

# Relato de experiência: Desenvolvimento de um aplicativo para mediação de visitas em áreas voltadas ao ecoturismo e à conservação da biodiversidade

Mayla Willik Valenti<sup>1</sup>, Ariane Di Tullio<sup>1</sup>, Andréia Nasser Figueiredo<sup>1</sup>, Flávia Torreão Thiemann<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fubá Educação Ambiental

## Apresentação

O aplicativo móvel BoRa foi desenvolvido a partir da identificação da demanda por mediação na realização de visitas a espaços de lazer, ecoturismo e conservação da biodiversidade tais como parques, aquários, zoológicos e trilhas. Nossa pesquisa, realizada junto a equipes de gestão e educação ambiental de parques, zoológicos e aquários brasileiros, mostrou que na maior parte das vezes as instituições e suas equipes não contam com pessoal suficiente para atender de forma personalizada as pessoas que visitam esses locais, especialmente em períodos de grande fluxo de público, como férias, feriados e fins de semana. Dessa forma, nossa proposta foi desenvolver uma ferramenta educativa que pudesse contribuir para preencher essa lacuna, respeitando os princípios da educação ambiental que permeiam nossa prática e também incluindo recursos de acessibilidade aliados à tecnologia.

### Desenvolvimento da pesquisa inicial

A pesquisa “Estudo de viabilidade técnico-científica de um aplicativo móvel para educação ambiental em zoológicos.” (Fapesp processo: 2017/08149-4) foi realizada pela empresa Fubá Educação Ambiental <sup>1</sup> no âmbito de projeto financiado pela Fapesp (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) na linha de financiamento PIPE (Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas) Fase 1. A etapa inicial consistiu na realização de oficinas participativas de planejamento do diagnóstico com a equipe do projeto, composta por quatro biólogas da empresa, de consultores externos das áreas de informática e acessibilidade, e dos seguintes bolsistas: uma gestora ambiental, uma educadora especial e dois estudantes de informática. Além disso, conduzimos um diagnóstico com os potenciais clientes do aplicativo (visitantes espontâneos, grupos escolares, pessoas com deficiência, e educadores ambientais de zoológicos); revisão bibliográfica; levantamento de aplicativos móveis relacionados à educação e relacionados à zoológicos; levantamento de aplicativos acessíveis; levantamento de diretrizes para acessibilidade na web; oficinas de sistematização final dos dados coletados, levantamento de soluções para o aplicativo, e sistematização dos resultados parciais.

Nessa etapa as principais questões investigadas foram relacionadas a: quais conteúdos seriam mais relevantes e que atividades despertam o interesse de visitantes de zoológicos; quais as necessidades específicas dos zoológicos e demais locais em relação à recepção do público; quais os potenciais e limites em relação ao uso do espaço físico; quais as necessidades técnicas para viabilizar o uso do aplicativo nos zoológicos; e quais as necessidades das pessoas com diferentes tipos de deficiências.

A pesquisa teve como referencial teórico a hermenêutica filosófica de Hans-Georg Gadamer e a pedagogia dialógica de Paulo Freire e foi realizada com base em metodologias participativas tanto no diagnóstico quanto no desenvolvimento do objeto de aprendizagem, no caso o protótipo do aplicati-

**Correspondente:**  
flavia@fubaea.com.br

**Citação:** Valenti MW, Tullio AD, Figueiredo AN, Torreão F (2021) Relato de experiência: Desenvolvimento de um aplicativo para mediação de visitas em áreas voltadas ao ecoturismo e à conservação da biodiversidade. *Ecoturismo & Conservação* 2(1) p. 171-178.

