conservação está inserida. Vale ressaltar que a proposta de dados por meio do aplicativo pode servir como apoio, pois diversos fatores podem influenciar a escolha de figurinhas favoritas. As perguntas qualitativas também podem ser enviadas por notificação no aplicativo e se tornarem um meio de obtenção de dados mais eficiente.

Além disso, os dados referentes a eficiência dos meios de comunicação foram divididos em dois grupos: a eficiência do meio de comunicação fixo onde propõe-se a observação direta da interação dos visitantes com as placas informativas do aplicativo e a eficiência dos meios de comunicação digital, ou seja, dados relacionados às redes sociais que podem auxiliar no monitoramento da repercussão da informação. A média das taxas de engajamento por publicação é uma forma de monitorar todas as possíveis interações virtuais (curtidas, comentários e compartilhamentos) nas publicações relacionadas ao aplicativo. Para coletar esse dado, será necessário entrar na rede social e somar as interações de uma determinada publicação sobre o BoRa e depois dividir pelo número de seguidores/amigos da rede. Esse processo deve ser feito em todas as publicações e após, deve-se tirar a média. Com esse dado coletado o monitoramento pode verificar o crescimento ou a queda nas interações digitais e assim permitir um maior planejamento e estruturação de um plano de ação para maior divulgação.

Por fim, recomenda-se a coleta periódica dos indicadores para que os resultados possam ser monitorados e a evolução das melhorias/modificações na ferramenta possa ser planejada de acordo com o contexto na qual será implementada.

## **2. Considerações finais sobre uso de indicadores**

Assim como apontado por Minayo (2009), os indicadores podem ser considerados bons sintetizadores e sinalizadores para um processo avaliativo, isso desde que seu conjunto de dados seja coletado de formas e públicos diversos, a fim de captar diferentes visões e tipos de informações. Além disso, a utilização de indicadores só é considerada eficiente quando seus dados e análises são utilizados como parâmetro para a tomada de decisões.

O processo de validação foi essencial para maior credibilidade dos indicadores e para o aperfeiçoamento de uma proposta feita a partir de revisão bibliográfica. Já o processo de teste e aplicação em campo mostrou a necessidade de aperfeiçoamento de acordo com o contexto na qual foram aplicados e as modificações na metodologia de coleta para que o instrumento se tornasse o mais prático possível, desde o momento de coleta até o processo de análise. Os indicadores e toda a experiência de validação e teste relatada na presente pesquisa podem servir como base para contextos semelhantes de modo a se tornar um instrumento eficiente de avaliação de uma atividade de educação ambiental mediada pelo uso da tecnologia.

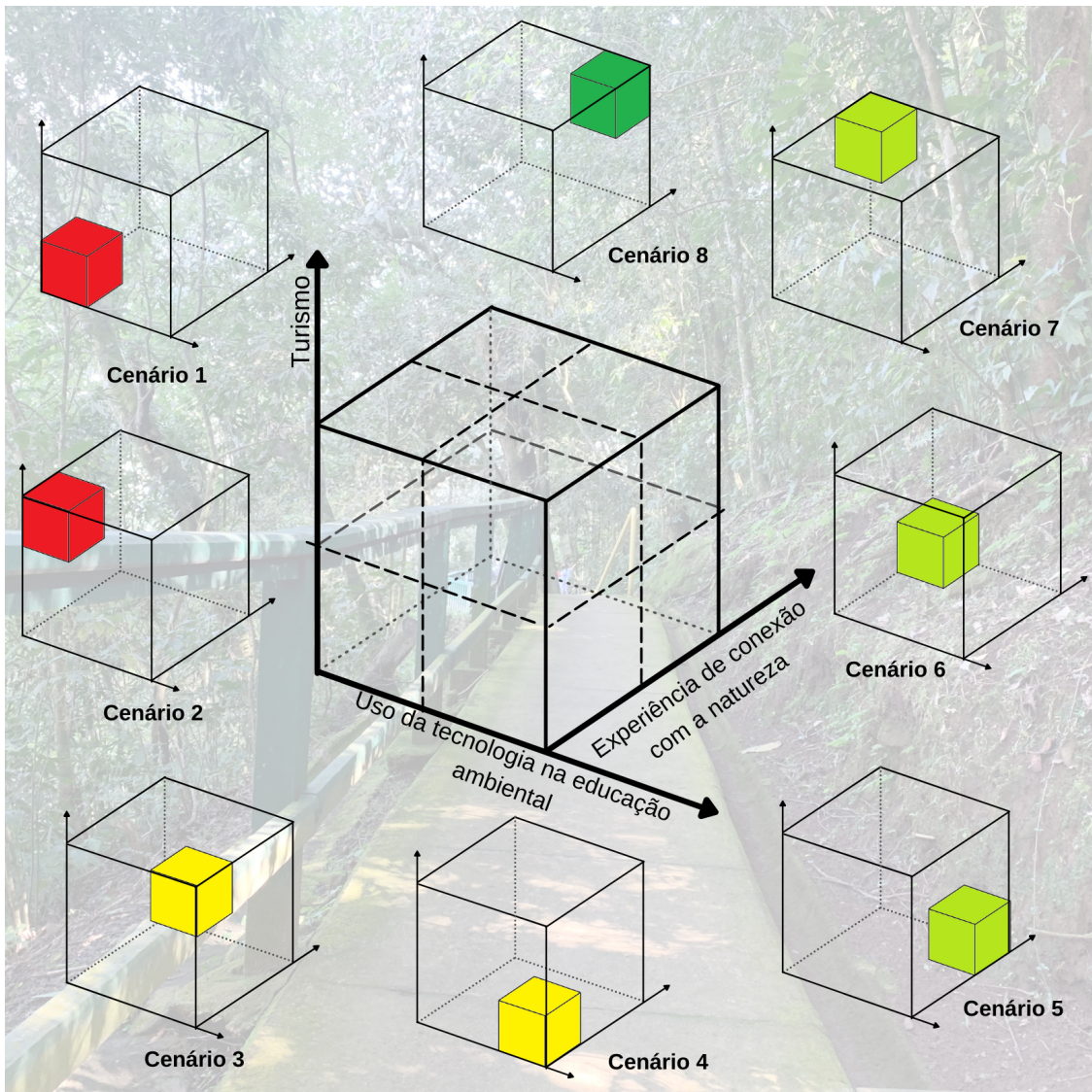
Além disso, para que os indicadores possam ser considerados democráticos, seus resultados devem ser divulgados. Para isso, os dados podem ser disponibilizados via página na internet para que pessoas interessadas no assunto possam monitorar a evolução dos resultados; por e-mail para todos os participantes ou pessoas que possuem interesse; ou ainda divulgados em redes sociais. Considerando a praticidade e o grande alcance de pessoas, as redes sociais são uma forma rápida e eficiente de divulgação de conhecimento e notícias. A divulgação da presente pesquisa se dará pelo envio por e-mail para as e os participantes e por meio da divulgação nas redes sociais.

## **3. Uso da tecnologia na educação ambiental.**

Considerando o objetivo da tecnologia utilizada na presente pesquisa (o aplicativo BoRa) e a experiência de campo relatada nos capítulos anteriores, uma

análise em cubo (Figura 18) inspirada no trabalho de Giannetti *et al.* (2021) foi realizada para analisar o impacto do uso da tecnologia no contexto no qual o Parque Nacional do Iguaçu está inserido, já que o impacto esperado não pôde ser captado por meio da experiência em campo. Para isso, foram considerados três grandes eixos-guia: uso da tecnologia na educação ambiental, considerando o avanço do uso da tecnologia em espaços educadores como instrumento para permitir uma melhor experiência a todos os seus visitantes (PERDUE; STOINSK; MAPLE, 2012; RODRIGUES; COLESANTI, 2008; THIEMANN, *et al.*, 2018); o turismo, principal atividade econômica desenvolvida dentro da unidade de conservação em questão; e a experiência de conexão com a natureza, um dos valores fundamentais do Parque Nacional do Iguaçu apresentado no Plano de Manejo (2018).

O objetivo da análise em cubo (Figura 18) é mostrar as combinações dos três eixos do contexto estudado em seus baixos e altos domínios, gerando subcubos internos que categorizam oito cenários alternativos possíveis. Esses cenários onde o uso da tecnologia, o aplicativo BoRa, pode gerar impacto positivo no contexto no qual foi aplicado consideram a complexidade dos eixos envolvidos e a visão sistêmica na qual se faz necessária para considerar uma ampla análise sobre o tema. Para análise de cada cenário foram consideradas a experiência em campo, já que a baixa adesão do aplicativo em campo pode ser considerado um dos cenários aqui apresentados.



**Figura 18** - Os oito possíveis cenários considerando os três eixos. Cenário ruim (vermelho), cenário médio para ruim (amarelo), cenário médio para bom (verde limão) e cenário ideal (verde escuro).

Fonte: Elaboração da autora (2022).

Quando falamos de turismo no Parque Nacional do Iguaçu, é necessário considerar que por meio da visitação no Parque, o crescimento socioecon mico local, regional e nacional é estimulado. Dessa forma, por meio do turismo temos o desenvolvimento de toda cadeia de serviços e negócios vinculados ao setor, gerando oportunidades de trabalho e contribuindo de maneira significativa para gera o de renda não são da cidade de Foz do Iguaçu mas de toda a região (ICMBIO, 2018).

