
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MARIANA PUPO CASSINELLI

**EXPLORANDO OS BIOMAS BRASILEIROS COM O IARA
APP: POSSIBILIDADES DE USO DE UM APLICATIVO
PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UMA
PERSPECTIVA INCLUSIVA**

Rio Claro – SP
2022



MARIANA PUPO CASSINELLI

**EXPLORANDO OS BIOMAS BRASILEIROS COM O IARA APP:
POSSIBILIDADES DE USO DE UM APLICATIVO PARA AEDUCAÇÃO
AMBIENTAL EM UMA PERSPECTIVA INCLUSIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Campus de Rio Claro, para obtenção do grau de Licenciada e Bacharela em Ciências Biológicas.

Orientador: Denner Dias Barros

Rio Claro – SP
2022

C345e

Cassinelli, Mariana Pupo

Explorando os biomas brasileiros com o Iara App: possibilidades de uso de um aplicativo para a educação ambiental em uma perspectiva inclusiva / Mariana Pupo Cassinelli. -- Rio Claro, 2022

94 p. : il., tabs., fotos

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado e licenciatura - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, Rio Claro

Orientador: Denner Dias Barros

1. Educação Ambiental. 2. Recursos tecnológicos. 3. Educação Inclusiva. 4. Anos Iniciais do Ensino Fundamental. 5. Acessibilidade.

I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Biociências, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

MARIANA PUPO CASSINELLI

**EXPLORANDO OS BIOMAS BRASILEIROS COM O IARA APP:
POSSIBILIDADES DE USO DE UM APLICATIVO PARA A
EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UMA PERSPECTIVA INCLUSIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Campus de Rio Claro, para obtenção do grau de Licenciada e Bacharela em Ciências Biológicas.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Denner Dias Barros (orientador)

Profa. Dra. Ana Carolina Faustino

Profa. Dra. Ana Virginia Isiano Lima

Aprovado em: 1 de Fevereiro de 2022

Mariana Pupo Cassinelli

Assinatura da discente

Denner Dias Barros

Assinatura do orientador

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos aqueles que estiveram ao meu lado e aqueles que contribuíram de alguma forma para as minhas inspirações, realizações e para quem eu sou hoje.

Agradeço a toda minha família que sempre esteve ao meu lado, apoiando os meus sonhos e me proporcionando valores. Aos meus pais, Mônica, Renato e Paulo (pai de coração), que sempre priorizaram a minha educação e nunca deixaram faltar nada. Sem eles, a minha vida acadêmica não seria possível. Agradeço especialmente às mulheres que mais me inspiraram: minha mãe e minha avó Deise. Sou eternamente grata por terem contribuído, de forma distinta, mas igualmente importante, ao que sou hoje. Agradeço por me mostrarem os caminhos da ciência, da inclusão e do amor incondicional ao próximo e à natureza.

Agradeço a todos os meus amigos e colegas que fizeram parte de momentos especiais da minha vida. Aos de infância, que mesmo com as distâncias físicas ao longo dos anos, sempre se fizeram presentes em todas as fases da minha vida. Aos amigos da faculdade, que participaram de perto da fase com mais desafios e realizações até o momento. Agradeço especialmente à minha grande amiga Daniela, que esteve presente em todos os momentos da graduação desde o primeiro dia e foi quem esteve ao meu lado na criação do aplicativo. Com ela, compartilhei o sonho deste trabalho se tornando realidade e tantos outros grandes momentos de amizade.

Agradeço ao meu companheiro Guilherme, por todo amor e por sempre me incentivar e me fazer olhar a vida com uma outra perspectiva.

Agradeço a todos os colaboradores do aplicativo por tornarem o projeto possível. Agradeço especialmente ao meu orientador Denner que participou ativamente de todo o processo, sempre nos motivou a ir mais longe e nos abriu diversas portas.

Agradeço a todos os professores que participaram do meu processo escolar, desde a infância até a faculdade, especialmente aqueles que me inspiraram de alguma forma.

Agradeço às pessoas com deficiência que cruzaram o meu caminho em alguma fase da vida e me abriram os olhos para a inclusão. Agradeço especialmente aos meus tios, Fábio e Cláudio (*in memoriam*) por me sensibilizarem mais ainda com essa questão e por me fazerem querer lutar pela igualdade.

