

"ISSO É UM CURURU?" APLICATIVO COMO PROPOSTA EDUCATIVA PARA CONSERVAÇÃO DOS ANFÍBIOS ANUROS DO PARQUE ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS, RECIFE/PE

"ISSO É UM CURURU?" APPLICATION AS AN EDUCATIONAL PROPOSAL FOR CONSERVATION OF THE ANURAN AMPHIBIANS OF PARQUE ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS, RECIFE/PE

Eric Bernardino Gadelha, ROCHA¹

Erbert Bernardino Gadelha, ROCHA²

Gilberto Amado de Azevedo, CYSNEIROS FILHO³

Ednilza Maranhão dos, SANTOS⁴

Resumo

O Plano de Ação Nacional para as Espécies Ameaçadas da Mata Atlântica Nordestina (PAN), alerta para o risco de extinção das espécies, ele vem estimulando e apoiando propostas educativas conservacionistas nesta região. Seguindo as tendências do uso de recursos digitais conservacionistas, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver e validar um recurso digital em formato de aplicativo intitulado "Isso é um Cururu?". O aplicativo foi desenvolvido utilizando o *ambiente de desenvolvimento integrado (IDE, na sigla em inglês) Android Studio* e o software Corel DRAW x7 para suportar a criação da interface gráfica. O aplicativo fornece possibilidades pedagógicas para uso didático que pode colaborar nas ações de pesquisa e educação ambiental, contribuindo para a conservação das espécies. A produção desse instrumento teve como base informações primárias (atividades de campo) e secundárias (base literária). Ele traz informações sobre a espécie, como: imagem da espécie, nome científico, nome popular, nível de ameaça estadual e internacional, endemismo, tamanho do animal, distribuição geográfica, localidade,

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil. E-mail: ericbg.rocha@gmail.com

² Escola Técnica Estadual Cícero Dias, Recife/PE. E-mail: erbert.gadelha@gmail.com

³ Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Informática, Recife/PE. E-mail: cysneirosfilho@ufrpe.br

⁴ Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Laboratório Interdisciplinar Anfíbios e Répteis, Recife/PE. E-mail: ednilzamaranhao@gmail.com

tipo, hábito, habitat, modo reprodutivo e canto de anúncio. O mesmo foi testado por 20 visitantes e quatro monitores no PEDI – Parque Estadual de Dois Irmãos, no dia 18 de janeiro de 2019, tendo 98% de aceitação dos participantes, todavia 30% desses sugeriram algumas modificações quanto à informação final e essas foram inseridas no material final. Ainda segundo os entrevistados, o diferencial desse aplicativo é a sua acessibilidade e a qualidade dos cantos. Três sequências didáticas foram elaboradas para auxiliar nas atividades educativas no PEDI e o aplicativo encontra-se disponível gratuitamente no Google Play Store.

Palavras-chave: Educação ambiental; espaço não-formal; inovações tecnológicas; Mata Atlântica; Unidade de conservação.

Abstract

The National Action Plan for Endangered Species of the Northeast Atlantic Forest (PAN), warns of the risk of species extinction, it has been stimulating and supporting conservationist educational proposals in this region. Following the trends of usage of conservationist digital resources, the present study aimed to develop and validate a digital resource in an mobile application format entitled “Isso é um Cururu?”. The application was developed using the Android Studio integrated development environment (IDE) and Corel DRAW x7 software to support the creation of the graphical interface. The application provides educational possibilities for didactic use that can contribute to research and environmental education actions, contributing for the conservation of species. The production of this instrument was based on primary information (field activities) and secondary information (literary basis). The mobile app provides information about the species, such as: image of the species, scientific name, popular name, state and international threat level, endemism, animal size, geographic distribution, location, type, habit, habitat, reproductive mode and advertisement call. It was tested by 20 visitors and four monitors at PEDI (Parque Estadual de Dois Irmãos) on January 18, 2019, with 98% acceptance by the participants, however 30% of them suggested some changes regarding the final information and these were inserted in the final product. Also according to the interviewed, the differential of this application is its accessibility and the quality of the calls. Three didactic sequences were developed to assist educational activities at PEDI and the application is available for free on the Google Play Store.

Keywords: Environmental education; Non-formal space; Innovative Technologies; Atlantic Forest; Conservation Unit.

Introdução

O Brasil possui uma das maiores diversidades de anfíbios anuros (sapos, rãs e pererecas) conhecida no mundo, com 1080 espécies (SEGALLA *et al.*, 2016). A Mata Atlântica é tida como um dos 25 *hotspots* mundiais, com 53% das espécies de

anuros do país, além de um elevado endemismo na região, com 88% do total de espécies. Devido à perda de habitat, essa riqueza vem sendo perdida pouco a pouco, e atualmente, 37 espécies de anuros possuem níveis de ameaça de extinção (ICMBio, 2018). Segundo dados do Atlas da SOS Mata Atlântica (2018), restam apenas 15,2% desse domínio no território brasileiro, sendo o mais devastado do Brasil. Considerando também o grande declínio do grupo, com razão de extinção 211 vezes maior que os registros fósseis (Mc CALLUM, 2007).

A região do Nordeste do Brasil é a mais fragmentada, existem poucos resquícios de Mata Atlântica que ainda são separadas por áreas abertas, monocultura de açúcar e cidades. Os anuros sofrem diretamente com essa perda de habitat natural devido à grande fragmentação de seus espaços causados pela ação humana, o que torna as Unidades de Conservação (UC) locais importantes para a manutenção das espécies. No estado de Pernambuco, 13 espécies de anfíbios anuros estão ameaçadas (SEMAS, 2014). Esses animais fornecem importantes contribuições para a natureza como bioindicadores naturais de qualidade ambiental ou controlando populações de insetos, todavia, são tidos como animais de aspectos repugnantes e perigosos por parte da comunidade humana, o que justifica mais ainda a busca de estratégias para desmistificar essa percepção negativa (PEREIRA *et al.*, 2016).

Entre os ambientes para preservação da natureza, o Parque Estadual Dois Irmãos (PEDI) é uma Unidade de Conservação de proteção Integral de Mata Atlântica, e um espaço para educação não formal institucionalizado mais visitado por escolas da região metropolitana do Recife (PEREIRA *et al.*, 2016). O local possui uma das mais expressivas riquezas de sapos, rãs e pererecas (41 anfíbios anuros) do estado de Pernambuco. Embora haja uma grande diversidade, há o registro de cinco espécies ameaçadas de extinção, sendo elas: *Agalychnis granulosa*, *Chiasmocleis alagoanus*, *Frostius pernambucensis*, *Gastrotheca fissipes* e *Phyllodytes edelmoi* (SEMAS, 2014).

Enquanto o Plano de Ação Nacional para Conservação da Herpetofauna Ameaçada da Mata Atlântica Nordestina (PAN), destaca que as Unidades de Conservação desenvolvam ações educativas e informativas envolvendo espécies ameaçadas (CUNHA; TERÁN, 2015). Projetos envolvendo os anfíbios anuros ainda

são carentes no PEDI, além de não haver recursos que possam auxiliar os educadores no desenvolvimento de projetos através de dinâmicas com as escolas que chegam para visitação (PEREIRA *et al.*, 2016).

Como as dificuldades estão no campo da educa o ambiental, Rodrigues e Colesanti (2008) sugerem uma triade que envolve a tecnologia, a informa o e comunica o, como eixos norteadores para a educa o ambiental.

Os usos de recursos tecnológicos digitais se mostram como alternativas para sanar lacunas como instrumento que contribua nas a o es educativas, trazendo em evidência as pautas ambientais, como mudança no ensino básico através de metodologias diversificadas (CUNHA; TERÁN, 2015), estreitando a rela o do cidadão com a natureza (ROCHA; TERÁN, 2010), através do reforço de conteúdos diversos e socializa o entre indivíduos. Além de que, aplicativos se tornam uma tendência como importantes recursos potencializadores na educa o ambiental (BAHARUM *et al.* 2017).

Deste modo, o presente trabalho teve por objetivo criar um aplicativo para dispositivos *Android* como recurso educativo e informativo sobre os anfíbios anuros do Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife/PE, propondo um acesso livre para comunidade, auxiliando nas atividades de pesquisa científica, educa o ambiental e sensibiliza o a respeito da importância do grupo para Mata Atlântica, trazendo imagens, sons e informa o es das 40 espécies e realizando testes com o público do PEDI para analisar sua real eficiência. Além disso, o aplicativo oferece possibilidades pedagógicas quanto ao uso para educadores e professores, disponibilizado gratuitamente na Google Play Store.