Ao considerar o turismo como eixo proposto na análise em cubo, temos duas situações: um turismo alto e de acordo com a infraestrutura preparada, e um turismo de baixa adesão, o que pode ocorrer em dias de menor movimentação no Parque, em contexto de pandemia e situações atípicas. Porém, o que pode influenciar esse eixo em cenários “bons” ou “ruins” está diretamente relacionado ao valor do Parque em proporcionar uma melhor experiência de conexão com a natureza (Cenários 1 ao 4). Ou seja, quando o turismo é de fluxo alto mas a experiência de conexão com a natureza é baixa, temos um cenário ruim, já que por mais que a geração de renda seja estimulada, o Parque não cumpre com um de seus valores em oferecer uma experiência de conexão com a natureza. Vale ressaltar que na presente análise há a preocupação em considerar o alto fluxo de pessoas no Parque como cenário positivo, já que contribui para o desenvolvimento econômico local, no entanto, a análise considerou que um alto fluxo de turistas está dentro do limite permitido e adequado para a conservação da área, visto que várias áreas do Parque não são destinadas a visitação e são exclusivas para a conservação.

Esses cenários “ruins” expressos pela baixa conexão com a natureza, sem considerar o terceiro eixo (o aplicativo BoRa), podem ocorrer devido a vários fatores, como o grande fluxo de pessoas na trilha, o que torna a conexão mais acelerada e sem aprofundamento para que o fluxo se mantenha constante ao percorrer a trilha; e a falha na comunicação para todas as pessoas, a abordagem feita no começo da Trilha das Cataratas por um funcionário pode não atingir a todas as pessoas em dias de fluxo alto e gerar experiências negativas, como, por exemplo, acidentes devido a alimentação de quatis.

Em cenários “bons” onde a conexão com a natureza é alta, independente do alto ou baixo fluxo do turismo (Cenários 5 ao 8), o potencial do Parque para o desenvolvimento do turismo sustentável como estratégia para sua conservação é alcançado, já que por meio da conexão com o Parque ocorre o processo educativo de educação ambiental vivencial que a partir da troca entre o meio e o uso dos sentidos ocorre a tomada de consciência e reflexão sobre a conservação (ICMBIO, 2018; MENDONÇA, 2007).

Quando integramos na análise o aplicativo BoRa, cenários que antes eram considerados ruins tendem a melhorar (Cenário 3 e 4). Isso se dá pelo fato de possibilitar maior inclusão trazendo à tona recursos de acessibilidade que, muitas



vezes, espaços educadores não possuíam antes, e também devido ao objetivo principal do aplicativo em promover uma experiência transformadora e de qualidade nas visitas (THIEMANN *et al.*, 2019). A baixa adesão do aplicativo observada em campo (Cenário 6 e 7) pode não ser considerada um cenário ruim a partir do momento que a experiência de conexão com a natureza é observada. Como exemplo disso, estão os dados observados em campo e relatados no Capítulo 4, onde a expectativa era de que o uso do celular durante a trilha fosse muito alto, e no entanto a quantidade de pessoas sem o celular se mostrou maior. Um ponto a se destacar é que considera-se o uso da tecnologia, o uso de um aplicativo educativo que propõe em seu conteúdo voltado à conexão com a natureza e o diálogo entre as pessoas e não o uso de uma ferramenta tecnológica por si só.

Por último, o Cenário 8 (Figura 18) com o turismo de grande fluxo de pessoas, alta experiência de conexão com a natureza e alta adesão do aplicativo BoRa é visto com um cenário ideal uma vez que, com uma boa experiência de visita a partir da conexão com a natureza e com a utilização do aplicativo BoRa, será possível permitir a visita de um número maior de pessoas, promovendo crescimento na economia local e permitindo uma experiência transformadora, emancipatória e contextualizada de acordo com os princípios da educação ambiental crítica para a conservação e de acordo com os valores do Parque Nacional do Iguaçu.

Dessa forma, o aplicativo mostra que pode impactar de forma positiva a educação ambiental de uma unidade de conservação, independente da sua baixa ou alta adesão, promovendo uma melhor experiência durante a visita e possibilitando não só o contato com uma maior diversidade de conhecimentos, mas permitindo uma maior conexão com o meio ambiente.

#### **4. Perspectivas futuras e experiência social e acadêmica**

Como perspectivas futuras para o presente projeto considera-se a publicação da dissertação e de artigos científicos. Além disso, considerando o potencial da dissertação para contexto semelhantes, a ampla divulgação em redes sociais e em associações e projetos multidisciplinares que envolvam educação ambiental, turismo e tecnologia também se torna um próximo passo.

Com relação a coleta de dados, considera-se uma nova coleta para que seja possível comparar os dados coletados na presente pesquisa a fim de verificar possível evolução do cenário. A nova coleta de dados pode ser feita por formulário online e também pelo próprio aplicativo, para verificar a eficiência do método de coleta. Outro ponto a ser ponderado é a coleta de dados em outros idiomas, já que o aplicativo Bora continua implementado no Parque Nacional do Iguaçu e conta com novas funcionalidades linguísticas (espanhol e inglês). Com a melhoria da pandemia, mais visitantes estrangeiros podem visitar o parque.

Por último, uma reflexão sobre toda a experiência. Para a pesquisadora o desenvolvimento de toda a pesquisa se tornou desafiador pois com as mudanças no cenários da pandemia, a pesquisa sofreu diversas adaptações e ajustes. Toda a experiência permitiu o amadurecimento profissional e acadêmico da pesquisadora, e junto a isso, permitiu o contato com diversas situações na qual auxiliaram para o crescimento da pesquisadora e desenvolvimento do aplicativo. Realizar a pesquisa em uma unidade de conservação de relevância nacional como o Parque Nacional do Iguaçu foi algo extremamente gratificante e ao final de tudo foi possível alcançar o principal objetivo de toda a experiência acadêmica do mestrado na qual a pesquisadora se propunha a atingir: aproximar a pesquisa da prática, permitir o acesso a participação de diferentes setores sociais em toda a pesquisa e contribuir para com a área da educação ambiental crítica.

## REFERÊNCIAS

ABÍLIO, F. J. P. Modalidades e Recursos Didáticos no Ensino de Ciências Naturais. In: ABÍLIO, F. J. P. & GUERRA, R. A. T. (Org.). **A Questão Ambiental no Ensino De Ciências e a Formação Continuada de Professores de Ensino Fundamental**. João Pessoa: UFPB/FUNAPE/LEAL, 2005. p. 79-90.

AGUIAR, S.; CERQUEIRA, J. F. Comunicação ambiental como campo de práticas e de estudos. **Comunicação & Inovação**, São Caetano do Sul, v. 13, n. 24, p. 11-20, 2012.

ALBACH, V. M.; CARVALHO, K. G.; MOREIRA, J. C. Reputação online do patrimônio natural: o Parque Nacional do Iguaçu (PR) no website Tripadvisor. **Rev. Anais Bras. de Est. Tur./ ABET**, Juiz de Fora (Brasil), v.12, n. único, p.1 –13.Jan./ Dez., 2021.

ANDERSEN, L. L. Zoo education: from formal school programmes to exhibit design and interpretation. **International Zoo Yearbook**, v. 38, n. 01, p. 75-81. 2003.

ARAÚJO, J.B.S.; SILVA, C.J.; SANTANA, C.G. Oficina do Futuro como Metodologia de Formação Inicial com Alunos do PIBID. Anais...8º Encontro Internacional de Formação de Professores (ENFOPE) e 9º Fórum Permanente de Inovação Educacional (FOPIE). 2015.

BELLEN, H. M. V. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006. 253 p.

BIZERRIL, M. X. A. Humanos no zoológico. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 28, n.163, p. 64-67, 2000.

BORBA, R.; CUNHA M. B. D.; XAVIER, M. M. O Parque Nacional do Iguaçu e a Educação Ambiental: uma trajetória a ser contada. **Revista Latino-Americana de Estudos Avançados**, Foz do Iguaçu-PR, v .1, n.2, p.118-134, 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Educação. **Programa Nacional de Educação Ambiental**. 3 ed. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Educação, 2005, 102p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Mapeamento e diagnóstico das ações de comunicação e educação ambiental no âmbito do SNUC**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente. , 2008. 56p.

BRASIL (1939): Decreto-Lei nº 1.035, de 10 de janeiro de 1939. Cria o Parque Nacional do Iguaçu e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Rio de Janeiro, p. 867, janeiro 1939.

CARVALHO, L. M. A. A temática ambiental e o processo educativo: dimensões e abordagens. In: CINQUETTI, H.; LOGAREZZI, A. **Consumo e resíduos: fundamentos para o trabalho educativo**. São Carlos: Edufscar, 2006. p. 19-41.

CARVALHO, I. C. M. Qual educação ambiental? Elementos para um debate sobre educação ambiental popular e extensão rural. **Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v.2, n.2, p.43-51, 2001.

CLOQUELL-BALLESTER, V. A.; DIAZ, R. M.; SIURANA, M. C. S. Indicators validation for the improvement of environmental and social impact quantitative assessment. **Environmental Impact Assessment Review**, 26, p. 79-105, 2006.