Obrigada a todos vocês!

*Você pode dizer que eu sou um sonhador
Mas eu não sou o único
Eu espero que algum dia você junte-se a
nós
E o mundo viverá como um só*

(John Lennon)

RESUMO

O presente trabalho possui caráter qualitativo e tem por finalidade compreender o aplicativo Iara como um recurso tecnológico que possibilita o ensino de Ciências e da Educação Ambiental em uma perspectiva inclusiva e didática para crianças entre 8 a 10 anos. Deste modo, o trabalho discute o IaraApp como um dispositivo pedagógico e suas possibilidades no processo de ensino e aprendizagem, promovendo a igualdade e o exercício da cidadania, uma vez que trabalha com temáticas sociais e ambientais. A Educação Ambiental é fundamental para a formação de um indivíduo cidadão e consciente de sua responsabilidade com o meio ambiente, sendo que sua introdução pode ser iniciada desde cedo na vida das crianças. Por estarem iniciando seu desenvolvimento como futuros cidadãos e naturalmente demonstrarem maior curiosidade e empatia com o ambiente que as cercam, despertar a sensibilização e conscientização ambiental nesta fase pode apresentar resultados promissores. Além disso, a Educação Ambiental possui um caráter inclusivo, uma vez que apresenta como característica principal o respeito ao ambiente e aos seres vivos. Do mesmo modo, a utilização de recursos tecnológicos como ferramentas pedagógicas podem auxiliar no processo de inclusão pois permitem explorar diversas acessibilidades e, ainda, quando utilizadas desde cedo na vida escolar, permitem às crianças uma forma mais lúdica de aprender. Por isso, a Educação Ambiental e os recursos tecnológicos devem ser mais explorados nos anos iniciais do ensino fundamental, considerando seus potenciais na formação dos indivíduos e suas possibilidades inclusivas. Deste modo, para tornar o conhecimento da Educação Ambiental amplamente difundido, é de extrema importância que ele seja acessível às pessoas. Sendo assim, é necessário fazer com que a oportunidade de aprendizado seja igual para todos, incluindo desta forma, os estudantes público-alvo da educação especial. Para isso, a presente pesquisa explorou a utilização dos recursos tecnológicos como uma forma de acessibilizar o ensino da Educação Ambiental.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Recursos tecnológicos; Educação Inclusiva; Anos Iniciais do Ensino Fundamental; Acessibilidade.

ABSTRACT

The present study has a qualitative trait that seeks to understand the IaraApp as a technological resource that enables the teaching of Science and Environmental Education in an inclusive and didactic perspective for children between 8 and 10 years old. In this context, this study discusses IaraApp as a pedagogical device and its possibilities in the teaching and learning process. Therefore, it can also promote equality and the exercise of citizenship since it works with social and environmental themes. Environmental Education is very important for shaping them into citizens that are more aware of their responsibility to the environment. Thus, its introduction can start from an early age in children's lives. As they are starting their development as future citizens and naturally showing greater curiosity and empathy with their surroundings, encouraging environmental awareness at this stage can present promising results. Children in the early ages are starting their development as future citizens and naturally show greater curiosity and empathy with their surroundings. Because of that, the introduction of Environmental Education when started at this stage of life can present promising results. In addition, Environmental Education has itself an inclusive feature since its main characteristic is the respect for the environment and living beings. In this way, the use of technological resources as pedagogical tools can also help in the inclusion process as they allow exploring different accessibilities. Moreover, it can also allow children a more playful way of learning when used early in school life. Therefore, Environmental Education and technological resources should be more explored in the early years of elementary school, considering their potential in the development of human beings and their inclusive possibilities. When Environmental Education becomes accessible, it can contribute to spreading knowledge to as many people as possible. To make the knowledge of Environmental Education as widely disseminated as possible, it is extremely important that it can be accessible to people. For this, it is necessary to ensure that the learning opportunity is equal for everyone, including the special education students. Thereby, the present research explored the use of technological resources as a way of teaching and making Environmental Education more accessible.