Aporte teórico

Estratégias para Conserva o de anfíbios anuros

Os anfíbios estão entre os animais com um grande declínio de espécies sendo 211 vezes maior em rela o aos registros fósseis (Mc CALLUM, 2007). A essa estimativa, Pimenta e colaboradores (2005) relacionam ao alto nível de endemismo e especificidade a condi o es abióticas no ambiente, alteradas por fatores antrópicos na maioria das vezes. Considerando essas informa o es, o Brasil com sua alta diversidade de ecossistemas únicos, possui um alto potencial de risco,

já que, espécies ainda vêm sendo descobertas todos os anos, e algumas podem ser extintas antes de seu conhecimento pela ciência. Um dos domínios brasileiros com maior diversidade de anfíbios e conseqüentemente com maior número de espécies ameaçadas é a Mata Atlântica (ICMBIO, 2016).

Entre as estratégias de conservação nacional, o Plano de Ação Nacional para Conservação da Herpetofauna Ameaçada da Mata Atlântica Nordeste (PAN) visa promover, articular ações para redução do desmatamento e perda de habitat, principal ponto para o declínio das populações. Uma das ações é estimular atores, pesquisadores, educadores e gestores públicos a comunicação científica, popularização da ciência e a educação ambiental envolvendo as espécies ameaçadas. Acredita-se que a população conhecendo mais sobre esses animais é o primeiro passo para podermos diminuir a redução populacional das espécies.

Educação Ambiental

No âmbito da pedagogia ambiental, várias experiências vêm sendo realizadas com a intenção de sensibilizar os cidadãos quanto às diferentes pautas relacionadas a temática tendo em vista a evolução das mudanças no ensino básico (CUNHA; TERÁN, 2015). Desta forma, é necessário rever as propostas e metodologias de abordagens realizadas, de modo que tais observações feitas por Cunha e Terán (2015) sejam alcançadas, considerando o papel fundamental da educação na formação do ser humano crítico e ativo na sociedade.

Criar propostas pedagógicas se torna necessário para estreitar a relação do ser humano com o que é natural, ampliando sua visão de mundo além do que é mecanizado ou artificial, buscando a interação de suas relações de formas complementares. Rocha e Terán (2010) dizem ser preciso diminuir a distância entre o cidadão e a natureza, promovendo uma visão sistêmica do ambiente. Essa mudança pode ser alcançada através de ações educativas para o estímulo dos alunos, de forma que exerçam o papel de protagonistas do processo de ensino aprendizagem, corroborando com Freire (1985).

Sendo assim, aprendizagem significativa e atrativa pode ser alcançada através de metodologias educacionais que utilizam a abordagem através de jogos, aplicativos, experimentações ou dinâmicas. Fiuza (2013) trabalhando com recursos

digitais na perspectiva da Pegada Ecológica, construiu documentários com alunos do ensino fundamental II. Segundo Rodrigues e Colesanti (2008), a Educação Ambiental está em uma crescente, em número de pesquisas e projetos, por conta da preocupação crescente sobre problemas ambientais, a elaboração de materiais didáticos digitais como aplicativo é uma ferramenta que atrai jovens e pode ser interessante como estratégias conservacionista e também educativa, trazendo dados diversos sobre a fauna silvestre de anfíbios, grupo tão negligenciado pela população, onde sentimentos de medo e nojo são comumente relatados (RIBEIRO, et al. 2012).

Rocha (2008) reconhece a participação dos espaços não-formais para alcançar resultados que a escola por si só não consegue atingir, principalmente em relação à alfabetização científica, e sobre essa linguagem e as crianças, Rocha diz: “ela não é capaz de fazer isso sozinha, uma vez que, o volume de informação é cada vez maior, por isso a importância de uma parceria desta com outros espaços onde se promove a educação não-formal”. O ambiente propicia melhores condições para formas distintas de aprendizagem, mas esse fator de instauração do conhecimento depende certamente das metodologias utilizadas, buscando as mais eficientes conforme o tema a ser abordado e o público que fará uso. Assim, o aplicativo de celular sendo utilizado no Zoológico para identificação de anfíbios anuros no ambiente natural dos animais, propicia a imersão do estudante ao mundo real com o próprio objeto de estudo, os anfíbios anuros, afirmando o potencial dos espaços não-formais e o uso de tecnologias para a educação ambiental e alfabetização científica.

Ferramentas digitais utilizadas nas ações educativas

As ferramentas digitais educativas permitem uma diversidade de abordagens quanto ao conteúdo abordado ou metodologia, prerrogativa para o aprendizado, utilizando de equipamentos tecnológicos produzidos especificamente para o uso no suporte do ensino e aprendizagem (LEE; Mc LOUGHLIN, 2008; RAMOS, et al., 2011). E sobre isso, podemos considerar como objetos digitais para o ensino um jogo educativo, programa informático de modelação ou simulação, vídeo, programa

tutorial ou de exercício prático trazendo possibilidades na construção do aprendizado.

O Guia digital proposto no presente trabalho, traz consigo essas vertentes sobre o ensino de ecologia de anfíbios anuros. As tendências levam a crer no forte aparato que o uso dos recursos digitais sobre a educação, assim, Santana e colaboradores (2016) ressaltam o uso dos recursos digitais.

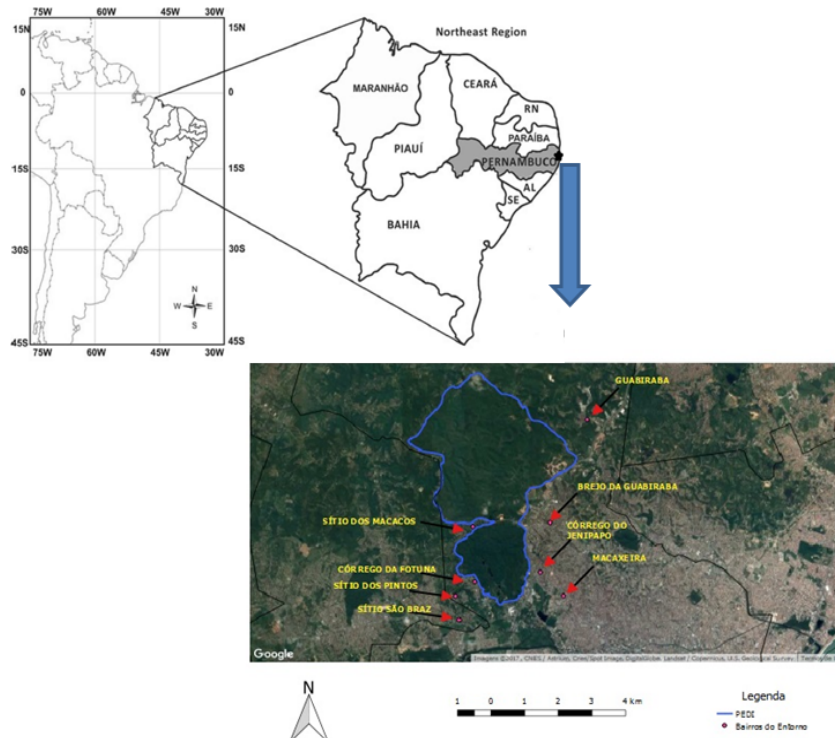
Sendo a ciência e as ferramentas tecnológicas cada vez mais aliadas uma a outra, Santos (2006) atribuiu o termo de tecnociência a essa união, voltado aos principais atributos de cada área do conhecimento. Os estudantes da atual geração, presentes em escolas são denominados por Grossi (2014) como 'nativos digitais', pois eles nasceram dentro de uma era onde a relação das pessoas com o celular e outros apetrechos tecnológicos é intrínseca, influenciando hábitos e atitudes em torno dos seus aparelhos, enquanto isso, os professores são tidos como 'imigrantes digitais', ou seja, estão em um processo de se habituar ao uso, o fato de conseguir desenvolver propostas de ensino que os relacione se torna outra barreira ainda maior, dada a diferença dos hábitos de cada geração.

Encaminhamento metodológico

Local de Estudo

A área focal para o desenvolvimento do aplicativo foi o Parque Estadual Dois Irmãos (PEDI) (8°00'49.0"S 34°56'42.4"W), que possui um total de 1.150 ha de Mata Atlântica urbana, uma das mais representativas em biodiversidade da região metropolitana da cidade do Recife. Sendo ela uma das mais importantes no âmbito nacional para educação ambiental e reprodução de animais em cativeiro (PEREIRA *et al.*, 2016). Em seu entorno existem cerca de 10 bairros, além da presença de escolas municipais, estaduais e instituição de ensino federal como a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

Figura 1 - Mapa da localização do Parque Estadual de Dois Irmãos e indicação das comunidades/bairros do entorno, Recife/PE.