CORTELLA, M. S. A Ética e a produção do conhecimento hoje. **PUCviva**, São Paulo, n. 27, jul./set.2006. Disponível em: <[http://www.apropucsp.org.br/revista/r27\\_r15.htm](http://www.apropucsp.org.br/revista/r27_r15.htm)>. Acessado em janeiro de 2022.

DICTORO, V. P. **Comunicação ambiental e educação ambiental em bacias hidrográficas: concepções, abordagens, práticas e indicadores para avaliação**. 2021. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, São Carlos, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/14256>. Acessado em dezembro de 2021.

FERREIRA, R. A.; TENÓRIO, R. M. Avaliação educacional e indicadores de qualidade: um enfoque epistemológico e metodológico. In: TENÓRIO, R. M.; LOPES, M. (Orgs). **Avaliação e gestão: teorias e práticas**. – Salvador: EDUFBA, 2010.

FREITAS, L. C. D. **Crítica da organização do trabalho pedagógico e da didática**. Tese (Título de livre-docente na área de metodologia do ensino) - Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico, Faculdade de Educação UNICAMP. Campinas, 1995.

GIANNETTI, B.F.; FONSECA, T.; ALMEIDA, C. M. V. B.; OLIVEIRA, J. H.; VALENTI, W. C. AGOSTINHO, F. Beyond a Sustainable Consumption Behavior: What Post-pandemic World Do We Want to Live in? **Frontiers in Sustainability**. V.2. n 635761, 2021.

GREENWOOD, D. A. A critical theory of place-conscious education. In: STEVENSON, R.B.; *et al.* **International Handbook of Research on Environmental Education**. New York and London: Routledge, 2013. p. 93-100.

GUIMARÃES, M. Educação Ambiental Crítica. In: LAYRARGUES, P.P. (Coord.). **Identities da Educação Ambiental Brasileira**. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental: Brasília, 2004. p 25-34.

HANAI, F. Y. **Sistema de Indicadores de Sustentabilidade: uma aplicação ao contexto de desenvolvimento do turismo na região de Bueno Brandão, estado de Minas Gerais, Brasil**. 2009. Tese (Doutorado) - Programa de Pós Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental – Escola de Engenharia de São Carlos (EESC) – Universidade de São Paulo (USP), São Carlos-SP, 2009.

HEIMLICH, J E. Environmental education evaluation: reinterpreting education as a strategy for meeting mission. **Evaluation and Program Planning**, v.33, 2010.

ICMBIO. **Roteiro metodológico para manejo de impactos da visitação com enfoque na experiência do visitante e na proteção dos recursos naturais e culturais**. Ministério do Meio Ambiente. 2011; Disponível em:<[https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/roteiro\\_impacto.pdf](https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/roteiro_impacto.pdf)>. Acessado em dezembro de 2021.

ICMBIO. **Plano de Manejo do Parque Nacional do Iguaçu**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, Brasil. 57p. 2018. Disponível em:<[https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/plano-de-manejo/plano\\_de\\_manejo\\_do\\_parna\\_do\\_iguacu\\_fevereiro\\_2018.pdf](https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/plano-de-manejo/plano_de_manejo_do_parna_do_iguacu_fevereiro_2018.pdf)>. Acessado em dezembro de 2021.

ICMBIO. **Plano de Uso Público do Parque Nacional do Iguaçu**. Brasília, 56p. 2020. Disponível em:<[https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/plano\\_de\\_uso\\_publico\\_do\\_parna\\_do\\_iguacu.pdf](https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/plano_de_uso_publico_do_parna_do_iguacu.pdf)>. Acessado em dezembro de 2021.

IARED, V. G.; VALENTI, M.; SPADOTO, M.; OLIVEIRA, H. T. D. Construção de indicadores para avaliação do programa municipal de educação ambiental de São Carlos, SP; **Divers@ Revista Eletrônica Interdisciplinar**, Matinhos, v. 11, n. 2, p. 61-72. 2018.

LAYRARGUES, P.P. O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. In: LOUREIRO, C.F.B., LAYRARGUES, P.P. & CASTRO, R. de S. (Orgs.). **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez, 2002. p. 179-219.

LAYRARGUES, P.P. Das margens ao centro: desafios do Serviço Social frente à questão socioambiental. **Revista Katálysis**, v.15, n.1, p.9-13, jan./jun. 2012.

LAYRARGUES, P.P.; LIMA, G. F.C. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**, v. XVII, n. 1, p.23-40, 2014.

LOUREIRO, C. F. B. Indicadores: Meios para a avaliação de projetos, programas e políticas públicas em educação ambiental. In: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Encontros e Caminhos: Formação de Educadoras(es) Ambientais e Coletivos Educadores**. Brasília, MMA/DEA, v. 3, 2014. p.233-244.

LUZ, W. C. D.; TONSO S. Construção de indicadores e parâmetros de educação ambiental crítica. **VIII EPEA (Encontro Pesquisa em Educação Ambiental)**. 2015, Anais, Rio de Janeiro: UFRJ / UFRRJ / UNIRIO / FFCLRP-USP, 2015, 8p.

MARTINS, C. **Dimensões e indicadores de educação ambiental: análise de uma experiência de formação de professores em zoológico**. 2019. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) - USP, Instituto de Física, Instituto de Biociências Instituto de Química e Faculdade de Educação. São Paulo, 2019.

MATAREZI, J. Estruturas e espaços educadores. In: FERRARO JÚNIOR, L. A. (Org.). **Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores**. Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, v. 1, 2005. p. 159-173.

MEADOWS, D. **Indicators and Information Systems for Sustainable Development**. Reino Unido: The Sustainability Institute. 1998, 95p.

MENDONÇA, R. Educação ambiental vivencial. In: FERRARO JÚNIOR, L. A. (Org.). **Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores**. Brasília: MMA, Departamento de Educação Ambiental, v. 2, 2007, p. 117-130.

MENGHINI, F. B.; MOYA-NETO, J. GUERRA, A. F. S. Interpretação ambiental. In: FERRARO-JUNIOR, L. A. **Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores**. Brasília: MMA, v.2, 2007. p.209-218.

MINAYO, M. C. S. Construção de Indicadores Qualitativos para Avaliação de Mudanças. **Revista Brasileira de Educação Médica**. v 33, p 83-91; 2009.

MINISTÉRIO DO TURISMO. **Estudos da competitividade do turismo brasileiro**. 2007. Disponível em:<[https://www.eco.unicamp.br/neit/images/stories/INSTITUIEES\\_E\\_POLTICAS\\_PBLICAS\\_DE\\_TURISMO.pdf](https://www.eco.unicamp.br/neit/images/stories/INSTITUIEES_E_POLTICAS_PBLICAS_DE_TURISMO.pdf)>. Acessado em dezembro de 2021.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. D. C. **Análise Textual Discursiva**. 2 ed. Ijuí- RS: Editora Unijuí. 2013. 223p.



NEIMAN, Z.; RABINOVICH, A. A Educação Ambiental através do Ecoturismo: o diferencial das atividades de contato dirigido com a natureza. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 3, n. 2, p. 77-101, 2008.

OLIVEIRA, M. **Cultura e inclusão na educação em museus: processos de formação em mediação para educadores surdos**. 2015. Dissertação (Mestrado em Museologia). São Paulo: Universidade de São Paulo, 2015. 191p.

OLIVEIRA, S. M. D. Capítulo 4: espaços educadores e estratégias educativas para a conservação de predadores. In: OLIVEIRA, H. T. D. *et al.* **Educação ambiental para a conservação da biodiversidade de animais de topo de cadeia**. São Carlos: Editora Diagrama, 2016. p.96-107.

PAULO, F. L. L.; BEZERRA, K. G. O.; REGINO, J. N.. Educação ambiental e a Agenda 21 do pedaço: percepções de alunos em uma escola particular no município de Serra Talhada – PE. **ENIAC Pesquisa**, Guarulhos (SP), v. 4, n. 1, p. 60-66. jan.-jun. 2015.

PERDUE, B. M.; STOINSK, T. S.; MAPLE, T. L. Using Technology to Educate ZooVisitors About Conservation. **Visitors Studies**, v. 15, n. 01, p. 16-27. 2012.

PEFFER, T. E.; BODZIN, A. M.; SMITH, J. D. The use of tecnologia by nonformal environmental educators. **The Journal of Environmental Education**, London, v. 44, n.1, p.16-37, 2012.

PROJETO ONÇAS DO IGUAÇU. **Quem somos**, 1990. Disponível em: <https://procarnivoros.org.br/projeto/projeto-oncas-do-iguacu/>. Acessado em dezembro de 2021.

RODRIGUES, G. S. S. C. **Educação ambiental e hipermídia: a construção de um material didático para o Parque Municipal Victório Siquierolli, Uberlândia.** 2007. Tese (Doutorado em Ciências Humanas). Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2007, 200 p.

RODRIGUES, G. S. S. C.; COLESANTI, M. T. M. Educação Ambiental e as novas tecnologias de informação e comunicação. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.20, ed.1, p.51-66, jun. 2008.

SEGURA-MUÑOZ, S. I.; TAKAYANAGUI, A. M. M.; SANTOS, C. B.; SANCHEZ-SWEATMAN, O. Revisão sistemática de literatura e metanálise: noções básicas sobre seu desenho, interpretação e aplicação na área da saúde. **Anais.** Ribeirão Preto, 2002. Disponível em:< <https://repositorio.usp.br/item/001378493>>. Acessado em dezembro de 2021.