**Recebido:** 31 de agosto, 2021  
**Aceito:** 18 outubro, 2021  
**Publicado:** 27 dezembro, 2021

**Copyright:** © 2021 Valenti et al.

<sup>1</sup>Site da empresa: <https://www.fubaea.com.br/>

vo. A participação e o diálogo são fundamentais, inclusive com pessoas com deficiências, para que as próprias possam expressar sua opinião e demandas específicas. O diagnóstico contemplou uma investigação empírica junto dos possíveis usuários do aplicativo no Parque Ecológico de São Carlos (PESC): observação de visitantes espontâneos e entrevista com 40 grupos de visitantes; observação de cinco grupos de estudantes e professores do ensino básico, e entrevista com os professores responsáveis; visitas agendadas com grupos de pessoas com deficiência visual (cegueira e baixa visão), deficiência física (com uso de cadeira de rodas e mobilidade reduzida) e deficiência intelectual, e educadores de instituições para pessoas com deficiências. Além disso, foram entrevistados educadores de zoológicos, tanto do próprio PESC como do Parque das Aves (PR) e Zoológico de Bauru (SP); jardins botânicos (Bauru e Rio de Janeiro no Brasil, e Kirstenbosch National Botanical Garden em Cape Town, África do Sul); aquários (AquaRio no Rio de Janeiro e Two Oceans Aquarium na Cidade do Cabo, África do Sul), parques (Parque Nacional do Iguaçu) e museus (Museu do Amanhã no Rio de Janeiro). As técnicas de coleta de dados utilizadas foram: observação direta, entrevistas individuais e coletivas. Os dados coletados foram sistematizados e analisados utilizando como base a Análise Textual Discursiva. As oficinas participativas foram conduzidas segundo os princípios do Design Thinking, e a pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética em pesquisa com seres humanos (CAAE 82233317.8.0000.5380).

A pesquisa e o desenvolvimento do primeiro aplicativo foram realizadas na maior parte no Parque Ecológico de São Carlos (PESC), um zoológico municipal em São Carlos, cidade universitária localizada no interior de São Paulo. O zoológico é um dos mais populares locais de lazer da cidade, recebendo um público que varia de três a cinco mil pessoas em um único fim de semana. A maioria do público é formada por famílias, muitas delas com crianças pequenas, as quais muitas vezes já chegam ao local antecipando que animais querem ver.

## Resultados

Os principais resultados do diagnóstico com os possíveis usuários do aplicativo confirmaram que a maioria do público espontâneo do PESC é formado por famílias com crianças pequenas de São Carlos e região. Sua motivação para a visita é o lazer em contato com a natureza e com os animais, inclusive um contato sensorial com os bichos (ver, ouvir, sentir). Em se tratando dos grupos escolares, os professores consideram que a visita ao zoológico é uma oportunidade de unir aspectos pedagógicos com diversão e contato com a natureza. Para estes, a visita monitorada é mais interessante, pois os temas tratados podem ser explorados em sala de aula antes e depois da visita. Em geral, as pessoas com deficiências não costumam visitar o PESC com frequência devido à dificuldade de locomoção, à falta de motivação de outras pessoas para levá-los ou porque o conteúdo visual do parque não é acessível para os deficientes visuais. Nesse grupo, surgiram muitas dúvidas sobre a aparência de animais semelhantes e sobre os sons de cada um deles sendo que foi sugerida a confecção de um material sensorial de apoio à visita. Os deficientes visuais também relataram dificuldades com o percurso (estrutura arquitetônica e sinalização), e de localização dentro do PESC. Já os educadores ambientais de zoológicos anseiam pelo reconhecimento das atividades de conservação de fauna e enriquecimento ambiental dessa instituição, visando desconstruir a imagem do senso comum de aprisionamento de animais exclusivamente para exposição e lazer. Eles consideram a visita monitorada ideal para se alcançar esse objetivo, porém não possuem equipe em número suficiente para atender a todos os visitantes.

Também foi realizada uma revisão de publicações e aplicativos móveis relacionados à educação ambiental, tecnologia e acessibilidade. Na literatura foram encontrados seis artigos sobre aplicativos para zoológicos (na pesquisa realizada em 2017). No levantamento bibliográfico sobre acessibilidade/inclusão e educação ambiental foram encontrados 23 estudos, sendo que não foram encontrados trabalhos que também abordassem o tema de tecnologia. De forma geral, os estudos mostraram uma preocupação em analisar os ambientes e sua acessibilidade física, implementar recursos de acessibilidade (linha-guia, sinalização sonora, braille, tradutor/intérprete de libras, etc.) em locais como trilhas e parques, e explorar de maneira sensorial outros sentidos além da visão. Além disso, alguns resulta-

dos mostram iniciativas de promover a inclusão através de projetos sociais e de educação ambiental (transformação de materiais recicláveis em fonte de renda e trabalho para pessoas com deficiência). Os estudos contribuíram com ideias sobre formas de abordar os conteúdos de educação ambiental com pessoas com deficiências, atentando para suas necessidades diferenciadas de comunicação e captação de informações do ambiente.