Procedimento metodológico

Três aplicativos presentes na *Play Store* do Google foram utilizados como referências para a disposição das informações do aplicativo a ser desenvolvido. A escolha foi feita a partir da presença de ao menos: o nome científico da espécie, sua foto e o canto de anúncio. Os aplicativos foram: *Frog Find V1.1*, *Singing Frogs* e *Frog Sounds*, sendo o primeiro aplicativo mais completo, porém voltado para as espécies presentes apenas no sul da Europa.

Além dos aplicativos, foram usadas informações consolidadas em guias de identificação como o livro impresso, *Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica: Diversidade e Biologia*, de Haddad e o *Guia dos Anfíbios do Parque Estadual de Dois Irmãos* (PEREIRA *et al.*, 2016; HADDAD *et al.*, 2013).

Conforme o material presente em guias de identificação, doze atributos informativos foram escolhidos para construção do aplicativo, de forma que contribuíssem com a identificação da espécie, foram eles: imagem da espécie, nome científico, nome popular, nível de ameaça estadual e internacional, endemismo, tamanho do animal em relação à mão humana (padronizando 15 centímetros),

distribuição geográfica no Brasil (com ênfase ao nordeste), localidade tipo, hábito, habitat, modo de reprodução e canto de anúncio. Essas informações são essenciais para que o usuário possa identificar uma espécie, por um afinamento de seleção, usando o canto, imagem, distribuição e tamanho.

Entre os períodos de 2014 a 2018 o Laboratório Interdisciplinar de Anfíbios e Répteis (LIAR) da Universidade Federal Rural de Pernambuco construiu um acervo com canto e fotos de 23 espécies de anfíbios anuros com ocorrência no Parque Estadual Dois Irmãos de Recife/PE. Esses cantos foram utilizados como base para o desenvolvimento do aplicativo intitulado: “Isso é um Cururu?”.

As informações foram dispostas em uma tabela do Google Planilhas, alimentados por pesquisas realizadas nos guias de identificação impressos, os sites da *The IUCN Red List of Threatened Species* (<https://www.iucnredlist.org/>), *American Museum of Natural History* (<http://research.amnh.org>) e *Amphibia Web* (<https://amphibiaweb.org/>), e periódicos online, dispostos no Google Acadêmico, Scielo e Periódicos UFRPE.

Para sistematizar as informações, foram dispostas pastas no computador do LIAR com o resultado das pesquisas, produções gráficas e coleta de dados de cada espécie, tendo as famílias como critério de organização. Facilitando tanto o trabalho de produção do aplicativo quanto a alimentação de dados atualizados.

Sonoteca

O canto é o principal atributo de comunicação dos anfíbios anuros, tanto para identificação entre os indivíduos quanto como caráter taxonômico das espécies (FARIA, 2014), podendo estipular tamanho, massa e status sexual do emissor (EY; FISCHER, 2009). Aspectos físicos do canto como duração, amplitude e frequência são avaliados, adaptados pelos indivíduos com base no ambiente, agindo como reconhecimento intraespecífico (VIELLIARD, 2004). Por isso, deve ser dada a máxima atenção para esse atributo.

Primariamente, foi feita a organização dos cantos dos anfíbios do acervo do LIAR, futuramente compondo a sonoteca do laboratório. Os registros sonoros faltantes para o restante das espécies, foi realizado entre outubro de 2016 e outubro de 2018, no período diurno e noturno, de acordo com o período de atividade dos

animais. Foram utilizados os microfones Sennheiser 66 e 67, com foco unidirecional para obtenção de um som nítido com o mínimo de distorções e gravados com os aparelhos Tascam DR-40, Marantz PMD660 e Marantz PMD620 (Figura 2), salvos em formato WAVE para manter a qualidade sonora.

Figura 2 - Equipamentos utilizados para a gravação dos anfíbios anuros do Parque Estadual Dois Irmãos e áreas de Mata Atlântica com ocorrência das espécies, com o apoio do Laboratório Interdisciplinar de Anfíbios e Répteis – LIAR da Universidade Federal Rural de Pernambuco. A- Microfone Sennheiser 67; B- Microfone Sennheiser 66; C- Gravador Tascam DR40; D- Gravador Marantz PMD660; E- Gravador Marantz PMD620.



Fontes: Sennheiser Store, Tascam Brasil e Marantz PT.

Para as gravações foram mantidas uma distância média de 50 cm do animal emissor da vocalização, buscando o mínimo de interferência dos pesquisadores durante as gravações, com as lanternas apagadas, sem movimentação ou conversa paralela.

As vocalizações foram triadas e organizadas no LIAR, localizado no Departamento de Biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, compondo a sonoteca do laboratório.

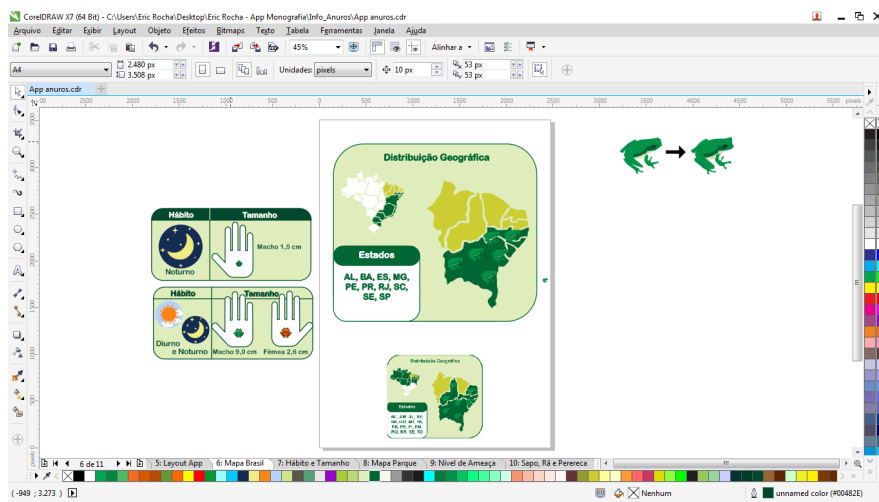
Os cantos foram editados utilizando o software *Audacity*. O Programa foi necessário para ¹padronizar os registros sonoros em intensidade e nitidez; ²retirar os cantos de outras espécies da gravação que ocasionaram sobreposição de cantos utilizando a função 'Redução de Ruído Seletivo'; e por fim, o ³aumento da amplitude dos cantos, estabelecendo um padrão de -50dB (A).

Desenvolvimento do Aplicativo

O Corel DRAW X7 (ver Figura 3) foi utilizado para criar os desenhos e figuras presentes no aplicativo. Como o projeto foi desenvolvido para celulares e tablets, as

imagens foram dimensionadas em pixels, de modo que a proporção de tela ficasse satisfatória no máximo de aparelhos. Então, todas as figuras foram delimitadas a largura de 1.100 pixels, equivalente a pixel a unidade usada na definição da imagem no celular. Celulares com tela HD e Full HD com resolução de 960 x 540 e 1920 x 1080 pixels, respectivamente, podem abrir as imagens de forma satisfatória.

Figura 3 - Layout do Corel Drawn x7, software utilizado para a criação dos desenhos presentes no aplicativo “Isso é um Cururu?” com os anfíbios anuros do Parque Estadual Dois Irmãos, Recife/PE.



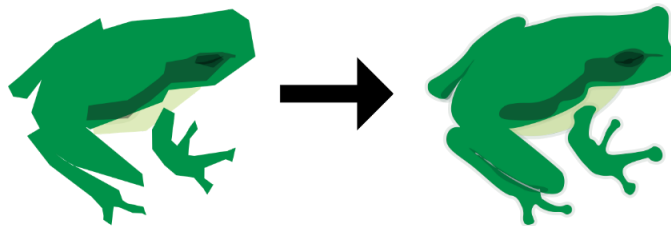
O modelo dos desenhos foi criado seguindo exemplos de animais reais do PEDI (Figura 4), incluindo a logo do aplicativo, construído baseado em uma espécie nativa onde o contorno do animal foi sendo feito através de linhas no Corel DRAWN x7 e foram posteriormente dadas as curvas do desenho e posta uma palheta de cor utilizada nas demais imagens.

Figura 4 - Logo do aplicativo “Isso é um Cururu?”, baseado na *Gastrotheca fissipes* (Boulenger, 1888), espécie presente no PEDI em situação de Vulnerável (VU) para o estado de Pernambuco.



As artes foram vetorizadas primeiramente convertidas em linha e posteriormente editadas para a 'Conversão em Curva', dando maior leveza e suavidade entre os pontos dos desenhos (ver Figura 5). As palhetas de cores também foram seguidas entre em todos os *layouts*, para harmonizar os quadros informativos e interface geral do aplicativo.