SEVERINO, A.J. **Educação, sujeito e história.** São Paulo: Olho d'Água, 2001.

SILVA, R. L. F.; GHILARDI-LOPES, N. P.; RAIMUNDO, S. G.; URSI, S. Evaluation of environmental education activities. In.: GHILARDI-LOPES, N. P.; BERCHEZ, F. A. D. S. **Coastal and Marine Environmental Education**, 2019. p.69-84.

SILVEIRA, E. A arte do encontro: a educação estética ambiental atuando com o teatro do oprimido. **Educação em Revista**, v.25, n.03, p.369-394, 2009.

SORRENTINO, M.; FERRARO-JÚNIOR, L. A.; MARCON, M. M. R. Environmental education (EE) and restoration of degraded areas: public policies committed to diversity. In: RODRIGUES, R. R.; MARTINS, S. V.; GANDOLFI, S. **High diversity forest restoration in degraded areas: methods and projects in Brazil.** Nova Iorque: Nova Science Publishers, 2007, p. 207-222.

SUREDA, J.; OLIVER, M. F; CASTELLS, M. Indicators for the Evaluation of Environmental Education, Interpretation and Information in Protected Areas. **Applied Environmental Education & Communication**, v. 3, p. 171-181, 2004.

TOMAZELLO, M. G. C.; FERREIRA, T. R. C. Educação Ambiental: que critérios adotar para avaliar a adequação pedagógica de seus projetos? **Ciência e Educação**, v. 7, n. 2, p. 199-207, 2001.

THIEMMANN, F. T. OLIVEIRA, S. M.; IERAD, V. C. OLIVEIRA, H. T. Bases conceituais. In: OLIVEIRA, H; T; *et al.* (Organizadoras). **Educação ambiental para a conservação da biodiversidade: animais de topo de cadeia**. Diagrama Editorial, São Carlos, 2016. p10-54.

THIEMANN, F. T.; VALENTI, M. W.; DI TULLIO, A.; FIGUEIREDO, A. A tecnologia como ferramenta de educação ambiental nas visitas aos zoológicos. **Anais...Congresso da Sociedade de Zoológicos e Aquários do Brasil**, 42, Brasília, DF, 2018.

THIEMANN, F. T.; FIGUEIREDO, A. N. ; DI TULLIO, A.; VALENTI, M. W.; GONÇALVES, M. P.; SILVA, S. C. F. Educação ambiental para conservação da biodiversidade: relato do desenvolvimento de um aplicativo móvel de educação ambiental para zoológicos com recursos de acessibilidade. In: **Apresentado na 10ª Conferência Internacional de Educação Ambiental e Sustentabilidade: o melhor de ambos os mundos**. Sorocaba, SP. Anais, Sorocaba, 2019.

THOMSON, G.; HOFFMAN, J. Measuring the success of environmental education programs. Ottawa: **Canadian Parks and Wilderness Society**, 2017.

VALENTI, M. W. **Educação ambiental e biodiversidade em unidades de conservação: mapeando tendências**. 2010. Dissertação (Mestre em Ecologia e

Recursos Naturais). Programa de pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, USP. São Carlos, 2010.

VALENTI, M. W.; IARED, V. G.; OLIVEIRA, H. T. D. Potencial das atividades de uso público do Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar (SP) para uma educação ambiental crítica. **Ciência & Educação**. Bauru, v. 21, n. 3, p. 709-724, 2015.

VAN WEELIE, D.; WALS, A.E.J. Making biodiversity meaningful through environmental education. **International Journal of Science Education**, v.24, n.11, p.1143-1156, 2002.

VIEIRA, S. R.; TORALES-CAMPOS, M. A.; MORAIS, J. L. de. Proposta de matriz de indicadores de educação ambiental para avaliação da sustentabilidade socioambiental na escola. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, [S. l.], v. 33, n. 2, p. 106–123, 2016. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/5633>. Acesso em: dezembro de 2021.

ZINT, M; HIGGS, A. A brief history of environmental education. **Society for Conservation Biology**, Washington, 2008. Disponível em:<<https://conbio.org/groups/working-groups/social-science/resources/tools/social-scinedisciplines-education>>. Acessado em dezembro de 2021.

ZORRILLA-PUJANA, J.; ROSSI, S. Environmental education indicators system for protected areas management. **Ecological Indicators**, v.67, p.146–155, 2016.

## ANEXOS

### Anexo A - Autorização para atividades com finalidade científica no Parque Nacional do Iguaçu emitida 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: 75392-2	Data da Emissão: 09/06/2020 14:02:06	Data da Revalidação*: 09/06/2021
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: Milena Ricco dos Santos	CPF: 415.775.648-71
Título do Projeto: Elaboração e análise de indicadores de educação ambiental para a conservação da biodiversidade mediada pela tecnologia no Parque Nacional do Iguaçu.	
Nome da Instituição: Fundação Universidade Federal de São Carlos	CNPJ: 45.358.058/0001-40

#### Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Elaboração de indicadores iniciais	07/2020	09/2020
2	Planejamento do diagnóstico	09/2020	09/2020
3	Coleta de dados do diagnóstico no PNI	10/2020	10/2020
4	Sistematização e análise dos dados do diagnóstico	11/2020	01/2021
5	Aprimoramento dos indicadores iniciais	11/2020	01/2021
6	Implementação do aplicativo no PNI, testes e ajustes	01/2021	01/2021
7	Coleta de dados a partir do uso do aplicativo	02/2021	04/2021
8	Sistematização e análise dos dados sobre o uso do aplicativo	05/2021	07/2021
9	Elaboração da proposta final de conjunto de indicadores	08/2021	10/2021
10	Escrita de artigos científicos e dissertação de mestrado	11/2021	02/2022
11	Elaboração e envio de relatório final	02/2022	02/2022
12	Elaboração e envio de relatório parcial	06/2021	06/2021

#### Equipe

#	Nome	Função	CPF	Nacionalidade
1	Maylla Wilik Valenti Roese	Co-orientadora do projeto de pesquisa	323.997.888-18	Brasileira
2	Rodolfo Antônio de Figueiredo	Orientador do projeto de pesquisa	059.205.008-40	Brasileira
3	FLÁVIA TORREÃO C S THIEMANN	Coordenadora do desenvolvimento do aplicativo	919.187.407-63	Brasileira

#### Observações e ressalvas

1	O pesquisador somente poderá realizar atividade de campo após o término do estado de emergência devido à COVID-19, assim declarado por ato da autoridade competente.
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.

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: 0753920220200609

Página 1/3

**Continuação do anexo A - Autorização para atividades com finalidade científica no Parque Nacional do Iguaçu emitida 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: 75392-2	Data da Emissão: 09/06/2020 14:02:06	Data da Revalidação*: 09/06/2021
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: Milena Ricco dos Santos	CPF: 415.775.648-71
Título do Projeto: Elaboração e análise de indicadores de educação ambiental para a conservação da biodiversidade mediada pela tecnologia no Parque Nacional do Iguaçu.	
Nome da Instituição: Fundação Universidade Federal de São Carlos	CNPJ: 45.358.058/0001-40

**Observações e ressalvas**

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	Esta autorização NÃO exige 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, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
8	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/gen">www.mma.gov.br/gen</a> .

**Outras ressalvas**

1	As informações que serão inseridas no aplicativo de Educação Ambiental deverão ser previamente aprovadas pelas áreas de Gestão Socioambiental e de Pesquisa do Parque Nacional do Iguaçu.	PARNA Iguaçu
---	---	--------------

**Locais onde as atividades de campo serão executadas**

#	Descrição do local	Município-UF	Bioma	Caverna?	Tipo
1	Parque Nacional do Iguaçu	PR	Mata Atlântica	Não	Dentro de UC Federal

**Atividades**

#	Atividade	Grupo de Atividade
1	Pesquisa socioambiental em UC federal	Dentro de UC Federal

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: 0753920220200609

Página 2/3

**Continuação do anexo A - Autorização para atividades com finalidade científica no Parque Nacional do Iguazu emitida 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: 75392-2	Data da Emissão: 09/06/2020 14:02:06	Data da Revalidação*: 09/06/2021
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: Milena Ricco dos Santos	CPF: 415.775.648-71
Título do Projeto: Elaboração e análise de indicadores de educação ambiental para a conservação da biodiversidade mediada pela tecnologia no Parque Nacional do Iguazu.	
Nome da Instituição: Fundação Universidade Federal de São Carlos	CNPJ: 45.358.058/0001-40

**Registro de coleta imprevista de material biológico**

De acordo com a Instrução Normativa nº03/2014, a coleta imprevista de material biológico ou de substrato não contemplado na autorização ou na licença permanente deverá ser anotada na mesma, em campo específico, por ocasião da coleta, devendo esta coleta imprevista ser comunicada por meio do relatório de atividades. O transporte do material biológico ou do substrato deverá ser acompanhado da autorização ou da licença permanente com a devida anotação. O material biológico coletado de forma imprevista, deverá ser destinado à instituição científica e, depositado, preferencialmente, em coleção biológica científica registrada no Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO).

Táxon*	Qtde.	Tipo de Amostra	Qtde.	Data

\* Identificar o espécime do nível taxonômico possível.