Keywords: Environmental Education; Technological resources; Inclusive education; Initial Years of Elementary School; Accessibility.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Desenho da Iara, personagem principal do aplicativo.....	39
Figura 2 – Tela de seleção do recurso desejado para acessar o aplicativo.....	41
Figura 3 – Tela inicial do aplicativo, com todos os <i>cards</i>	41
Figura 4 – Tela da descrição do bioma da Amazônia, onde é possível ter acesso aos outros recursos (fauna, flora e quiz).....	42
Figura 5 – À esquerda, card com conto bloqueado e à direita, card com conto desbloqueado.....	43
Figura 6 – À esquerda, card com o botão dos desenhos bloqueado e à direita, card com o botão dos desenhos desbloqueado.....	43
Figura 7 – Ilustração dos colaboradores do projeto e suas respectivas funções.....	45
Figura 8 – Programa VLibras Player.....	47
Figura 9 – Programa HandTalk.....	48
Figura 10 – Tela que exemplifica o vídeo de Libras acoplado ao título “O que é um bioma?”.....	49
Figura 11 – Desenho da Iara com o mico-leão-dourado, do bioma da Mata Atlântica, que ficará disponível nos contos e para a criança colorir.....	51
Figura 12 – À esquerda, botão para baixar os desenhos bloqueado e à direita, botão desbloqueado.....	51
Figura 13 – Vídeo de marketing disponível no site e na conta do YouTube.....	52
Figura 14 – Tela do conto inicial no modo de recurso “Texto e Áudio”.....	54
Figura 15 – Tela do conto inicial no modo de recurso “Audiodescrição”.....	55
Figura 16 – Tela do conto inicial no modo de recurso “Libras”.....	55
Figura 17 – (a) Quiz bloqueado; (b) Quiz liberado; (c) Quiz completo.....	56
Figura 18 – Mapa da distribuição dos usuários, por países, do IaraApp.....	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Cronograma do projeto por semestres.....	37
Gráfico 1 – Faixas etárias dos usuários do IaraApp.....	61

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
1.1 Apresentação.....	10
1.2 Escolha do trabalho.....	14
1.3 Temática do trabalho.....	16
1.4 Objetivos.....	19
1.5 Estrutura do trabalho.....	19
2. EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UMA PERSPECTIVA INCLUSIVA.....	20
2.1.Educação Ambiental e seu valor na sociedade.....	20
2.2.Educação Ambiental nos anos iniciais.....	21
2.3 Educação Inclusiva nos anos iniciais.....	23
2.4 Educação Ambiental em uma perspectiva inclusiva.....	25
3. RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA FAVORECER PRÁTICAS INCLUSIVAS.....	26
3.1.Recursos tecnológicos como ferramentas pedagógicas.....	26
3.2 Recursos tecnológicos nos anos iniciais.....	27
3.3 Recursos tecnológicos na Educação Inclusiva.....	28
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	31
4.1 Caracterização da pesquisa.....	31
4.2 O contexto do trabalho e a seleção dos colaboradores.....	32
4.3 Desenvolvimento da pesquisa.....	33
4.4 Desenvolvimento das ferramentas de utilização e avaliação do aplicativo.....	35
4.5 Procedimentos de análise dos dados.....	35
5. APLICATIVO IARA APP.....	37
5.1 O aplicativo.....	37
5.1.1 O que é o IaraApp?.....	37
5.1.2 Como surgiu a personagem Iara?.....	39
5.1.3 Design e funcionalidade do IaraApp.....	40
5.1.4 Colaboradores do aplicativo.....	44
5.1.5 Programação.....	46
5.1.6 Libras.....	47
5.1.7 Audiodescrição.....	49
5.1.8 Desenhos, imagens e vídeo.....	50
5.1.9 Contos e questões indígenas.....	52
5.1.10 Quiz.....	55
5.1.11 Redes sociais e divulgação.....	56
5.2 Guia do Usuário.....	57
6. ANÁLISE DAS POSSIBILIDADES PEDAGÓGICAS DO IARA APP	59
6.1 O aplicativo Iara na Educação Ambiental.....	61
6.2 Possibilidades de práticas inclusivas com o IaraApp.....	63
6.3 O aplicativo como uma ferramenta educativa.....	63
6.4 Potencialidades do trabalho colaborativo na prática educacional.....	65
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	67
REFERÊNCIAS.....	70
APÊNDICE A – GUIA DO USUÁRIO.....	73
APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE SUGESTÕES E COMENTÁRIOS.....	90

1. INTRODUÇÃO

A primeira parte da introdução (itens 1.1 e 1.2) será apresentada em primeira pessoa, pois mostro a minha trajetória pessoal. Com isso, busco elucidar as minhas motivações e escolhas acadêmicas. A partir do item 1.3, a introdução será realizada em terceira pessoa, pois serão apresentadas as principais temáticas e contextualizações do presente trabalho, bem como seus objetivos e estrutura.