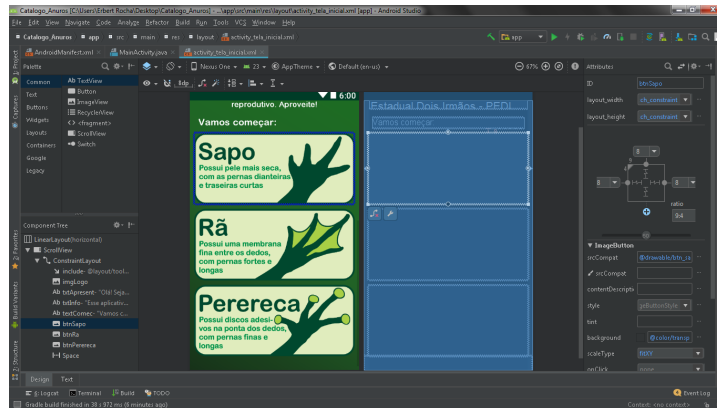
Figura 5 - Imagem vetorizada do logo do aplicativo "Isso é um Cururu?" antes e depois de converter as linhas em curva e adicionar sombra no CoreIDRAWN x7.



O *Android Studio* (Figura 6) foi utilizado com ambiente de desenvolvimento integrado. Através de blocos, foram inseridas as atribuições do aplicativo como imagem e canto. Com um número de código para cada espécie, as pastas foram dispostas com informações de texto e arquivos, facilitando a programação de operação.

A partir desse ponto, os *layouts* foram montados dando prioridade a foto e canto do animal logo no início da página para a espécie. O aplicativo foi desenvolvido para plataforma *Android*, por conta de sua popularidade entre os *smartphones*, onde segundo o *StatCounter* (2020), cerca de 85,95% do Brasil utiliza desse sistema operacional. Além de que, foi realizada uma parceria com um estudante de ensino médio que possui capacitação para o desenvolvimento de software nessa plataforma digital.

Figura 6 - Layout do Android Studio, software utilizado para programação do aplicativo “Isso é um Cururu?”, com os anfíbios anuros do Parque Estadual Dois Irmãos, Recife/PE.



Baseando-se nos Modos reprodutivos propostos por Haddad e Prado (2005), foram criadas doze figuras para representação no aplicativo na forma de caricatura (Quadro 1). Apresentando o ambiente onde há a postura dos ovos e o tipo de alimentação dos girinos, podendo ser endotróficos, que dependem nutritivamente do vitelo ou exotróficos quando se alimentam de nutrientes do meio ambiente.

Quadro 1 - Imagens criadas para representação dos modos reprodutivos, com base em Haddad e Prado (2005) utilizados no aplicativo “Isso é um Cururu?”, para espécies de anfíbios anuros do Parque Estadual Dois Irmãos, Recife/PE.

Modo 1.



Modo 13.







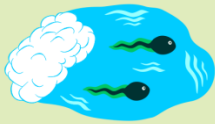



Modo 2.



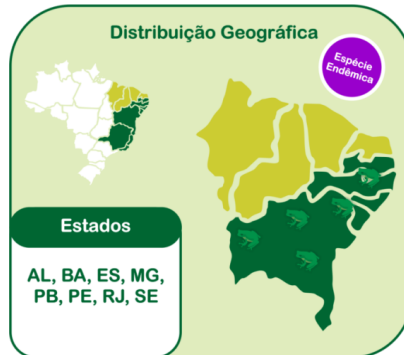
Modo 23.



<p>Modo 6.</p> <div data-bbox="231 257 758 504"> <p>Modo Reprodutivo</p>  <p>Ovos e Girinos exotróficos em água acumulado em buracos de troncos ou plantas aéreas</p> <p>Bromelícula</p> </div> <div data-bbox="231 515 758 761"> <p>Modo Reprodutivo</p>  <p>Ovos e Girinos exotróficos em água acumulado em buracos de troncos ou plantas aéreas</p> <p>Buracos e troncos de árvores</p> </div>	<p>Modo 24.</p> <div data-bbox="845 257 1380 504"> <p>Modo Reprodutivo</p>  <p>Após eclosão, girinos exotróficos caem em água parada</p> <p>Ovos em folhas</p> </div> <p>Modo 25.</p> <div data-bbox="845 548 1380 795"> <p>Modo Reprodutivo</p>  <p>Após eclosão, girinos exotróficos caem em água corrente</p> <p>Ovos em folhas</p> </div>
<p>Modo 8.</p> <div data-bbox="231 828 758 1075"> <p>Modo Reprodutivo</p>  <p>Ovos e Girinos endotróficos em água acumulado em buracos de troncos ou plantas aéreas</p> <p>Buracos e troncos de árvores</p> </div>	<p>Modo 30.</p> <div data-bbox="845 828 1380 1075"> <p>Modo Reprodutivo</p>  <p>Ninho de espuma com ovos e desenvolvimento inicial dos girinos em câmaras subterrânea construída; após inundação, girinos exotróficos em água parada</p> <p>Ninho de espuma em tocas</p> </div>
<p>Modo 11.</p> <div data-bbox="231 1120 758 1366"> <p>Modo Reprodutivo</p>  <p>Ninho de espuma flutuante e girinos exotróficos em água parada</p> <p>Ninho de espuma em água</p> </div>	<p>Modo 37.</p> <div data-bbox="845 1120 1380 1366"> <p>Modo Reprodutivo</p>  <p>Ovos carregados no dorso ou em bolsa dorsal da fêmea; desenvolvimento direto em miniatura dos adultos</p> <p>Ovos carregados no dorso da fêmea</p> </div>

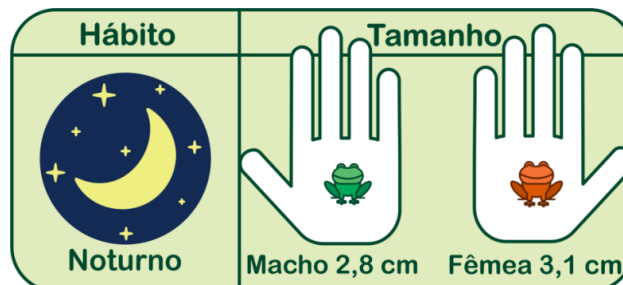
Um mapa nacional foi criado individualmente para informar a distribuição de cada espécie entre os estados brasileiros, com destaque para a região Nordeste (Figura 7), com cor diferenciada, seguindo o Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica: Diversidade e Biologia, de Haddad e colaboradores (2013), o Guia dos Anfíbios do Parque Estadual de Dois Irmãos de Pereira e colaboradores (2016) e artigos científicos (MORAES *et al.*, 2007; PEREIRA *et al.*, 2016).

Figura 7 - Modelo de mapa com distribuição geográfica individual para espécie de anfíbio anuro no Brasil de acordo com Haddad (2013) e artigos científicos mais recentes aplicado no aplicativo “Isso é um Cururu?”.



Para representar o tamanho do animal, foi criada uma imagem com a representação de uma mão humana, para que o usuário possa ter uma referência de proporção do espécime (ver Figura 8), seguindo o modelo encontrado no aplicativo *Frog Find V1.1*, embora ele não mencione a proporção utilizada entre a mão e o anuro. A mão criada possui 15 cm, equivalente à mão de uma criança grande ou um adulto pequeno (SILVA, 2015), ela está em escala proporcional à tela do celular, com a mesma relação de tamanho quanto ao anfíbio apresentado. Na mesma imagem, há o hábito do animal em relação a seu período de atividade de vocalização, alimentação e reprodução (POUGH *et al.*, 2008).

Figura 8 - Esquemas para o hábito e tamanho de anfíbio anuro em relação à mão humana, com tamanho de 15cm de maneira proporcional, desenvolvido no software Corel DRAWN x7, utilizado no aplicativo “Isso é um Cururu?”.



A logo do aplicativo (Figura 9) põe em questão a dúvida e a interação, que justifica o motivo da existência de um guia de identificação de qualquer animal, apresentado de uma forma bem simples, dizendo: “Isso é um Cururu?”. É pela

curiosidade que essa imagem se anuncia para o usuário que lhe possibilitará tirar dúvidas através das fotos do animal, da ocorrência para sua região, canto e tamanho. Essa ideia foi pensada para provocar e de certa forma, iniciar um diálogo com o participante.

Já para facilitar a identificação da espécie por um usuário que não fosse familiarizado com a classificação taxonômica por meio das famílias, os animais foram divididos em Sapo, Rã e Perereca (Figura 10-B), de acordo com aspectos morfológicos mais comuns. Posteriormente, os nomes das famílias são apresentados com seus respectivos representantes, de modo que a apresentação foi possível para cada situação de Layout (Figura 11).