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: 0753920220200609

Página 3/3

**Anexo B - Autorização renovada para atividades com finalidade científica no Parque Nacional do Iguaçu emitida 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: 75392-3	Data da Emissão: 31/05/2021 12:30:10	Data da Revalidação*: 01/05/2022
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: Milena Ricco dos Santos	CPF: 415.775.648-71
Título do Projeto: Elaboração e análise de indicadores de educação ambiental para a conservação da biodiversidade mediada pela tecnologia no Parque Nacional do Iguaçu.	
Nome da Instituição: Fundação Universidade Federal de São Carlos	CNPJ: 45.358.058/0001-40

**Cronograma de atividades**

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Elaboração e envio de relatório parcial	06/2021	06/2021
2	Elaboração e envio de relatório final	02/2022	02/2022
3	Escrita de artigos científicos e dissertação de mestrado	11/2021	02/2022
4	Elaboração da proposta final de conjunto de indicadores	08/2021	10/2021
5	Sistematização e análise dos dados sobre o uso do aplicativo	05/2021	07/2021
6	Coleta de dados a partir do uso do aplicativo	02/2021	04/2021
7	Implementação do aplicativo no PNI, testes e ajustes	01/2021	01/2021
8	Aprimoramento dos indicadores iniciais	11/2020	01/2021
9	Sistematização e análise dos dados do diagnóstico	11/2020	01/2021
10	Coleta de dados do diagnóstico no PNI	10/2020	10/2020
11	Planejamento do diagnóstico	09/2020	09/2020
12	Elaboração de indicadores iniciais	07/2020	09/2020

**Equipe**

#	Nome	Função	CPF	Nacionalidade
1	Mayla Willik Valenti Roese	Co-orientadora do projeto de pesquisa	323.997.888-18	Brasileira
2	Rodolfo Antônio de Figueiredo	Orientador do projeto de pesquisa	059.205.008-40	Brasileira
3	FLÁVIA TORREÃO C S THIEMANN	Coordenadora do desenvolvimento do aplicativo	919.187.407-63	Brasileira

**Observações e ressalvas**

1	O pesquisador somente poderá realizar atividade de campo após o término do estado de emergência devido à COVID-19, assim declarado por ato da autoridade competente.
2	Esta autorização NÃO libera o uso da substância com potencial agrotóxico e/ou inseticida e NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de atender às exigências e obter as autorizações previstas em outros instrumentos legais relativos ao registro de agrotóxicos (Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, entre outros).
3	Esta autorização NÃO libera o uso da substância com potencial agrotóxico e/ou inseticida e NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de atender às exigências e obter as autorizações previstas em outros instrumentos legais relativos ao registro de agrotóxicos (Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, entre outros).
4	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.

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: 0753920320210531

Página 1/3



**Continuação do anexo B - Autorização renovada para atividades com finalidade científica no Parque Nacional do Iguaçu emitida 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**

<b>Número:</b> 75392-3	<b>Data da Emissão:</b> 31/05/2021 12:30:10	<b>Data da Revalidação*:</b> 01/05/2022
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: Milena Ricco dos Santos	CPF: 415.775.648-71
Título do Projeto: Elaboração e análise de indicadores de educação ambiental para a conservação da biodiversidade mediada pela tecnologia no Parque Nacional do Iguaçu.	
Nome da Instituição: Fundação Universidade Federal de São Carlos	CNPJ: 45.358.058/0001-40

**Observações e ressalvas**

5	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.
6	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.
7	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.
8	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, bioprospeção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em <a href="http://www.mma.gov.br/gen">www.mma.gov.br/gen</a> .
9	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, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
10	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.

**Outras ressalvas**

1	As informações que serão inseridas no aplicativo de Educação Ambiental deverão ser previamente aprovadas pelas áreas de Gestão Sociambiental e de Pesquisa do Parque Nacional do Iguaçu.	PARNA Iguaçu
---	--	--------------

**Locais onde as atividades de campo serão executadas**

#	Descrição do local	Município-UF	Bioma	Caverna?	Tipo
1	Parque Nacional do Iguaçu	PR	Mata Atlântica	Não	Dentro de UC Federal

**Atividades**

#	Atividade	Grupo de Atividade
1	Pesquisa socioambiental em UC federal	Dentro de UC Federal

*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: 0753920320210531**

**Página 2/3**

Continuação do anexo B - Autorização renovada para atividades com finalidade científica no Parque Nacional do Iguaçu emitida 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: 75392-3	Data da Emissão: 31/05/2021 12:30:10	Data da Revalidação*: 01/05/2022
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: Milena Ricco dos Santos	CPF: 415.775.648-71
Título do Projeto: Elaboração e análise de indicadores de educação ambiental para a conservação da biodiversidade mediada pela tecnologia no Parque Nacional do Iguaçu.	
Nome da Instituição: Fundação Universidade Federal de São Carlos	CNPJ: 45.358.058/0001-40

### Registro de coleta imprevista de material biológico

De acordo com a Instrução Normativa nº 03/2014, a coleta imprevista de material biológico ou de substrato não contemplado na autorização ou na licença permanente deverá ser anotada na mesma, em campo específico, por ocasião da coleta, devendo esta coleta imprevista ser comunicada por meio do relatório de atividades. O transporte do material biológico ou do substrato deverá ser acompanhado da autorização ou da licença permanente com a devida anotação. O material biológico coletado de forma imprevista, deverá ser destinado à instituição científica e, depositado, preferencialmente, em coleção biológica científica registrada no Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO).

Táxon*	Qtde.	Tipo de Amostra	Qtde.	Data

\* Identificar o espécime do nível taxonômico possível.

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: 0753920320210531

Página 3/3

**Anexo C** - Aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar.



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Elaboração e análise de indicadores de educação ambiental para a conservação da biodiversidade mediada pela tecnologia no Parque Nacional do Iguaçu

**Pesquisador:** MILENA

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 38153220.0.0000.5504

**Instituição Proponente:** Centro de Ciências Biológicas e da Saúde

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 4.420.303

**Apresentação do Projeto:**

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e Avaliação dos Riscos e Benefícios foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa (PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_ 1611106 , de 07/11/2020.

Considerando o potencial ainda inexplorado ao se articular os princípios e diretrizes da educação ambiental para a conservação da biodiversidade ao uso da tecnologia em unidades de conservação, o objetivo principal desta pesquisa é elaborar e avaliar indicadores de educação ambiental mediada pelo uso de um aplicativo móvel em uma unidade de conservação com grande fluxo de visitantes – o Parque Nacional do Iguaçu (PNI). O estudo será realizado com base em pesquisa qualitativa envolvendo grupos de visitantes turistas e escolares, além da equipe do PNI. As etapas da pesquisa envolvem a elaboração de indicadores iniciais com base em pesquisa bibliográfica, a aplicação dos indicadores para avaliação do uso do aplicativo pelo público, a sistematização a partir de observações, entrevistas e grupos focais e o aprimoramento dos indicadores iniciais. Os dados coletados serão analisados por meio da técnica Análise Textual Discursiva (ATD) e subsidiarão conclusões sobre a viabilidade e pertinência dos indicadores propostos. Os resultados esperados incluem a identificação das demandas e interesses dos grupos envolvidos, a discussão sobre as vantagens e desvantagens do uso da tecnologia na educação ambiental em unidades de conservação e a elaboração de um conjunto de indicadores e educação ambiental para contextos semelhantes.

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**CEP:** 13.565-905

**Telefone:** (16)3351-9685

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br

**Continuação do anexo C - Aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar.**



Continuação do Parecer: 4.420.303

**Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Primário:**

A presente pesquisa tem como objetivo elaborar e avaliar indicadores de educação ambiental para conservação da biodiversidade em um contexto mediado pelo uso da tecnologia em uma unidade de conservação.

**Objetivo Secundário:**

- Elaborar indicadores preliminares com base em pesquisa bibliográfica nos campos da educação ambiental e do uso da tecnologia na educação;
- Testar os indicadores elaborados, aplicando-os ao contexto de estudo e adequá-los ao contexto da unidade de conservação brasileira, de relevância internacional, onde serão realizadas ações educativas mediadas pela tecnologia;
- Analisar a aplicação dos indicadores no contexto da educação ambiental para conservação da biodiversidade e por meio de uso de tecnologia visando fornecer subsídios para aplicação dos indicadores em contextos semelhantes.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Os pesquisadores informam sobre os riscos : "Acredito que toda pesquisa que envolve relações humanas traz riscos, tais como: constrangimentos em algumas situações, perguntas ou insegurança por acreditar estar sendo avaliada(o) no contexto de uma pesquisa; aborrecimento ao participar de uma observação ou ao receber o convite para uma entrevista e desconforto, constrangimento ou alterações de comportamento durante gravações de áudio. Nesse sentido, buscamos sempre o caminho do diálogo, estabelecendo uma relação de confiança. Vale ressaltar que a qualquer momento o participante pode desistir de participar da pesquisa e retirar seu consentimento. A recusa não trará nenhum prejuízo em na relação com a pesquisadora.