Os levantamentos realizados para buscar aplicativos de espaços educadores não formais e de aplicativos acessíveis mostraram que, no Brasil, existem poucos aplicativos para espaços educadores disponíveis na Google Play. Internacionalmente, há uma tendência crescente do uso de aplicativos nos espaços educadores, especialmente zoológicos. Em geral os aplicativos são desenvolvidos por empresas de informática e não por empresas especializadas no ramo educacional. Nesse sentido, os aplicativos nacionais e internacionais disponíveis não atingem um nível de qualidade satisfatório, seja por aspectos técnicos e, principalmente, considerando a área da educação ambiental, por aspectos pedagógicos, já que estão muito distantes das teorias correntes da educação ambiental, possuindo um foco no lazer. Dessa forma, não resolvem a demanda, encontrada em nossa pesquisa, por qualificar as visitas espontâneas, tornando-as educativas. Além disso, nenhum aplicativo apresenta recursos de acessibilidade, com exceção da indicação de algumas rotas para pessoas com mobilidade reduzida e alguns recursos de áudio presentes em poucos aplicativos. No levantamento de aplicativos acessíveis (sem necessariamente ter foco em educação ambiental), foi identificada a oferta dos seguintes serviços oferecidos, separados pelas áreas: 1) Deficiência Visual: aviso em áudio, adaptação de imagens e fontes (cor, tamanho, contraste, etc), AD (audiodescrição), navegação orientada por voz, leitor de informações (imagens, cédulas, QR code), controle por toque, vibração ou som; 2) Deficiência Auditiva: língua de sinais, legendas, alerta com imagens, conversão de Libras em áudio (e vice-versa); 3) Deficiência Física: controladores de movimentos, informações sobre lugares com acessibilidade física; 4) Problema de fala: sistemas alternativos de comunicação; 5) Informação: indicação de rotas e espaços acessíveis.

#### **O desenvolvimento do protótipo do aplicativo à luz dessas descobertas**

Os resultados de nossa pesquisa nos forneceram pistas e indicações para que fossem definidas as características que o nosso aplicativo deveria ter para cumprir o papel de mediação das visitas: o seu conteúdo deveria ser apresentado de forma leve e divertida, para atender também o público infantil; o conteúdo não deveria ser extenso nem focar apenas em informações científicas, mas sim em curiosidades que pudessem despertar o interesse de usuários no próprio animal e no ambiente; o aplicativo deveria ser atraente mas manter o foco no local, e não no aparelho celular, para não interferir na experiência da visita; o aplicativo deveria aguçar a curiosidade de usuários para que conhecessem outros locais do zoológico, para além dos favoritos. Além dessas características, também identificamos que o aplicativo deveria funcionar de forma offline, sem necessitar de internet, pois o sinal é instável dentro da área do zoológico, o que é comum a outros espaços de ecoturismo e lazer. Por fim, além do público que busca o zoológico para lazer, o local também recebe com regularidade visitas de turmas escolares, tanto da cidade como da região, então o aplicativo também deveria considerar a interação com instituições de ensino formal e conteúdos escolares.

A partir desses resultados foi construído um protótipo com uso de uma ferramenta de prototipação online - o software Marvel<sup>2</sup> (Figura 1). A ferramenta de prototipação apresenta as telas do aplicativo em um site na internet e pode ser acessada do celular ou do computador. A avaliação com os possíveis usuários sobre a experiência de uso do aplicativo foi realizada por um total de 73 participantes, de forma individual ou como parte de um dos 5 grupos formados para este fim.