Figura 9 - Logo do aplicativo “Isso é um Cururu?” desenvolvido no software Corel Drawn x7.



Figura 10 - Layout do aplicativo, com na primeira tela o A- Apresentação do aplicativo e B- grupos simplificados, C- Segunda tela com informações do Parque Estadual Dois Irmãos, Recife/PE e os grupos com suas respectivas famílias D- Família Bufonidae, Craugastoridae e Odontophrynidae; E- Família Leptodactylidae, Ranidae e Microhylidae e F- Família Hemiphractidae, Hylidae e Phyllomedusidae.



Figura 11 - A- Layout do aplicativo destacando o grupo dos Sapos, com três famílias, em destaque a família Bufonidae com quatro representantes evidenciando o A- *Frostius pernambucensis* (Bokermann, 1962), contendo informações visuais sobre nome científico, nome popular, grau de ameaça para o estado de Pernambuco e internacionalmente, localidade tipo, habitat, hábito, tamanho. B- Distribuição geográfica, endemismo e modo reprodutivo.



Teste do aplicativo “Isso é um Cururu?”

Para avaliação do aplicativo a respeito de sua usabilidade e facilidade como recurso educativo/informativo em campo, uma amostra de 20 pessoas aleatórias foi entrevistada no dia 18 de janeiro de 2019, entre as 18 e 22hs. A ação aconteceu no próprio Parque Estadual Dois Irmãos em conjunto com as atividades do Zoonoturno, onde o PEDI recebe o público geral de visitantes, para um passeio guiado com monitor em uma atividade de observação dos animais em atividade noturna. Período ideal para atividades de busca por anuros (POUGH *et al.*, 2008).

O processo avaliativo foi feito por meio de uma ficha com 11 questões (ver Figura 12) que pudessem identificar a eficiência do aplicativo na identificação dos animais. As questões foram organizadas de modo a avaliar três atributos do aplicativo: ¹linguagem, ²usabilidade e ³manutenção e evolução.

Foram recebidos cinco grupos de visitantes que possuíam ao menos 15 pessoas entre crianças e adultos. Cada grupo foi abordado antes de iniciar a trilha e o aplicativo foi apresentado como um recurso educativo ainda em fase de testes e e


iria auxiliar na atividade de visitação. Aos visitantes que aceitaram participar, assinaram o termo livre de consentimento estabelecido e permitiram instalar o APK (*Android Package*), o pacote de instalação do aplicativo, via cabo USB por um notebook. Como se tratava de um arquivo, também havia a possibilidade de ser baixado via código de download pelo Google Drive, como não há wi-fi livre no PEDI, a opção de instalação via cabo foi a mais viável.

A familiarização com o aplicativo se fez no decorrer da trilha de forma intuitiva. Membros do LIAR contribuíram com a pesquisa, se dividindo em três ou dois membros por grupo de visitantes para auxiliar no uso do aplicativo durante a trilha do Zoonoturno. Durante as trilhas, visitantes e monitores usaram lanternas pessoais para ajudar na busca visual dos anfíbios anuros.

Ao final da trilha no PEDI, os visitantes receberam um questionário (Figura 12) e lápis, para responder sobre sua experiência de uso do aplicativo “Isso é um Cururu?” junto a trilha. As questões foram analisadas utilizando estatísticas descritivas, como média, frequência relativa e absoluta.

Figura 12 - Questionário de avaliação do aplicativo “Isso é um Cururu?” como ferramenta didática e de identificação de anfíbios anuros do Parque Estadual Dois Irmãos, Recife/PE.

Questionário do Aplicativo:
Isso é um Cururu?



Você aceita responder esse questionário? _____
 Qual sua formação? _____

Didática

1. A linguagem do aplicativo é de fácil compreensão?
 Sim Não

2. A organização do aplicativo ajudou na identificação.
 Sim Não

3. Entre os animais que você observou no campo, as imagens dos anfíbios anuros presentes no aplicativo condizem com as espécies reais?
 Sim Não

4. Os cantos dos anfíbios anuros presentes no aplicativo condizem com as espécies reais que você encontrou?
 Sim Não

5. Você considera o aplicativo “Isso é um Cururu?” uma ferramenta de fácil uso para atividades em campo?
 Sim Não
 Por quê? _____

Usabilidade

6. você acha a ferramenta útil?
 Sim Não
 Por quê? _____

7. Você conseguiu identificar espécies com o auxílio do aplicativo?
 Sim Não
 Se sim, quantas espécies foram: _____
 Qual os atributos mais lhe ajudaram na identificação:
 Canto Imagem do animal
 Tamanho do animal

8. A espécie que você encontrou estavam em um ambiente em que o aplicativo havia descrito?
 Sim Não
 Se não, qual foi a espécie e local? _____

Manutenção

9. O que você sugere de informação para que seja agregada ao aplicativo e contribua na identificação das espécies?

10. Que possibilidades do uso do aplicativo você sugeriria?

11. Descreva o que foi mais marcante no aplicativo e em que ele pode melhorar:

Resultados e Discussão

Avaliação do aplicativo

Na noite em que o aplicativo foi testado, o céu estava pouco nublado, porém, sem risco de chuva, com temperatura de 28° C e 78% de umidade, medidas com termohigrômetro. Na atividade do Zoonoturno do PEDI, um total de 20 pessoas participou da ação (Figura 12 e 13). Elas foram unânimes quanto ao aplicativo ser um bom recurso didático de estudo. As sugestões feitas no decorrer da atividade (Figura 17) foram registradas para discussão e atualização do aplicativo. É necessário salientar que foi incluso no questionário a formação do participante, porém, não houve diferencial nesse quesito para as respostas. Deste modo, essa opção não foi agregada aos valores de análise, entre as profissões havia engenheiro de pesca, biólogos, psicólogos, enfermeiros e estudantes de ensino médio, não sendo atribuída a faixa etária do visitante. Um celular de visitante não abriu o aplicativo por incompatibilidade, sem apresentar nenhum motivo aparente para isso, já que nos aparelhos com versões do sistema operacional Android do 4.0 ao mais recente 9.0 conseguiram executar o aplicativo sem problemas.

Figura 13 - Teste do aplicativo realizado no Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife/PE, realizado no Zoonoturno no dia 18 de janeiro de 2019. A- Encontro inicial com os participantes do teste, com instruções sobre o uso do aplicativo; B- Identificação do *R. granulosa* por participantes utilizando a proporção do anuro com a mão; C- Busca através do canto de anúncio de *D. branneri* no Açude de Fora do PEDI.



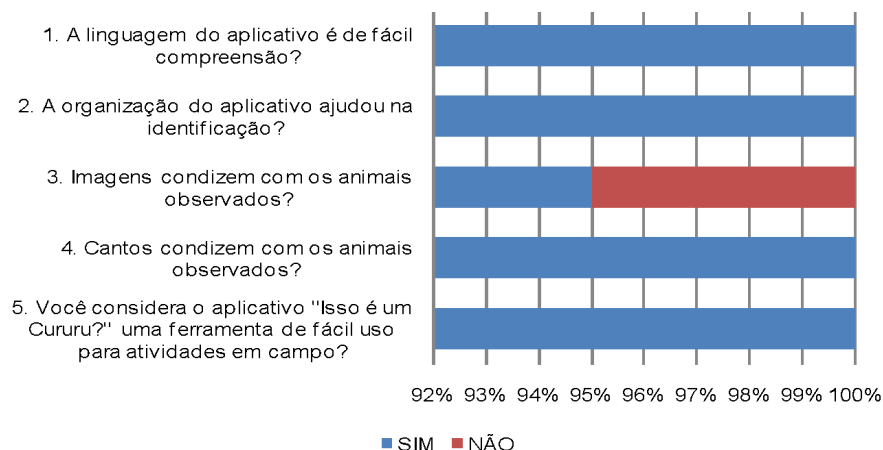
Fonte: Emerson Gonçalves Dias.

As espécies de anfíbios anuros mais comuns foram encontradas principalmente em área mais aberta, como nos açudes. A avaliação do aplicativo foi positiva (Figura 14), tendo em vista os objetivos alcançados em cada questão respondida pelos entrevistados. De forma detalhada, na questão sobre o aplicativo ser um bom recurso didático para o uso em atividades de campo, as respostas abertas foram positivas, mencionada por metade dos entrevistados a facilidade no uso do aplicativo. As colocações foram: “fácil acesso às informações”; “identificar e distinguir espécies”; “didático”; “praticidade”; “bem explicativo”; “permite fácil acesso à informação que não são encontradas em guias impressos”; “tem linguagem de fácil entendimento e é prático”; “fácil manejo e simples de utilizar, pois, mesmo não sendo da área consegui identificar” e “otimizar o aprendizado prático”.