1.1 Apresentação

Para entender minha trajetória acadêmica e como cheguei até o presente trabalho, parto de dois pontos que considero fundamentais na minha vida pessoal e que estiveram diretamente relacionados com as minhas escolhas e paixões: o ambiente escolar e o ambiente familiar.

Nasci em 1998 e com apenas 5 meses de vida, ingressei na minha primeira escola, a Creche e Pré-Escola da USP de Ribeirão Preto, a qual frequentei até meus 6 anos de idade. A creche é uma escola com uma proposta pedagógica diferenciada, que incentiva a brincadeira, o contato com a natureza, a imaginação, a expressão da identidade pessoal e o respeito com a diversidade. Ela pode ser frequentada pelos filhos dos funcionários, professores e alunos da instituição e, como minha mãe havia acabado de iniciar sua carreira como docente nesta instituição, tive a oportunidade de frequentá-la. Nela é possível encontrar alunos de uma ampla diversidade cultural, racial, social e religiosa. Então, desde cedo, convivemos com as diferenças e fomos ensinados a respeitá-las. Lá eu fiz amizades que permanecem comigo até hoje.

Além disso, a creche é uma escola que proporciona contato direto com a natureza, o ambiente é grande, com muitas plantas e até mesmo alguns animais. Lá havia diversas atividades na área externa, ficávamos pouco dentro das 4 paredes de uma sala de aula. Então desde pequena fui estimulada a ter contato direto com o ambiente, isso despertou em mim o desejo de explorar e conhecer as coisas ao meu redor. Eu brincava na terra com meus amigos, subia em árvores, pegava pedras e folhas para a minha coleção e tinha mania de pegar carcaças de cigarra para ficar grudando na blusa e em outros lugares. Lá eu aprendi a respeitar o meio ambiente e a diversidade de pessoas. Imagino que esta fase tenha sido importante para minha formação individual e, futuramente, profissional.

Ao finalizar meus anos na creche, minha mãe teve a oportunidade de realizar um pós-doutorado em Boston/Massachusetts. Então, em 2006, com apenas 7 anos de idade, eu fui acompanhar a minha mãe nesta nova trajetória. Apesar de durar apenas um ano, esta fase se tornou muito especial e marcante em nossas vidas. Lá eu fui exposta a uma realidade bem

diferente, que foi importante para ampliar minha visão de mundo. Apesar do ambiente ser bem distinto do que estava acostumada, a diversidade de pessoas não era novidade pra mim. Fui muito acolhida e bem recebida pelos colegas da escola que frequentei. Fiz amizades com pessoas de diferentes nacionalidades, conheci outras culturas e aprendi muito nesta fase.

Outro acontecimento marcante nesta fase foi ter o primeiro contato mais próximo com uma pessoa com deficiência visual, que era a nossa vizinha de frente do nosso apartamento. Lembro de vê-la fumando na frente do prédio, ela estava quase sempre acompanhada do seu cão guia. Quando nos aproximávamos ela já nos reconhecia e cumprimentava. Ficamos muito próximos dela e isso me fez começar a reparar mais nas acessibilidades do cotidiano. Os Estados Unidos na época já era mais avançado nesse quesito, alguns exemplos que eu lembro de ter percebido foram: os ônibus com elevadores para cadeirantes; a maioria dos botões e placas tinham braille; as calçadas tinham relevos diferentes quando aproximava da rua; os sinais para pedestres eram sonoros. Estes são só alguns exemplos que me recordo e que me marcaram pois, quando voltamos de lá, não via mais isso, pelo menos não na frequência ideal.