<sup>2</sup>Disponível no site: <https://marvelapp.com/>

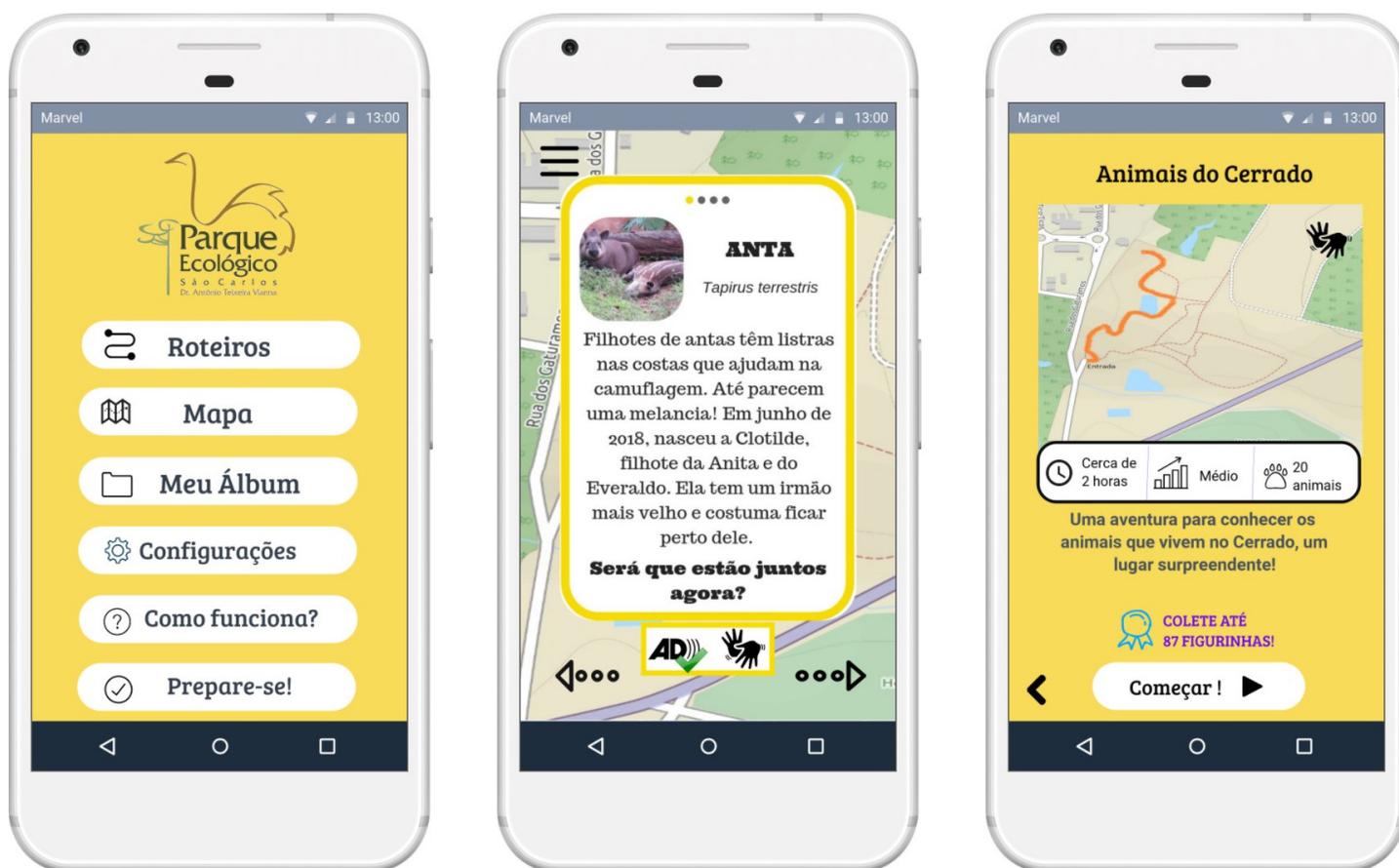


Figura 1. Imagens do protótipo do app BoRa criado com o software Marvel.

### Desenvolvimento do aplicativo BoRa: a segunda fase da pesquisa

A partir dessa pesquisa inicial, e com o apoio de um novo financiamento da Fapesp PIPE Fase 2, nossa empresa desenvolveu o projeto: Pesquisa e desenvolvimento de aplicativo móvel de educação ambiental com acessibilidade para espaços educadores (nº do processo: 2018/18694-2). A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética em pesquisa com seres humanos (CAAE: 21630919.2.0000.5380). Nessa nova etapa foi criado inicialmente um protótipo, e a partir dos primeiros testes foram elaboradas as primeiras versões do aplicativo. Na fase inicial do desenvolvimento do aplicativo foram criados vários roteiros de visitas. Em cada roteiro as pessoas são levadas a diferentes recintos do zoológico, e o uso de tecnologia de geolocalização permite que figurinhas, que são imagens coloridas contendo fotografias e textos breves sobre os animais ou sobre o local, abram automaticamente na tela do celular. Quando as primeiras versões do aplicativo ficaram prontas e iam entrar na fase de testes no local, o zoológico foi fechado por causa das restrições de circulação impostas pela pandemia do coronavírus. A partir do início do ano de 2020 nós começamos a fazer as adaptações necessárias para que o aplicativo pudesse ser utilizado à distância, e não apenas no local, como era a proposta inicial. Sendo assim, o aplicativo disponível atualmente (denominado BoRa Parque Ecológico de São Carlos <sup>3</sup>) pode ser baixado e usado em qualquer lugar do País e do exterior. Além dessas adaptações também foi criada uma visita virtual em nosso site <sup>4</sup> para permitir o acesso à parte da experiência do aplicativo, para quem não pudesse baixar o aplicativo por qualquer razão.