Apenas um visitante (5% do total) disse que a imagem do animal que viu em campo não fazia jus a imagem do aplicativo, para isso, podemos justificar pela variação morfológica de algumas espécies além do dimorfismo sexual, onde macho e fêmea possuem padrões de coloração distintos, como o aplicativo conta com uma foto do animal, é possível que a espécie vista estava dentro de alguma dessas possibilidades (POUGH *et al.*, 2008).

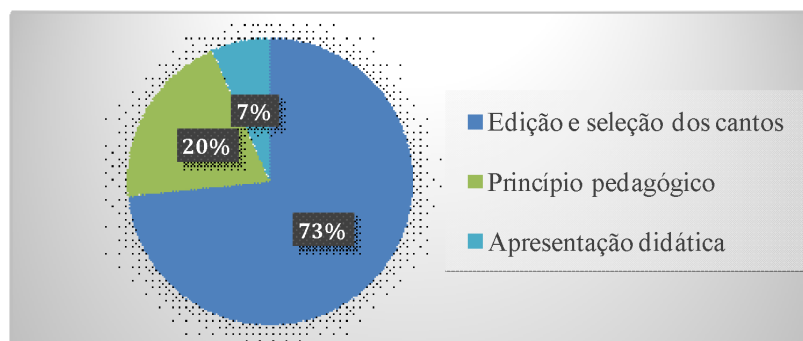
É importante salientar que os gestores e técnicos do PEDI também receberam muito bem o aplicativo, apontando-o como objeto de suporte para o conhecimento da anurofauna local, devido aos atributos acessíveis.

Figura 14 - Valores relativos sobre a Linguagem do aplicativo “Isso é um Cururu?” durante a avaliação em conjunto com a atividade do Zoonoturno do Parque Estadual Dois Irmãos, Recife/PE.



Há um destaque das opiniões positivas dos entrevistados a respeito da edição e seleção dos cantos (Figura 15), que permitiram vários diálogos com os entrevistados sobre esse atributo, que se mostrou tão diverso. Uma visitante de seis anos acompanhada da mãe e tia ouviu uma espécie e começou a conversar com o monitor sobre os hábitos da espécie *Sphaenorhynchus prasinus* que vive sobre vegetação aquática, conhecida popularmente como perereca-limão. Ela questionou o motivo do animal cantar apenas a noite, e explicou que “os anuros cantam quando escurece, para ‘conversarem’ já que não conseguem ficar no sol”, então ela disse: “eles são iguais aos galos, contudo galos da noite, porque os sapos cantam quando escurece e os galos cantam quando amanhece”. A garota fez uma analogia do que viu em campo ao seu cotidiano, tais acontecidos são favorecidos em ambientes não-formais, que relacionam mais de um aspecto no processo de ensino aprendizagem, corroborando com Piza e Terán (2011) que salienta a importância desses espaços e vivências para educação, onde 20% dos entrevistados (Figura 15) apontam como principal qualidade do aplicativo seu princípio pedagógico. Vale ressaltar que poucos animais foram vistos pelos visitantes, sendo a identificação em sua maioria feita a partir do canto do animal, já que, nem todos os entrevistados possuíam lanternas ou equipamentos para melhor visualizarem os anfíbios em sítio natural.

Figura 15 - Respostas válidas dos entrevistados a respeito dos pontos positivos do aplicativo “Isso é um Cururu?” durante sua avaliação no Zoonoturno do Parque Estadual Dois Irmãos, Recife/PE.



Dos 20 entrevistados, 78% consideraram o aplicativo uma ferramenta didática útil para o uso em campo, enquanto 22% destacaram o conhecimento da

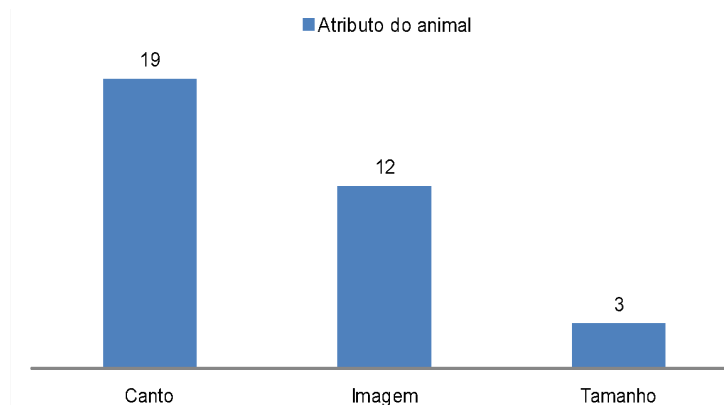
anurofauna por curiosidade. Sobre essas possibilidades de uso do aplicativo, os entrevistados responderam da seguinte forma: “Importante para todos que pretendem aprender sobre as espécies”; “Fácil acesso, sobretudo para ministrar aulas”; “Pesquisas e trilhas”; “Interativa e educativa”; “Criatividade e conhecimento”; “Mostra facilidade nas informações para identificar as espécies em determinado local”; “É possível usar ele no Jardim Botânico” e “Fácil acesso, linguagem adequada, público que tenha interesse”. E desta forma, Moraes (1997 p.5) comenta “o simples acesso à tecnologia, não é o aspecto mais importante, mas sim, a criação de novos ambientes de aprendizagem e de novas dinâmicas sociais a partir do uso desses novos recursos”. O “Isso é um Cururu?” surge na perspectiva de inovação tecnológica unida a educação ambiental, como o aplicativo na função de recurso educativo já compõe em si o aparato inovador tecnologicamente. Desta forma, o espaço a ser utilizado é de suma importância para a contribuição e relação do seu conteúdo teórico com o espaço real, permitindo uma leitura de mundo mais abrangente ao usuário.

Para que atividades diversificadas ocorram, é necessária uma mudança nos métodos de ensino, de forma que possa programar o uso do aplicativo como ferramenta de ensino, assim como Rocha e colaboradores (2015) dizem que o uso das ferramentas digitais devem ser amparadas pela capacitação dos profissionais de educação, além de que a parceria com instituições não formais como Zoológicos e Museus agregam mais possibilidades ao aplicativo. E nesse ponto, Nosoline (2011) diz que a implementação de novas metodologias de ensino pode ser uma ação difícil, pois, entre os entraves, há a resistência dos professores no uso de novas tecnologias, muitas vezes em razão do desconhecimento. Por conta disso, ao final do artigo seguem três modelos simples de atividades que podem ser executadas com públicos distintos.

Vale destacar que todos os entrevistados conseguiram identificar alguma espécie de anfíbio anuro com o uso do aplicativo, com uma média de 4,5 animais identificados. Além disso, o atributo contido no aplicativo que segundo os entrevistados, mais auxiliou na identificação da espécie foi o canto, citado por 19 pessoas, ou seja, 95% dos entrevistados consideram esse atributo positivo para a identificação das espécies (Figura 16) da mesma forma que a pesquisa mais

rebuscada para anurofauna usa o canto como característica para distinção de espécies (FARIA, 2014).

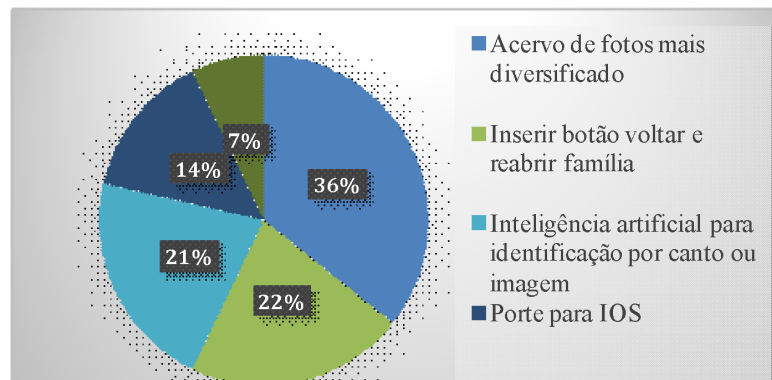
Figura 16 - Atributos das espécies de anfíbios anuros que mais contribuíram para a identificação delas pelos entrevistados durante avaliação do aplicativo “Isso é um Cururu?” no Zoonoturno do Parque Estadual Dois Irmãos, Recife/PE.