Além disso, considerando o atual cenário que estamos enfrentando devido a covid-19, o atual projeto seguirá todas as medidas de higiene e segurança para evitar o contágio do vírus. as entrevistas presenciais somente serão realizadas mediante ao funcionamento do Parque Nacional do Iguaçu, caso o parque venha a fechar as portas por tempo indeterminado devido ao isolamento social, nenhuma entrevista ou observação será realizada no local até sua reabertura. Em caso de funcionamento do parque, as entrevistas presenciais serão realizadas em local aberto, com uma distância adequada entre o entrevistado e a pesquisadora. somente serão abordadas e entrevistadas pessoas com máscaras. a pesquisadora também utilizará máscara durante toda a entrevista. o acompanhamento de grupos escolares só será realizado quando o calendário de

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235  
**Bairro:** JARDIM GUANABARA **CEP:** 13.565-905  
**UF:** SP **Município:** SAO CARLOS  
**Telefone:** (16)3351-9685 **E-mail:** cephumanos@ufscar.br

## Continuação do anexo C - Aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar.



Continuação do Parecer: 4.420.303

visitas escolares do PNI seja retomado. Caso as visitas escolares voltem a acontecer ainda em um cenário de pandemia, a pesquisadora irá acompanhar os alunos utilizando máscara e com distância adequada. Quando possível, as entrevistas a serem realizadas com a equipe do parque serão realizadas por meio de chamadas online à distância. Por mais que todos os cuidados necessários sejam tomados, ainda há o risco de contágio pelo vírus. caso o participante abordado para a entrevista não se sinta seguro ou se sinta exposto ao perigo do vírus, o participante pode desistir de participar da pesquisa e retirar seu consentimento. A recusa não trará nenhum prejuízo na relação com a pesquisadora."

Segundo os pesquisadores os benefícios serão " Maior conhecimento sobre o tema; possível proposta de indicadores para o uso em outros espaços educadores e possível contribuição para o campo de educação ambiental para a conservação da biodiversidade em unidades de conservação."

Os riscos e benefícios estão de acordo com o esperado.

### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Estudo qualitativo a ser desenvolvido no Parque Nacional do Iguaçu, com previsão de 150 indivíduos amostrados, entre eles 70 turistas, 60 visitantes escolares (incluindo menores de idade), 10 professores e 10 membros da equipe do parque. Os procedimentos serão não invasivos, com observações diretas registradas em caderno de campo e as entrevistas e grupos focais serão gravados em áudio e mediante autorização dos participantes, as coletas em campo serão registradas por fotografias (não identificável o participante) de todo o processo.

### **Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Por não se tratar de pesquisa invasiva, deverá ser substituída a Resolução 466/2012 pela Resolução 510/2016. Em todos os termos apresentados, constar número de páginas no formato: "1 de 3", "2 de 3", etc.

### **Recomendações:**

Fazer a alteração nos termos

### **Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

1. Folha de rosto: OK

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235  
Bairro: JARDIM GUANABARA CEP: 13.565-905  
UF: SP Município: SAO CARLOS  
Telefone: (16)3351-9685 E-mail: cephumanos@ufscar.br

**Continuação do anexo C - Aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar.**



Continuação do Parecer: 4.420.303

2. PB\_Informações\_Básicas: A versão atual contempla as informações necessárias e ressaltadas previamente.
3. Projeto detalhado: A versão atual contempla as informações necessárias
4. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido: Substituir a Resolução 466/2012 por Resolução 510/2016 e inserir número de página que demonstre qual o total de página o termo possui.
5. Termo de Assentimento Livre e Esclarecido: Por incluir menores de idade, a versão atual contempla o TALE adequadamente.
6. Declarações: OK
7. Instrumentos e Questionários: A versão atual apresenta o roteiro/questões a serem utilizadas com o participantes de forma adequada.
8. Orçamento: OK
9. Cronograma: OK

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Diante do exposto, o Comitê de ética em pesquisa - CEP, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS nº 510 de 2016 e 466 de 2012, manifesta-se por considerar "Aprovado" o projeto. A responsabilidade do pesquisador é indelegável e indeclinável e compreende os aspectos éticos e legais, cabendo-lhe, após aprovação deste Comitê de Ética em Pesquisa: II - conduzir o processo de Consentimento e de Assentimento Livre e Esclarecido; III - apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento; IV - manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período mínimo de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa; V - apresentar no relatório final que o projeto foi desenvolvido conforme delineado, justificando, quando ocorridas, a sua mudança ou interrupção. Este relatório final deverá ser protocolado via notificação na Plataforma Brasil. OBSERVAÇÃO: Nos documentos encaminhados por Notificação NÃO DEVE constar alteração no conteúdo do projeto. Caso o projeto tenha sofrido alterações, o pesquisador deverá submeter uma "EMENDA".

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1611106.pdf	07/11/2020 13:15:29		Aceito
Outros	Carta_Resposta.pdf	07/11/2020 13:14:43	MILENA	Aceito

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br

**Continuação do anexo C - Aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar.**



Continuação do Parecer: 4.420.303

Outros	Questionario_e_roteiro.pdf	07/11/2020 13:13:30	MILENA	Aceito
Parecer Anterior	PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_CEP_4365589.pdf	07/11/2020 13:12:35	MILENA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	RCLE.pdf	07/11/2020 13:12:07	MILENA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado_Modificado.pdf	07/11/2020 13:11:45	MILENA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.pdf	07/11/2020 13:11:12	MILENA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Modificado.pdf	07/11/2020 13:11:00	MILENA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Autorizacao7647396.pdf	10/09/2020 15:22:22	MILENA	Aceito
Folha de Rosto	folhadeRostoMilena.pdf	10/09/2020 15:15:20	MILENA	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SAO CARLOS, 25 de Novembro de 2020

Assinado por:

**ADRIANA SANCHES GARCIA DE ARAUJO**  
(Coordenador(a))

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235  
 Bairro: JARDIM GUANABARA CEP: 13.565-905  
 UF: SP Município: SAO CARLOS  
 Telefone: (16)3351-9685 E-mail: cephumanos@ufscar.br

## Anexo D - Divulgação do aplicativo BoRa e da pesquisa na mídia local da cidade de Foz do Iguaçu.

Foz do Iguaçu, terça-feira, 6 de julho de 2021



SEGUNDOCADERNO 11

# Parque Nacional do Iguaçu lança aplicativo de trilhas

O lançamento do app será na quarta-feira, 7, às 15h30, no Centro de Visitantes, com participação da administração do parque, pesquisadores, funcionários e convidados

Assessoria Milton Rollin  
Reportagem Fotografias

O aplicativo de trilhas batizado com o nome de "Bora Parque Nacional do Iguaçu" oferecerá aos visitantes, em caráter experimental, diversos conteúdos relacionados à educação ambiental, à cultura e à história da unidade de conservação, de maneira lúdica e acessível, contemplando também pessoas com diferentes deficiências. O visitante poderá baixar o app - neste momento disponível apenas para versão Android - e receber informações enquanto caminha pelo Patrimônio Natural da Humanidade.

São curiosidades que ajudarão o público a conhecer mais a essência do Parque Nacional do Iguaçu e sua importância para o Brasil, ao meio ambiente e para as pessoas que já o visitaram, que pretendem retornar ou que sonham em conhecer a unidade de conservação que abriga as Cataratas do Iguaçu, Maravilha Mundial da Natureza.

Há muitos conteúdos interessantes que auxiliarão os visitantes na imersão pelo parque, como as informações para a caminhada pela Trilha da Escola Parque, Trilha da Canafistula e Trilha das Cataratas, assim como sobre a arquitetura das casas existentes na unidade, fauna, flora, entre outras fantásticas contribuições.



Os roteiros também poderão ser acessados de casa (antes, depois ou quando quiser), permitindo que mais pessoas conheçam as riquezas do parque. O app foi desenvolvido com conceito de desenho universal, utilizando linguagem coloquial, contrastando cores, fontes de fácil leitura e imagens intuitivas. O aplicativo possui recursos de áudio-descrição das imagens disponíveis por leitor de tela e vídeos com tradução em Libras. Já estão previstas no programa atualizações com versões em inglês e espanhol, bem como versão para usuários do sistema iOS - além do Android, já disponível nesta primeira versão.

#### Realização e apoio

O aplicativo foi desenvolvido pela startup Fubá Educação Ambiental, com apoio da Fundação de

Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), em parceria com a pesquisadora Milena Riccò. O desenvolvimento do projeto conta com apoio do ICMBio, Parque Nacional do Iguaçu e Grupo Cataratas.

O app estará disponível para Android na Play Store a partir do dia 7 de julho pelo link: [bit.ly/bora-pni](https://bit.ly/bora-pni). Informações do aplicativo nas redes sociais: @bora.fuba - @fuba.ea.

#### Serviço:

Lançamento do aplicativo "Bora Parque Nacional do Iguaçu"

Local: Centro de Visitantes (PNI)

Data e horário: quarta-feira, 7 de julho, às 15h30

Versão final estará disponível a partir de 7 de julho, na Play Store, link: [bit.ly/bora-pni](https://bit.ly/bora-pni)

Que tal visitar o Parque de um jeito diferente?

Baixe GRÁTIS o aplicativo Bora Parque Nacional do Iguaçu E VIVA UMA EXPERIÊNCIA INTERATIVA E ACESSÍVEL.