Em 2007, voltamos para Ribeirão Preto e comecei a frequentar uma escola que fez parte de 7 anos da minha vida (do 3º ao 9º ano). Era uma escola também diferenciada, pois dispunha de um espaço amplo, com muitas plantas e contato com a natureza. A escola também proporcionava diversas atividades que incentivavam o contato com o ambiente externo. Além disso, a escola tinha uma característica bem humanitária, acolhia seus alunos e possibilitava um contato próximo entre alunos, professores e funcionários. Não havia muito aquela característica da escola ser um lugar hostil, fechado e frio.

Com isso, acredito que grande parte da minha formação como ser humano está relacionada com as escolas que frequentei, que me possibilitaram crescer de uma forma diferenciada. Contudo, foi o 7º ano que me marcou de fato, pois nesta série havia uma viagem para Ubatuba que era muito esperada pelos alunos. Além disso, neste ano a disciplina de Ciências se ramificou em Biologia, Física e Química e, posso dizer, que isso foi também um dos pontos fundamentais para minhas escolhas futuras. Eu já me identificava bastante com a disciplina de Ciências, era muito participativa nas aulas e o tema me encantava muito. Porém, foi quando comecei a ter a Biologia que de fato eu me apaixonei, pois era uma disciplina que me motivava a aprender e eu conseguia me encontrar nela. Neste ano, o conteúdo principal era sobre o reino animal, suas classificações e particularidades.

Semanalmente, no decorrer da disciplina, nós tínhamos que entregar um resumo do conteúdo da aula anterior e esporadicamente a professora também solicitava uma pesquisa/notícia referente ao tema estudado, o que foi importante pois foi o meu primeiro

contato com a pesquisa científica. Ao final do ano, todos esses trabalhos compunham a nossa apostila que era basicamente constituída de conteúdos da biologia, mas todos os professores das outras disciplinas também pediam trabalhos ao longo do ano para anexarmos nela. A proposta da escola era proporcionar a interdisciplinaridade, que também foi praticada na viagem para Ubatuba, no final do ano.

Nessa viagem, que durou cerca de 1 semana, vários professores acompanharam a turma e nela nós aprendemos na prática um pouco de cada disciplina. O professor de história, por exemplo, nos levou ao centro histórico, enquanto a professora de geografia nos mostrou as diferentes topografias, diferenças de marés e características das praias. Contudo, o foco principal da viagem era a biologia, que acabava se relacionando com todos os conteúdos. Lembro claramente das coletas que realizamos no costão rochoso, da visita ao aquário de Ubatuba e dos aprendizados em cada ponto visitado, foi uma experiência extremamente enriquecedora.

Foi assim que com 12 anos de idade eu me encantei pela biologia e, a partir disso, tive a certeza de gostaria de fazer algo relacionado com isso no meu futuro. Por isso, quando me perguntam o motivo de eu ter escolhido cursar Ciências Biológicas, é difícil não falar do meu sétimo ano e das influências escolares que tive. Nos anos seguintes, fui fortalecendo a minha decisão e paixão pela área e, ao ingressar no Ensino Médio, não tive dúvidas do curso que escolheria.

Mesmo privilegiada por ter a oportunidade de frequentar escolas que me proporcionaram tais vivências, reconheço que grande parte da minha trajetória e formação pessoal veio também do meu ambiente familiar. Afinal, nada disso seria possível sem o incentivo da minha família, especialmente a minha mãe, que foi quem optou pelas escolas que frequentei e me deu todos os incentivos e oportunidades para seguir as minhas paixões. Então, mesmo sabendo das possíveis dificuldades que eu enfrentaria com o curso escolhido, sempre tive suporte e o incentivo para que eu escolhesse o que fosse me deixar realizada. Além disso, sempre me senti inspirada pela pesquisa pois cresci com professores universitários dentro de casa (minha mãe e meu padrasto) e esta era minha realidade.

Outra grande inspiração que motivou minhas escolhas foi a minha avó materna, figura excepcional para a minha vida e para a nossa família. A vida dela foi marcada por diversos acontecimentos que fariam grande parte das pessoas perderem a esperança e o sorriso do rosto. Meu tio, segundo filho da minha avó, sofreu um acidente de carro aos 5 anos de idade, teve traumatismo cranioencefálico (TCE) grave que deixou sequelas em algumas funções motoras e intelectuais. Foi um período difícil para a minha família, especialmente para minha avó, que

esteve presente em tempo integral em todos os momentos da internação, acompanhando seu filho nas cirurgias e sentindo a angústia de uma mãe. Desde então, minha avó passou a batalhar e ser uma militante na área de acessibilidade e inclusão, impulsionada pela necessidade de proporcionar ao seu filho uma vida de qualidade e direitos.