Os entrevistados sugeriram modificações para o aplicativo que envolvia inteligência artificial para identificação (Figura 17), como: “Tirar foto e identificar a espécie; gravar o som e identificar a espécie”; “aspectos informativos mais completos como mais de uma foto por animal (perfil, dorso e ventre) no caso de dimorfismo sexual”; “foto de fêmea e organização do aplicativo por distribuição dos animais”; “Dividir em tópicos como borda e centro”. Estas sugestões, são interessantes, porém ainda não foram acatadas no produto final do aplicativo devido ao projeto ter sido realizado com um programador estudante do ensino médio e que não possui capacitação para a implementação da inteligência artificial, mas as observações estão em plano para parcerias futuras e atualizações. O recurso é observado no PI@ntNet (<https://play.google.com/store/apps/details?id=org.plantnet>) que é um aplicativo botânico disponível gratuito na *Play Store*, um sistema de pesquisa de plantas através de fotos que usam a inteligência artificial para encontrarem a espécie correta através da foto da folha, flor ou fruto. O aplicativo consegue isso por conta de o programa de identificação funcionar em parceria com os próprios usuários e também por um enorme banco de imagens, pois quando os usuários fotografam uma espécie e atribuem a sugestão dada pelo *app* como

correta, aumentam o banco de dados de imagens, o que pode sugerir imagens similares para espécie em um caso futuro. A problemática acima disso para identificação de anfíbios anuros está principalmente relacionada ao banco de dados de imagens e sons das espécies, de modo que variações individuais não impeçam a identificação correta. Além de quê, para gravação do canto de anfíbios anuros os equipamentos são unidirecionais com isolamento de ruído, sendo ainda mais necessária uma biblioteca de sons ampla para limitar os erros de identificação.

Figura 17 - Respostas válidas dos entrevistados envolvendo sugestões de melhoria no aplicativo “Isso é um Cururu?” durante sua avaliação no Zoonoturno do Parque Estadual Dois Irmãos, Recife/PE.



Entre os aspectos mais marcantes entre os participantes, os cantos e o próprio projeto do aplicativo se sobressaíram positivamente (ver Figura 16): "Os cantos estão ótimos; vocalização"; "O canto dos animais de acordo com o que presenciamos"; "canto dos animais"; "Achei bem didático e útil, a sugestão é ampliar para outras localidades"; "Gostei da ideia de criação", reforçando com a boa recepção do corpo de gestão e monitores do PEDI com a proposta do uso da ferramenta didática no seu cotidiano. Como Santos e Rosa (2016) afirmam, os aplicativos propõem uma forma de abordagem diferenciada das demais e que quando se tornam um objeto para educação agradável para os alunos, fazendo com que os materiais de estudo prossigam em casa com sentido e de possível comparação com a realidade.

Possibilidades foram expostas pelos participantes, em que atentaram não somente ao uso do aplicativo fora do campo natural dos animais, mas como

fortalecedor da vivência prática. As colocações para possibilidades do seu uso foram: “Aulas e atividades interativas”; “Práticas e pesquisas de campo”; “Aulas práticas, trilhas, pesquisas de campo”; “Aulas práticas e trilhas”; “Aulas práticas de zoologia, eventos como Zoonoturno”.

Assim como o aplicativo proposto por Santos e Rosa (2016) para o ensino de geografia o “Isso é um Cururu?” visa a renovação das metodologias utilizadas no processo didático-pedagógico, e também um importante instrumento para pesquisadores e gestores do PEDI, permitindo possibilidades para os professores e monitores que participam do processo de educação formal e não-formal, em busca de trazer um dinamismo para as intervenções educativas. E assim, Fiuza (2013) salienta a necessidade que abordagens que envolvam a educação ambiental alcancem diversos públicos, dada sua importância para a sensibilização dos cidadãos.

Com o código de instalação atualizado, o aplicativo “Isso é um Cururu?” foi disponibilizado de forma gratuita na *Play Store* no dia 31 de janeiro de 2019, com a conta do grupo Mobile UFRPE, ficando de acesso ao público geral. É importante mencionar que atualizações do aplicativo podem e serão feitas no decorrer de sua permanência na plataforma.

Por fim, corroborando com Santana e colaboradores (2016), as tecnologias móveis agregam a educação como possibilidades inovadoras no uso pedagógico para ambientes formais e não-formais, sendo esse recurso didático um recurso acessível e presente nessa geração, permitindo múltiplas formas de conhecimento.

Propostas Didáticas para o uso do aplicativo

O aplicativo “Isso é um Cururu?” pode ser utilizado de diversas formas, como abordado pelos participantes do teste realizado no PEDI. Tendo em vista essas possibilidades, são apresentados três planos de aula que podem ser realizados dentro e fora do ambiente de floresta e com públicos de faixas etárias diversas, tendo como base as informações contidas no aplicativo, disponível na *Play Store*. Em todas as ações é necessário que o participante já tenha o aplicativo em seu celular para o uso e também sugerimos fortemente o uso de fone de ouvido, isso porque o som pode atrapalhar o outro observador bem como a espécie. De modo

acessível para quem se interessar como docentes, pesquisadores, estudantes ou qualquer visitante que queiram ter mais conhecimento sobre anfíbios, sendo uma ferramenta interessante para o professor e educadores do PEDI.

1-Aulas de campo

Conteúdo: Diversidade morfológica de anfíbios anuros

Público: Graduandos em Ciências Biológicas

Duração: 1:30h

Objetivo: Analisar a diversidade das nove famílias de anfíbios anuros a partir dos três grupos populares, sapo, rã e perereca, comparando a diversidade de nichos ecológicos e morfologia.

Procedimento metodológico: a atividade deve ser realizada com uma turma pequena de estudantes, que devem ser divididos em três grupos. Cada grupo ficará responsável por um grupo de anuro (sapo, rã ou perereca), eles receberão uma prancha com espaços para informativos das espécies. Os grupos terão 1 hora para fazerem buscas ativas dos animais na Unidade de Conservação do Parque Estadual Dois Irmãos, ou outra que possibilite a busca de forma segura. Em suas buscas, caso os animais sejam coletados, os estudantes devem registrar massa e CRC (tamanho rosto-cloacal) dos espécimes, além de local onde o animal estava para posterior soltura e dados informativos (altura em caso de ambiente vertical, distância da margem em caso de animal aquático), e características morfológicas das espécies capturadas. Ao final da atividade, os estudantes devem socializar os ambientes em que encontraram suas espécies e demais registros, evidenciando a diversidade de ambientes em que os anfíbios anuros são encontrados. É possível que os que a família Hylidae seja a mais representativa em número de animais encontrados assim como estimativas mostram a presença da família em maior riqueza (PEREIRA; SANTOS; RODRIGUES, 2016).

2-Trilha Interpretativa no Zoonoturno

Conteúdo: Diversidade de anfíbios anuros

Público: Visitantes do Parque Estadual Dois Irmãos

Duração 2hs

Objetivo: Construir um mapa de uma trilha ecológica, com a sinalização dos pontos do percurso a partir da vocalização de anuros, formando um mapa sonoro.

Procedimento metodológico: A atividade é uma competição na forma de pesquisa, ela foi proposta para ser realizada em uma das trilhas do Parque Estadual Dois Irmãos de Recife-PE, mas pode ser replicada em outro espaço pré-determinado por um monitor, desde que se saiba que existe atividade de sapos vocalizando. Os participantes formarão trios e irão receber um mapa da trilha que irão fazer, no decorrer do percurso, eles devem registrar no mapa os pontos em que ouvirem alguma espécie vocalizando, caso consigam gravar o canto do animal receberão 1 ponto; se conseguirem ver a espécie e registrar com foto receberão mais 2 pontos. Ao final da trilha interpretativa, o mapa com as espécies alocadas de forma correta ganha 5 pontos e os demais pontos serão somados. O trio vencedor pode ganhar uma lembrança do parque como uma garrafa de água ou lanterna de campo.

Sugestões: Ser incorporado nas atividades do Zoonoturno ou Zooférias.

3-Checklist dos anfíbios de casa

Conteúdo: Diversidade e habitats de anfíbios anuros

Público: Estudantes do ensino fundamental ou médio

Duração: 2 semanas

Objetivo: Realizar levantamento e conhecer a comunidade da anurofauna que vive próximo da sua residência, investigando seus hábitos e distribuição espacial.

Procedimento metodológico: em sala, os estudantes devem ser apresentados ao aplicativo e como podem diferenciar os sapos, rãs e pererecas, destacando seus hábitos de vida. Após isso, em dupla, eles terão uma semana para observar a distribuição dos anfíbios anuros perto de suas casas, confirmando a espécie através do canto de anúncio, se preciso. Eles devem fazer a anotação da distribuição de forma individual. Os estudantes devem registrar o horário, ambiente em que o animal estava e se havia mais de um indivíduo vocalizando por perto. Ao concluir a semana, em dupla, os estudantes terão outra semana para construir um modelo de distribuição na forma de artigo científico simplificado, comparando a comunidade das duas residências e exibindo para a turma na forma de apresentação oral.