A etapa seguinte foi o desenvolvimento de dois aplicativos para mediação de visitas a trilhas em áreas dedicadas ao ecoturismo. Uma das áreas é um pequeno remanescente de cerrado onde fica o

<sup>3</sup>O aplicativo está disponível no endereço [bit.ly/bora-pesc](https://bit.ly/bora-pesc)

<sup>4</sup>Endereço do site <https://www.fubaea.com.br/bora-pesc>

campus da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), em São Carlos, SP, e a outra área o Parque Nacional do Iguaçu, em Foz do Iguaçu, PR.

### O BoRa PNI e BoRa Trilha da Natureza

O Parque Nacional do Iguaçu (PNI) é uma Unidade de Conservação e um dos maiores destinos de ecoturismo do Brasil, recebendo em média mais de 2 milhões de visitantes por ano (dados pré-pandemia). A maior parte dessas pessoas concentra sua visita na trilha de acesso às cataratas, o maior atrativo do parque e certamente seu cartão postal. Porém o parque conta com diversas outras trilhas e com uma rica biodiversidade, que pode passar despercebida se as visitas ficarem restritas à admiração das quedas d'água. Sendo assim, o objetivo central do desenvolvimento do aplicativo, denominado BoRa Parque Nacional do Iguaçu<sup>5</sup>, foi o de proporcionar alternativas para que visitantes conheçam o Parque Nacional do Iguaçu para além das cataratas. O BoRa PNI, em função da grande quantidade de pessoas de outros países que visita o Parque Nacional do Iguaçu, conta também com uma versão em inglês e uma em espanhol.

A Trilha da Natureza da Universidade Federal de São Carlos foi criada na década de 1990 dentro de um fragmento de cerrado na área do campus da universidade. Essa área protegida já foi palco de disputas entre parte da comunidade da universidade, que queria atravessar o fragmento com uma via de tráfego para automóveis, e um grupo organizado que defendeu sua preservação. Embora não seja uma área extensa, sua localização é considerada estratégica para a conservação da biodiversidade na região. Diversas pesquisas dos campos da ecologia e biologia da universidade são realizadas na área, além de inúmeras visitas escolares. As trilhas oferecem espaços privilegiados para realização de atividades de educação ambiental e são muito procuradas por moradores da cidade e região para atividades de ecoturismo e cicloturismo.

O aplicativo BoRa Trilha da Natureza<sup>6</sup> (Figura 2) foi desenvolvido tendo como base as trilhas existentes no local, e as figurinhas com o conteúdo privilegiam a dimensão dos valores relacionados à conservação do Cerrado, além do conhecimento local. Dois destes, por exemplo, apresentam aves migratórias que sempre voltam ao cerrado durante a migração, e que são estudadas por pesquisas