Alguns anos depois, minha avó, ainda muito jovem, ficou viúva e precisou batalhar para cuidar dos seus 4 filhos. Como prometido ao meu avô, em seu leito de morte, ela terminaria a faculdade que havia começado antes da descoberta da doença dele. Foi assim que ela se formou em Biblioteconomia e Documentação pela UFSCar. Posteriormente, ela foi contratada como bibliotecária na Unicamp, na qual foi convidada a fazer parte de um projeto voltado para a inclusão em bibliotecas, onde foi uma das idealizadoras. O projeto tinha o objetivo de construir uma biblioteca acessível para o público com deficiência física e visual.

Neste mesmo período, em 1999, logo após meu nascimento, meu tio e padrinho, também foi vítima de um acidente de trânsito, que o deixou com lesões muito graves. Com o acidente, minha avó se afastou das atividades da universidade e do projeto da Unicamp, que continuou encabeçado por outras pessoas. Assim, ela pôde estar presente e cuidar do meu padrinho, que ficou acamado por 3 anos, vindo a falecer em 2002.

Novamente minha avó transformou sua dor em luta e depois de um tempo, retornou às atividades da Unicamp e ao projeto iniciado, que teve como resultado a inauguração do Laboratório de Acessibilidade da Biblioteca Central Cesar Lattes (LAB-BCCL), na qual ela assumiu como coordenadora do espaço. Posteriormente, minha avó se especializou na área de surdez e deficiência visual e participou da elaboração de livros, artigos e vários projetos da área.

Então, posso dizer que crescer observando a trajetória da minha avó me fez querer ser uma pessoa melhor. Sem dúvida, ela me inspirou e continua me inspirando muito até hoje. Desde pequena, acompanho a minha avó nas lutas pela inclusão, tanto em casa, com meu tio, como para todas as pessoas da sociedade. Mesmo aposentada, ela continua participando de atividades e sendo uma militante da área de inclusão. Com o meu tio e a minha avó, posso dizer que vi de perto algumas dificuldades enfrentadas pelas pessoas com deficiência, desde os olhares tortos quando saímos com meu tio, até a falta de rampas e acessos aos lugares.

Ainda pequena, nas minhas férias, eu costumava ir ao laboratório que minha avó trabalhava, onde tive a oportunidade de conhecer algumas pessoas com deficiência e ver na prática alguns projetos e equipamentos acessíveis. Sempre me encantei com a forma pela qual minha vó lidava com este universo, com tanta naturalidade e empatia que me fez querer ser parecida com ela de alguma forma e, assim como ela, olhar a vida com outra perspectiva.

Com esta breve apresentação, posso então dizer que minha maior inspiração para

escolher o curso de biologia, foram meus incentivos escolares, enquanto o estímulo para a área da inclusão foi uma inspiração pessoal, oriunda de algumas vivências e do meu ambiente familiar. Por isso, posso dizer que a escolha desse trabalho se resume a minha paixão por toda a diversidade, tanto a humana quanto a ambiental. Assim, acredito em um equilíbrio no mundo no qual todos os seres vivos devem ser respeitados e incluídos no ambiente. Talvez eu esteja sendo um pouco sonhadora, mas assim como John Lennon em sua música “Imagine”, eu acredito em um mundo melhor para todos!

1.2 Escolha do trabalho

Desde o primeiro ano de graduação do curso de Ciências Biológicas temos uma disciplina semestral denominada Prática como Componente Curricular (PCC). Do PCC I (1º semestre do 1º ano) ao PCC 4 (2º semestre do 2º ano) a disciplina é obrigatória e, a partir do PCC 5 (1º semestre do 3º ano) ela é eletiva, uma vez que faz parte da grade curricular da licenciatura. Até o segundo ano a disciplina tem foco na área de biologia, abordando seus desafios políticos, sociais e culturais, bem como a ética envolvida na profissão. Além disso, essa disciplina trabalha o biólogo como professor e suas práticas investigativas em educação.