BoRa Fubá ICMBio





## APÊNDICES

### Apêndice A – Formulário online utilizado para o processo de validação dos indicadores.

16/09/2021 11:18

Validação de indicadores

## Validação de indicadores

Objetivo do conjunto de indicadores: Avaliar uma prática de educação ambiental para a conservação da biodiversidade mediada pelo uso da tecnologia em uma unidade de conservação.

As imagens a seguir mostram a descrição de cada critério utilizado para a validação e em seguida há os parâmetros de cada indicador.

Para validação será usada a escala Likert  
(1 - Não contempla o critério; 5 - Contempla totalmente o critério)

Ao responder a esse formulário, declaro que concordo em participar voluntariamente da Pesquisa Elaboração e análise de indicadores de educação ambiental para a conservação da biodiversidade mediada pela tecnologia no Parque Nacional do Iguaçu, aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar, situado na Rodovia Washington Luiz Km 235 – Fone (16)3351-9685, CEP 13.565-905, São Carlos/SP (Processo 38153220.0.0000.5504. N° do Parecer de aprovação: 4.420.303). Entendo que as informações fornecidas por mim são confidenciais terão sua privacidade garantida.

Pesquisadora: Milena Ricco dos Santos  
Orientador: Rodolfo Figueiredo  
Coorientadora: Mayla Valenti  
Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais (PPGCAm) - UFSCar

---

\*Obrigatório

1. E-mail \*

---

## Continuação do apêndice A – Formulário online utilizado para o processo de validação dos indicadores.

16/09/2021 11:18

Validação de indicadores

Descrição dos critérios de um bom indicador que serão utilizados

<b>CRITÉRIOS DE UM BOM INDICADOR</b>	
(Meadows, 1998)	
Critério	Descrição
Claro	Seu conteúdo e valor são de fácil compreensão
Relevante	É relevante para as partes interessadas (Parque, visitantes, Fubá e a pesquisa em si) e para a área de educação ambiental.
Suficiente	Não tem excesso de informação para compreender e nem tão pouca a ponto de não fornecer uma imagem adequada da situação.
Aplicável	É mensurável e prático para avaliar em tempo hábil
Democrático	As pessoas tem acesso ao indicador e seus resultados
Suplementar	Apresenta informações novas que as pessoas não teriam acesso por si mesmas
Permissível	Permite aprofundamento sobre o assunto e está aberto para discussões, aprendizados e mudanças.

Descrição dos critérios de educação ambiental crítica que serão utilizados

<b>CRITÉRIOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA</b>	
(Carvalho, 2006)	
Critério	Descrição
Participação	É construído de maneira coletiva com todas as pessoas que participam.
Abordagem de valores éticos e estéticos	Permite reflexão e o resgate de lembranças, experiências e/ou sentimentos.
Incentivo a visão sistêmica	Promove o desenvolvimento de uma visão ampla e interconectada de diferentes aspectos com o meio ambiente.
Contextualizado ao local	Considera o contexto no qual será aplicado
Valoriza a diversidade	É acessível para diferentes públicos participarem da avaliação

Indicador 1 (4 parâmetros)

<b>INDICADOR 1</b>	
Compreensão do papel da Unidade de Conservação	
<b>OBJETIVO</b> Verificar se as e os visitantes identificam o papel de conservação do Parque	
Entrevista/ pergunta no app	Relatos sobre a importância do Parque em entrevistas semiestruturadas e perguntas escritas pelo app
Observação	Nº de visitantes utilizando o app e seu comportamento em áreas prejudicadas pelo uso público.
Dinâmica	Árvore dos pensamentos: Qual a importância da Unidade de Conservação para você?
Dados do app	Porcentagem de figurinhas favoritas no app que abordam temas gerais sobre UC

## 2. Indicador 1 - Compreensão do papel da Unidade de Conservação \*

Ao analisar o indicador, considere todos os seus parâmetros.

Marcar apenas uma oval por linha.

	1 (Não contempla)	2	3	4	5 (Contempla totalmente)
Claro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Suficiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aplicável	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Democrático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Suplementar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Permissível	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Participativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aborda valores éticos e estéticos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Incentiva a visão sistêmica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Contextualizado ao local	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Valoriza a diversidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Indicador 2 (5 parâmetros)

### INDICADOR 2

Contribuição para a conservação

---

**OBJETIVO** Verificar se há reflexão sobre conflitos ambientais e apontamento de ações para ajudar na conservação da biodiversidade

---

Entrevista/ pergunta no app	Como você acha que nós podemos ajudar a conservar a Mata Atlântica?
Observação	Tipos de reação das pessoas ao lerem um card sobre valores relacionados a Mata Atlântica Temor, admiração, desinteresse e curiosidade (Bizerril, 2000)
Dinâmica	Muro das lamentações: Quais ameaças a Mata Atlântica enfrenta?
Dinâmica	Árvore dos sonhos: Como ajudar a conservar a biodiversidade brasileira?
Dados do app	Porcentagem de figurinhas que abordam reflexões sobre valores e ações de conservação

**Continuação do apêndice A** – Formulário online utilizado para o processo de validação dos indicadores.

16/09/2021 11:18

Validação de indicadores

**3. Indicador 2 - Contribuição para a conservação \***

Ao analisar o indicador, considere todos os seus parâmetros.

Marcar apenas uma oval por linha.

	1 (Não contempla)	2	3	4	5 (Contempla totalmente)
Claro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Suficiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aplicável	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Democrático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Suplementar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Permissível	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Participativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aborda valores éticos e estéticos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Incentiva a visão sistêmica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Contextualizado ao local	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Valoriza a diversidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Indicador 3 (6 parâmetros)

**INDICADOR 3**  
Interação tecnologia e espaço

**OBJETIVO** Verificar se as e os visitantes interagem com o espaço e entre si a partir do uso do aplicativo

- Entrevista/pergunta no app: O que você achou da experiência de visitar o Parque junto com o app?
- Observação: Porcentagem de pessoas que utilizando o app interagem com outras pessoas
- Observação: Porcentagem de pessoas que utilizando o app interagem com o espaço (uso dos sentidos)
- Dinâmica: Árvore dos conhecimentos: O que eu aprendi de novo no Parque?
- Dados do app: Porcentagem de figurinhas favoritas que estimula interações (pessoas e espaço)
- Dados do app: Avaliações e feedbacks sobre o app: Presença e Ausência de feedbacks positivos

**Continuação do apêndice A** – Formulário online utilizado para o processo de validação dos indicadores.

16/09/2021 11:18

Validação de indicadores

**4. Indicador 3 - Interação tecnologia e espaço \***

Ao analisar o indicador, considere todos os seus parâmetros.

Marcar apenas uma oval por linha.

	1 (Não contempla)	2	3	4	5 (Contempla totalmente)
Claro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Suficiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aplicável	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Democrático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Suplementar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Permissível	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Participativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aborda valores éticos e estéticos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Incentiva a visão sistêmica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Contextualizado ao local	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Valoriza a diversidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Indicador 4 (4 parâmetros)

**INDICADOR 4**  
**Suporte para educadoras e educadores em espaços não formais**

**OBJETIVO** Verificar se o aplicativo contribui para demais atividades de educação ambiental realizadas no parque

- Entrevista com funcionários** Como o aplicativo foi utilizado nas atividades do Parque?
- Entrevista professoras** Você acha que o aplicativo ajudaria nas visitas escolares? Por que?
- Observação de grupos escolares** Porcentagem de crianças interagindo com o espaço e entre si ao utilizarem o app durante o passeio
- Dados do app** N° de acessos ao roteiros com relação ao n° de visitas no Parque

**Continuação do apêndice A** – Formulário online utilizado para o processo de validação dos indicadores.

16/09/2021 11:18

Validação de indicadores

**5. Indicador 4 - Suporte para educadoras e educadores em espaços não formais \***

Ao analisar o indicador, considere todos os seus parâmetros.

*Marcar apenas uma oval por linha.*

	1 (Não contempla)	2	3	4	5 (Contempla totalmente)
Claro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Suficiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aplicável	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Democrático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Suplementar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Permissível	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Participativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aborda valores éticos e estéticos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Incentiva a visão sistêmica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Contextualizado ao local	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Valoriza a diversidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**6. Obrigada por participar da pesquisa! :) Caso queira deixar alguma contribuição**

Pode deixar um comentário, sugestão ou dúvida aqui ou pode me enviar diretamente por e-mail ([milenarst15@gmail.com](mailto:milenarst15@gmail.com))

---

---

---

---

---

## Apêndice B – Notas atribuídas por cada especialista no processo de validação dos indicadores.

Critérios/ Indicador	Compreensão do papel da UC									Contribuição para a conservação									Interação tecnologia e espaço									Suporte para educadoras e educadores em espaços não formais																	
	Autorvalidação		Validação científica									Autorvalidação		Validação científica									Autorvalidação		Validação científica																				
	Pesq1	Pesq2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Pesq1	Pesq2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Pesq1	Pesq2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Pesq1	Pesq2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	
Claro	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5			
Relevante	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
Suficiente	5	5	4	4	5	5	4	3	4	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	3	5	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5		
Aplicável	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	3	4	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5			
Democrático	3	4	5	4	4	5	3	5	4	3	2	4	4	5	4	4	5	4	5	3	3	2	3	4	5	3	4	5	4	5	3	5	3	4	5	3	5	5	5	5	4	5	3	3	3
Suplementar	5	5	5	5	3	5	5	5	4	4	5	5	5	5	3	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5		
Permissível	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5		
Participativo	4	5	5	3	5	5	4	5	4	3	4	5	5	5	3	5	5	5	5	5	4	3	4	4	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	3	5	4	4	5
Aborda valores éticos ou estéticos.	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	3	3	5	3	5	3	5	4	5	4	5	4				
Incentiva a visão sistêmica do meio	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	3	5	5	4	5	5	3	4	4	3	4	5	3	5	4	5	4	5	5		
Contextualizado ao local	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
Valoriza a diversidade	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	4	5	5	4	4	4	4	5	3	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5
Média por especialista	4,66	4,83	4,75	4,66	4,75	4,91	4,41	4,83	4,66	4,41	4,41	4,75	4,75	4,66	4,66	4,75	4,83	4,66	4,91	4,5	4,25	4,41	4,5	4,83	4,66	4,58	4,83	5	4,25	5	4,66	4,25	4,5	4,5	4,66	4,33	4,5	4,66	4,75	4	5	4,41	4,5	4,75	
Média por indicador	4,699074074									4,689814815									4,65277778									4,564814815																	

## Pesquisa Indicadores de educação ambiental no Parque Nacional do Iguaçu

Olá, tudo bem?