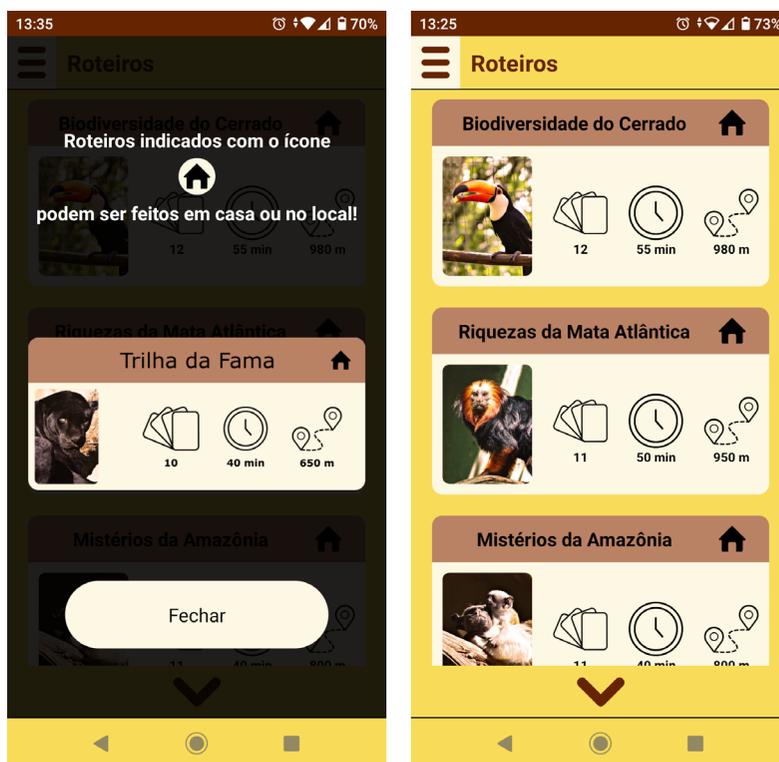


Figura 2. Imagens do app BoRa Parque Ecológico de São Carlos, evidenciando os roteiros que podem ser feitos em casa .

<sup>5</sup>O aplicativo está disponível no endereço [bit.ly/bora-pni](http://bit.ly/bora-pni)

<sup>6</sup>O aplicativo está disponível no endereço [bit.ly/bora-trilha](http://bit.ly/bora-trilha)

realizadas na universidade.

Da mesma forma que o aplicativo criado para o zoológico de São Carlos, o aplicativo do Parque Nacional do Iguaçu e também o da Trilha da Natureza da UFSCar podem ser usados à distância, fora do local. Essa foi uma adaptação imposta por causa das restrições de visitação, consequência da pandemia do coronavírus.

### Design universal e acessibilidade nos aplicativos BoRa

Os aplicativos foram desenvolvidos respeitando os princípios do design universal e de acessibilidade (Figura 3). Isso significa que a linguagem visual do aplicativo e seu funcionamento foram desenhados de forma a permitir um uso mais intuitivo, o que permite que pessoas com deficiências, crianças e pessoas não alfabetizadas consigam navegar pelas telas com mais facilidade.

Outro diferencial dos aplicativos é a acessibilidade. Todo o conteúdo visual está apresentado também em audiodescrição, o que permite que pessoas cegas e com dificuldade de visão possam usar leitores de tela para conhecer o conteúdo. Além da audiodescrição, todo o conteúdo é apresentado em vídeos em LIBRAS, a Língua Brasileira de Sinais, para permitir seu uso por pessoas surdas.

A presença desses recursos é um grande diferencial do aplicativo BoRa, permitindo que espaços educadores ampliem o acesso de pessoas com deficiências.



Figura 3. Recursos de acessibilidade do app BoRa.

### O uso de aplicativos na mediação de visitas a espaços educadores

Apesar de não ter sido considerada inicialmente, a possibilidade de usar o aplicativo à distância abriu uma nova perspectiva para sua aplicabilidade, e sobre isso gostaríamos de discorrer a seguir.

O aplicativo BoRa foi desenvolvido como uma ferramenta de apoio à educação ambiental, área

que compartilha muitos princípios com o campo do ecoturismo. Em ambas as áreas de conhecimento e atuação encontramos o respeito à natureza e a biodiversidade, a valorização da imersão em ambientes naturais, os valores de contemplação e de ação em prol da qualidade ambiental e da vida.

Pode parecer contraditório a criação de um aplicativo de celular, ainda mais um que pode ser usado sem que seja necessário estar presencialmente no local, como uma ferramenta de apoio ao ecoturismo e conservação da biodiversidade. Mas identificamos um enorme potencial neste aplicativo, de despertar e aguçar a curiosidade em relação aos locais, de incentivar a visita, de servir como um apoio em salas de aula ou em contextos de educação não-formal para apresentar tanto as trilhas como os seres que vivem nos ambientes objeto dos aplicativos.

Além disso, há a possibilidade de conhecer lugares que estão fora do alcance, tanto pela distância como pelas restrições de visita, como pela escassez de conteúdo acessível relacionado a esses locais. Embora existam alguns aplicativos com escopo similar, em geral ou eles foram desenvolvidos por profissionais da área de informática, e não seguem os princípios da educação, ou oferecem uma grande quantidade de informações científicas sobre o assunto, desestimulando seu uso pelo público em geral.