A partir do 3º ano começam as disciplinas de licenciatura, então o PCC 5 em diante faz parte do currículo apenas dos alunos que optam por realizar esta grade. Este outro bloco de disciplinas vai até o PCC 8 e ao longo desses semestres temos que desenvolver um projeto voltado para a licenciatura. Então a partir do PCC 5 começamos a pensar em um projeto, que é de livre escolha, podendo ser desenvolvido de acordo com os interesses pessoais e precisa ser orientado por um docente do campus. Além disso, o projeto pode ser realizado de forma individual ou em dupla, conforme o interesse dos alunos. Assim, temos que apresentar a evolução do projeto ao longo do semestre e cumprindo algumas propostas extras da disciplina também e, no PCC 8 é quando mostramos ele pronto.

Com isso, em 2019, no primeiro semestre do 3º ano, na disciplina de PCC 5, comecei a pensar em algumas possibilidades de projeto e, neste momento, o desenvolveria de modo individual. Ainda estava muito vago para mim o que eu gostaria de realizar pois haviam muitas ideias na minha cabeça. Foi apenas no final do semestre que pensei em juntar dois dos meus maiores interesses: a Educação Ambiental e o ensino para pessoas com deficiência visual. De início, eu pensava em explorar os sentidos humanos para elaborar atividades da área de Educação Ambiental que fosse inclusiva.

No começo do segundo semestre de 2019 (PCC 6) eu e a minha amiga Daniela, da mesma turma que eu, estávamos conversando sobre a nossa vontade de desenvolver um livro,

ainda na graduação. O desejo era mútuo e ficamos muito empolgadas com a ideia, mas não sabíamos como desenvolvê-la. Foi assim que resolvemos incluir isso no nosso projeto de PCC, uma vez que este seria um espaço oportuno e ideal para isso. A Daniela, de início, também iria realizar o projeto de forma individual e seu tema já estava escolhido, ela trabalharia com a neurociência e como entender isso poderia auxiliar nas práticas pedagógicas.

A partir deste momento, resolvemos juntar os nossos projetos, então tivemos a ideia de desenvolver um livro para crianças com deficiência visual a partir do entendimento da neurociência. Ou seja, gostaríamos de entender o funcionamento do aprendizado em pessoas com deficiência visual e com isso poderia auxiliar a desenvolver práticas pedagógicas mais adequadas, o resultado disso seria um livro infantil em braille.

Nós marcamos uma reunião com a Amanda Queiroz Moura, que se tornaria a nossa co-orientadora na época. Ela é orientanda da professora Miriam Godoy Penteado, que lidera o grupo Épura, Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Inclusão. Mesmo sendo do departamento de Educação Matemática, o grupo de pesquisa era o que mais se aproximava dos nossos interesses. Assim, conversando com a Amanda, ela nos explicou algumas coisas dessa área que foram essenciais para dar início ao projeto.

Nesta conversa, ela comentou sobre a pouca demanda de livros em braille pelas crianças pequenas atualmente. Isso porque existe muita influência tecnológica que facilita o acesso das crianças às informações, além de ser mais dinâmico e interessante para elas. Ainda, o livro traria algumas limitações de divulgação, uma vez que ficaria limitado à região de Rio Claro e teria um custo maior para realizar as impressões do material. Além disso, a Amanda comentou sobre o desenho universal e que, a partir dele, poderíamos ampliar nosso público-alvo, não nos limitando a desenvolver a acessibilidade apenas para pessoas com deficiência visual. Assim, surgiu a ideia de incluir o recurso de Libras, englobando as pessoas surdas no nosso aplicativo.

No restante do ano, a ideia do projeto foi sendo aprimorada e neste mesmo período nós buscamos uma colaboração com o Osvaldo Margato, estudante de graduação do curso de Ciências da Computação da mesma instituição. Esta parceria se tornou essencial para conseguir materializar as nossas ideias.

No início de 2020 a Amanda nos comunicou que realizaria uma parte da sua pós-graduação no exterior e, desta forma, nos indicou seu colega do grupo de pesquisa, o Denner Dias Barros, que ficaria responsável por nos acompanhar no restante do projeto. O Denner se tornou o nosso co-orientador do projeto do PCC e foi quem esteve presente em todas as etapas seguintes, nos orientando sempre que preciso. Assim, ele nos motivou a aprimorar ainda mais o trabalho e por isso nos sentimos confiantes em transformar o projeto em andamento no nosso

Trabalho de Conclusão de Curso, no qual ele seria o orientador.