Avaliação: construção escrita das estimativas de distribuição e apresentação oral.

Considerações finais

Todos os envolvidos com o teste do “Isso é um Cururu?”, entre visitantes do Parque Estadual Dois Irmãos de Recife-PE, monitores, direção e equipe técnica, aprovaram o aplicativo como um recurso e ferramenta didática tanto na educação ambiental, quanto como aparato para pesquisas e gestão do parque no uso conservacionista, mas sugere como medida ambiental o uso em conjunto do fone de ouvido no celular em espaços naturais.

Ele se torna então, um objeto inédito para educação ambiental com os anfíbios anuros na esfera nacional, tendo em vista que nenhuma Unidade de Conservação possui alguma ferramenta educativa para celular que possua atributos da espécie como canto, nome científico, nome popular, distribuição geográfica e tamanho. O pioneirismo do “Isso é um Cururu?” pode influenciar outras áreas a desenvolverem programas com tecnologias inovadoras para educação e proteção ambiental, divulgando as espécies locais e importância da preservação local.

Sendo assim, o aplicativo é uma ferramenta que segue o proposto pelo Plano de Ação Nacional para Conservação da Herpetofauna Ameaçada da Mata Atlântica Nordestina – PAN, em nome da conservação da anurofauna da Mata Atlântica pernambucana, atuando nas linhas de educação ambiental e práticas pedagógicas em espaços formais e não formais.

Agradecimentos

Somos gratos ao Laboratório Interdisciplinar de Anfíbios e Répteis pela disponibilidade dos sons dos anuros da sua sonoteca e a gestão do Parque Estadual de Dois Irmãos pela autorização e licença concedida, bem como o apoio logístico.

Referências

BAHARUM, A.; RUSLI, N.; SEN, E.; MAT ZAIN, N. H.; AHMAD, I.; OMAR, M. Biodiversity awareness using mobile application: Ikimono Mikke. In: **International Conference on Information and Communication Technology Convergence - ICTC**, 2017, Jeju. Anais. Jeju, 2017.

CALLUM, Mc. M. Amphibian decline or extinction? Current declines dwarf background extinction rate. **Journal of Herpetology**, v. 41, n. 3, p. 483–491, 2007.

EY E; FISCHER, J. The “acoustic adaptation hypothesis” – a review of the evidence from birds, anurans & mammals. **Bioacoustics**, v. 19, n. 1-2, p. 21-48, 2009.

CUNHA, R. G.; TERÁN, A. F. Alfabetização ecológica na educação infantil usando anfíbios anuros em espaços educativos. In: **VII Fórum Internacional de Pedagogia de Paratins – FIPEP**, 2015, Paratins. Anais. Paratins: Universidade Federal do Maranhão (UFMA), 2015.

FARIA, E. S. **Evolução da variação intraespecífica em cantos de anúncio de *Allobates* sp.** 2014. 63 f. Dissertação (Mestrado em Biologia) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2014.

FIUZA, D. Q. R. **Objetos Digitais como Ferramentas de sensibilização ambiental.** 2013. 50 f. Dissertação (Especialização em Educação Ambiental) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 14 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

GROSSI, M. G. R.; FERNANDES, L. C. B. E. Educação e tecnologia: o telefone celular como recurso de aprendizagem. **EccoS – Revista Científica**, São Paulo, n. 35, p. 47-65, 2014.

HADDAD, C. F. B.; PRADO, C. P. A. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Forest of Brazil. **BioScience**, Uberlândia, v. 55, p. 207-217, 2005.

HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P. A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J. L.; SAZIMA, I. **Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica: Diversidade e Biologia.** 1 ed. São Paulo: Editora Anolis Books, 2013.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção.** Brasília: ICMBio/MMA, 2018.

ICMBio. **Sumário Executivo do Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção.** Brasília: MMA, p. 75, 2016.

LEE, M. J. W; Mc LOUGHLIN, C. Aproveitar as possibilidades da Web 2.0 e das ferramentas de software social: podemos finalmente tornar a aprendizagem "centrada no aluno" uma realidade. In: J. LUCA; E. WEIPPL (Eds.), **Proceedings of ED-MEDIA 2008 - Conferência Mundial sobre Educação Multimídia, Hipermídia & Telecomunicações.** p. 3825-3834, 2008, Viena. Anais. Áustria: Associação para o Avanço da Computação na Educação (AAE). 2008.

Mc CALLUM, M. Amphibian decline or extinction Current declines dwarf background extinction rate. **Journal of Herpetology**, v. 41, n. 3, p. 483–491, 2007.

MORAES, M. C. **Subsídios para Fundamentação do Programa Nacional de Informática na Educação**. 1 ed. Brasília: Secretaria de Educação à Distância, Ministério da Educação e Cultura, 1997.

NOSOLINE, I. M. **Avaliação do uso das geotecnologias como recurso didático nas aulas de Geografia**. 2011. 191 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

PEREIRA, E. N.; SANTOS, E. M.; RODRIGUES, M. F. **Guia dos Anfíbios do Parque Estadual de Dois Irmãos**. 1 ed. Recife: EDUFRPE, 2016.

PIMENTA, B.; HADDAD, C. F. B.; NASCIMENTO, L.; CRUZ, C. A. G.; POMBAL Jr, J. Comment on “status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide”. **Science**, vol. 309. 2005.

PIZA, A. A. P.; TERÁN, A. F. O uso de um espaço não formal para o ensino de ciências: proposta metodológica para a conservação de recursos hídricos. In: BARBOSA, Maria das Graças Vale. **Avanços e Desafios em Processos de Educação em Ciências na Amazônia**. 1 ed. Manaus: UEA/Escola Normal Superior/PPGEECA, 2011. p. 185-187.

POUGH, F. H.; JANIS, C.; HEISER, J. **A Vida dos Vertebrados**. 4 ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2008.

RAMOS, J.; TEODORO, V. D.; FERREIRA, F. M. Recursos educativos digitais. Reflexões sobre a prática. In: **Cadernos SACAUSEF VII**. Editora: Ministério da Educação - Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular, v. 8, 2011, p. 11-34.

RIBEIRO, C. D. L.; RIBEIRO, P. P.; IRIAS, N. G.; SILVA, M. T.H. Educação Ambiental: Desvendando a concepção das crianças em relação aos anfíbios anuros. **Revista Mediação**, v. 1, p. 54-65, 2012.

ROCHA, S. C. B. **A escola e os espaços não-formais: possibilidades para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia) Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2008.

ROCHA, L. A. G.; CRUZ, F. M.; LEÃO, A. L. Aplicativo Para Educação Ambiental. **Fórum Ambiental da Alta Paulista**, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 261-273, 2015.

ROCHA, S. C. B.; TERÁN, A. F. **O uso de espaços não formais como estratégia para o ensino de ciências**. Manaus: UEA Edições, 2010. p. 91-94.

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

SANTANA, R. C. M.; VIEIRA, L. S. L.; RIBEIRO, G. A. M.; SONDERMANN, D. V. C.; NOBRE, I. A. M. O uso de tecnologias móveis no ensino de ciências: uma experiência sobre o estudo dos ecossistemas costeiros da mata atlântica sul capixaba. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 11, n. 4, p. 2234-2244, 2016.

SANTOS, M. **A natureza do espaço. Técnica e Tempo. Razão e Emoção**. 4 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SANTOS, A. L.; ROSA, O. O uso de aplicativos como recurso pedagógico para ensino de Geografia. In: **XVIII Encontro Nacional de Geógrafos**, 18, 2016, São Luís. Anais. São Luís: Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – MA (IFMA), 2016.

SEMAS - Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade. **Plano De Manejo Do Parque Estadual De Dois Irmãos**. 1 ed. Recife: SEMAS, 2014.

SEGALLA, M.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GARCIA, P. C.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; LANGONE, J. Brazilian Amphibians: List of Species. **Herpetologia Brasileira**, São Paulo, v. 5, n. 2, 2016.

SILVA, L. G. P. **Caracterização Da Preensão De Crianças Típicas Com Idade Entre 5 E 10 Anos**. 2015. 84 f. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.

STATCOUNTER. Participação no mercado do sistema operacional em todo o mundo. 2020. Disponível em: < <https://gs.statcounter.com/os-market-share>>. Acesso em: 21 fev. 2020.

VIELLIARD, J. A diversidade de sinais e sistemas de comunicação sonora na fauna brasileira. In: **Seminário Música Ciência Tecnologia: Acústica musical**. São Paulo: Universidade de São Paulo (USP), 2004.

Recebido em: 03/09/2020

Aprovado em: 30/08/2021