Consideramos que o aplicativo BoRa abre uma série de possibilidades educativas e de estímulo à conservação da biodiversidade e ao ecoturismo. O aplicativo foi desenvolvido com base nas três dimensões da educação ambiental, privilegiando de forma equilibrada o conhecimento, os valores éticos e estéticos, e a participação, três dimensões consideradas essenciais no trabalho com a temática ambiental por Carvalho et al. (1996) e Carvalho (2006). Dessa forma, ao seguir qualquer um dos roteiros propostos, de forma presencial no local ou à distância, cada usuário é convidado a refletir sobre a experiência, a aprender novos conteúdos e a se engajar na participação, tanto em atividades com seus pares na visita como na conservação da biodiversidade de forma mais ampla. Embora a experiência presencial ainda seja preferida e considerada a mais adequada, acreditamos que esses aplicativos são mais uma ferramenta de apoio para quando a visita presencial não puder ser realizada.

### **Perspectivas futuras**

A criação do aplicativo BoRa teve como base a busca de uma solução que melhorasse a experiência de visitantes nos espaços educadores, procurando superar os aspectos limitantes identificados nos aplicativos de educação ambiental existentes e inserir os recursos de acessibilidade disponíveis em um único aplicativo que pudesse atender o melhor possível todos os públicos. Para isso, foi reunida uma equipe multidisciplinar, que além da formação inicial já descrita agregou novos colaboradores, como profissionais das áreas de informática (desenvolvedores e programadores), design, imagem e som, e tradução e interpretação em LIBRAS/Português. A formação diversificada da equipe contribuiu para que o aplicativo contemplasse soluções tanto na área educacional como na tecnologia e acessibilidade. Essa equipe trabalhou durante dois anos no projeto, desde a criação do protótipo inicial até o desenvolvimento dos três aplicativos BoRa.

A divulgação do aplicativo BoRa PESC está sendo feita tanto por meio do site da prefeitura municipal, por meio do qual devem ser obrigatoriamente agendadas as visitas, como por meio de placas de sinalização instaladas no zoológico, desde a entrada até recintos estratégicos dentro do local. As placas de sinalização contém um QR code que permite baixar o aplicativo.

A divulgação do BoRa Trilha da Natureza está sendo feita por meio das redes sociais e podcast do projeto. Além disso, QR CODES serão divulgados em placas que estão sendo instaladas ao longo da trilha para quando a visita à área for permitida novamente. A empresa investe também na divulgação por meio de uma forte presença nas mídias sociais, aproveitando o grande número de seguidores de suas páginas no Facebook e Instagram, além de inscritos no site da empresa e no recebimento de seu blog informativo, o FubáZine.

No meio acadêmico, o trabalho de pesquisa e desenvolvimento do BoRa foi apresentado em diversos congressos nacionais e internacionais, como os congressos da AZAB, a Associação Brasileira

de Aquários e Zoológicos e a conferência da NAI (National Association for Interpretation) e a série de conferências Best of Both Worlds O melhor de ambos os mundos. Além disso, o trabalho foi discutido em conferências da área de educação especial e acessibilidade.

No presente momento a empresa está se estruturando para criar uma área de vendas e marketing visando a expansão da comercialização do aplicativo. Todos os aplicativos estão disponíveis na Play Store <sup>7</sup>. Acreditamos que o aplicativo tem um enorme potencial de preencher uma lacuna com uma proposta diferenciada e que pode contribuir para a expansão e consolidação do ecoturismo no País.

## Agradecimentos

As autoras agradecem o apoio da Fapesp por meio do projeto PIPE Fase 2:

Pesquisa e desenvolvimento de aplicativo móvel de educação ambiental com acessibilidade para espaços educadores (nº do processo: 2018/18694-2).

## Referências

- CARVALHO, L. M. A temática ambiental e o processo educativo: dimensões e abordagens. In: CINQUETTI, H. C. S.; LOGAREZZI, A. (orgs). Consumo e resíduo: fundamentos para o trabalho educativo. São Carlos: EdUFSCar, 2006. pp. 19-41.
- CARVALHO, L.M. et.al. Conceitos, valores e participação política. In: TRAJBER, R.; MANZOCHI, L. (orgs.) Avaliando a Educação Ambiental no Brasil: materiais impressos. São Paulo, Gaia, 1996. pp. 77-119.

<sup>7</sup>Links para os aplicativos disponíveis na Play Store:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.fubaea.bora.pesc>  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.fubaea.bora.pni>  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.fubaea.bora.tn>