Você está sendo convidada(o) a participar da pesquisa "Elaboração e análise de indicadores de educação ambiental para a conservação da biodiversidade mediada pela tecnologia no Parque Nacional do Iguaçu"

### O QUE É ESSA PESQUISA?

O objetivo da pesquisa é elaborar, testar e avaliar indicadores de educação ambiental para conservação da biodiversidade a partir do uso da tecnologia em uma unidade de conservação.

Queremos ver como a tecnologia pode ajudar na educação ambiental do Parque Nacional do Iguaçu, para isso vamos coletar algumas informações a partir de indicadores qualitativos e quantitativos, por exemplo:

- O que as pessoas aprendem sobre o Parque, a fauna e a flora durante a visita;
- Como o Parque é valorizado pelas pessoas.
- Quantas pessoas usam o aplicativo disponível.

### COMO PARTICIPAR DA PESQUISA?

Você pode participar respondendo a este questionário de forma voluntária.

Sua participação contribuirá para a elaboração de indicadores de educação ambiental que irão ajudar a visualizar o impacto da tecnologia nas atividades de educação ambiental. Os dados serão trabalhados de forma agrupada e suas respostas e dados pessoais são confidenciais, não serão compartilhados com outras pessoas.

Não existe resposta certa ou errada, a ideia é termos diferentes visões sobre os temas. Fique totalmente à vontade para responder as perguntas como preferir.

O tempo para preencher esse questionário é de aproximadamente 10 minutos. As informações serão salvas após o preenchimento completo e envio das respostas.

Se tiver alguma dúvida ou quiser falar algo, estou à disposição no endereço de e-mail: [milenarst15@gmail.com](mailto:milenarst15@gmail.com)

Pesquisadora: Milena Ricco dos Santos

Orientador: Rodolfo Figueiredo

Coorientadora: Mayla Valenti

Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais (PPGCAm) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

Apoios:

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES)

Fubá Educação Ambiental



## Continuação do apêndice C – Formulário online confeccionado para coleta de dados dos indicadores.

16/09/2021 11:16

Pesquisa Indicadores de educação ambiental no Parque Nacional do Iguaçu

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)/ Parque Nacional do Iguaçu

**\*Obrigatório**

### Termo de consentimento de participação

Para participar da pesquisa, é necessário que você esteja de acordo com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (caso seja maior de 18 anos) ou com o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (caso tenha menos de 18 anos), aprovados pelo Conselho de Ética da Universidade Federal de São Carlos e disponíveis nos links:

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido:

[https://drive.google.com/file/d/1IQX1kWy3Le2Kd2FpL\\_xYdNouZM9sN6Am/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1IQX1kWy3Le2Kd2FpL_xYdNouZM9sN6Am/view?usp=sharing)

Termo de Assentimento Livre e Esclarecido:

<https://drive.google.com/file/d/1CQc30fxk0kf5h-9rRiECA8XR5wozx5S2/view?usp=sharing>

1. Ao clicar no botão abaixo, você concorda em participar da pesquisa nos termos apresentados. Caso não concorde em participar, apenas feche essa página no seu navegador. \*

*Marque todas que se aplicam.*

Li e concordo em participar da pesquisa

2. Caso você seja menor de 18 anos, é necessária a autorização de pai/mãe/responsável legal.

Registro de Consentimento Livre e Esclarecido para responsável legal:

<https://drive.google.com/file/d/1yn069jbQxW394YIvazwcWe12ae0NvH9t/view?usp=sharing>

2. Nome completo da(o) responsável:

\_\_\_\_\_

3. Ao clicar no botão abaixo, você concorda com a participação de sua/seu filha/filho na pesquisa. Caso não concorde, apenas feche essa página no seu navegador.

*Marque todas que se aplicam.*

Li e concordo com a participação de minha filha/filho nesta pesquisa

**Continuação do apêndice C** – Formulário online confeccionado para coleta de dados dos indicadores.

16/09/2021 11:16

Pesquisa Indicadores de educação ambiental no Parque Nacional do Iguaçu

4. Quantos anos você tem? \*

---

Educação ambiental

5. Além da beleza das Cataratas, o que mais te chamou a atenção no Parque?

---

---

---

---

---

6. Quais ameaças você acredita que o Parque enfrenta?

---

---

---

---

---

7. Como você acha que podemos ajudar a preservar a natureza do Parque?

---

---

---

---

---

**Continuação do apêndice C** – Formulário online confeccionado para coleta de dados dos indicadores.

16/09/2021 11:16

Pesquisa Indicadores de educação ambiental no Parque Nacional do Iguaçu

8. Durante sua visita, você utilizou o aplicativo Bora Parque Nacional do Iguaçu?



*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

9. Nos conte como foi a experiência de visitar o Parque utilizando o aplicativo. Caso não tenha utilizado, nos conte porque não utilizou.

---

---

---

---

---

10. Você acha que o uso do celular durante a trilha contribuiu ou atrapalhou seu passeio? Por que?

---

---

---

---

---


Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

**Apêndice D** - Email enviado pelo Grupo Cataratas com o link do formulário online.

16/09/2021 11:10 Gmail - Convite especial para quem já visitou o Parque

---

 Milena Ricco dos Santos <milenarst15@gmail.com>

---


**Convite especial para quem já visitou o Parque**  
1 mensagem

---

**Cataratas do Iguaçu** <contato@catarataspni.com.br> 29 de julho de 2021 12:31  
Responder a: contato@catarataspni.com.br  
Para: milenarst15@gmail.com

Caso não esteja visualizando, acesse o preview aqui.

---



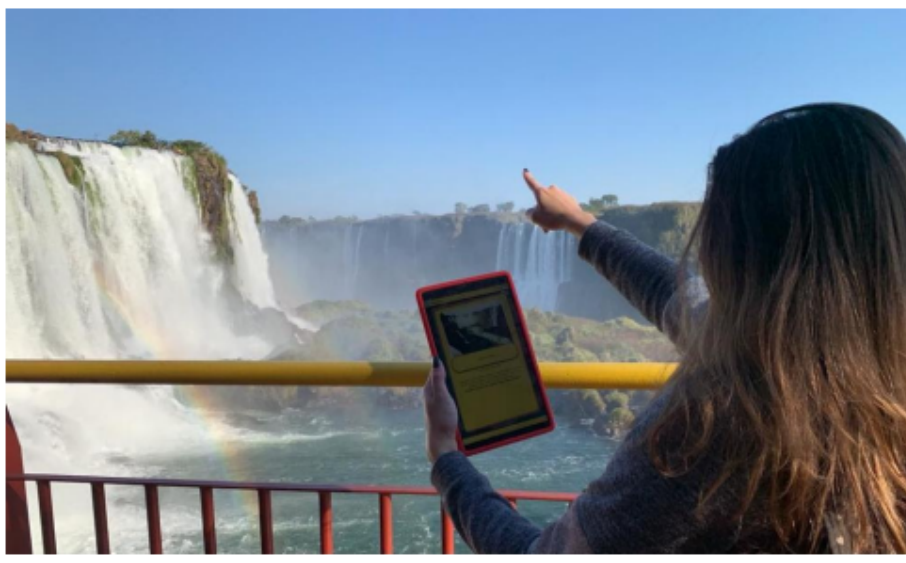
**Para você que já visitou o Parque Nacional do Iguaçu, nós temos um convite especial!**

Que tal participar de uma pesquisa sobre percepção e educação ambiental? É **super rápido**, leva no máximo 10 minutinhos e você ainda ajuda a pesquisadora [Milena Ricco](#) da [UFSCar](#) a entender um pouco mais sobre a percepção ambiental que os visitantes têm do [Parque Nacional do Iguaçu](#).

A ideia da pesquisa é testar algumas formas de entender a percepção ambiental dos visitantes, este questionário é uma dessas formas.

**PARTICIPE**

---



---

<https://mail.google.com/mail/u/0?ik=bf2dc598f8&view=pt&search=all&permthid=thread-f%3A1706633652811624075&siml=msg-f%3A1706633652811624075> 1/2