Considerando tudo o que foi apresentado nesta seção, outra grande motivação para a escolha do projeto foi perceber a importância da Educação Ambiental, da Educação Inclusiva e dos recursos tecnológicos para a formação das crianças atualmente. Assim, compreendemos através de pesquisas prévias que existe uma grande relevância de todos esses assuntos na formação de um indivíduo e que isto deveria estar presente na vida escolar dos alunos.

Contudo, há uma escassez de materiais disponíveis que tratam do ensino de temáticas ambientais de forma didática e lúdica para crianças e, quando nos referimos à materiais que são inclusivos e tecnológicos, esta oferta cai mais ainda. Por isso, percebemos a importância de desenvolver um recurso tecnológico que fosse acessível e didático, para tratar de um tema indispensável na vida de um ser humano: a Educação Ambiental. Cada um desses aspectos será discutido no próximo tópico (1.3) e, posteriormente, detalhados nas seções seguintes (2 e 3).

1.3 Temática do trabalho

A Educação Ambiental, apesar de ser uma extensão da Biologia, é uma área muito ampla e interdisciplinar, já que diz respeito a uma educação política que visa a formação da cidadania e um equilíbrio do ser humano com o meio ambiente (SORRENTINO, 2005; REIGOTA, 2017). Nesse sentido, o indivíduo cidadão é aquele capaz de assumir responsabilidades com a sociedade e com o meio em que vive, característica essencial da Educação Ambiental, que parte desses princípios, onde sensibilizar e conscientizar são a base para a cidadania (SATO, 2009).

Tendo em vista a importância da Educação Ambiental, suas práticas devem estar presentes na vida escolar dos indivíduos, já que assim poderá fazer parte do processo de desenvolvimento e transformação do indivíduo. No contexto escolar, a Educação Ambiental acaba se integrando de forma natural nos indivíduos, uma vez que é incorporada desde cedo e faz parte da vivência dos alunos, auxiliando assim na construção da cidadania (GRZEBIELUKA; KUBIAK; SCHILLER, 2014). Deste modo, o espaço escolar que proporciona atividades pedagógicas que promovem o contato com a natureza, são capazes de despertar nos alunos um interesse maior pelo tema, facilitando o processo de aprendizagem e incorporação do senso de cidadania (MEDEIROS *et al.*, 2011).

As escolas que incorporam a Educação Ambiental desde cedo em seus currículos, tem como resultado alunos mais engajados e motivados na sua aprendizagem e, como consequência o indivíduo tende a crescer muito mais consciente e sensibilizado com o ambiente. Sendo assim, quando esta temática está presente logo no início da formação do ser humano, ela é muito mais

promissora e, por isso, as crianças são grandes potenciais quando se trata da Educação Ambiental. Ainda, as crianças costumam ser naturalmente mais curiosas e empáticas com o ambiente em que estão inseridas, o que facilita em seu desenvolvimento como um ser cidadão (GRZEBIELUKA; KUBIAK; SCHILLER, 2014).

Nesse sentido, o início do processo de escolarização, no qual a criança começa a construir sua visão de mundo, é um período ideal para que o primeiro contato com a Educação Ambiental ocorra. Assim, os anos iniciais do ensino fundamental são anos com potenciais transformadores na formação do indivíduo ético e responsável com a sociedade e com o ambiente. Ainda, o contexto atual de degradação ambiental e irresponsabilidade com o ambiente despertam ainda mais a urgência em reverter esse cenário. Assim, compreender a Educação Ambiental como uma ferramenta de potencial transformador é essencial para que haja um equilíbrio entre homem e natureza (GRZEBIELUKA; KUBIAK; SCHILLER, 2014).

Além disso, a Educação Ambiental também permite uma maior inclusão social, uma vez que o indivíduo vai adquirir um senso de coletividade, não só com o ambiente, mas também com a sociedade. Além disso, ela costuma proporcionar uma socialização entre as pessoas, estimulando também o respeito com o outro. Ainda, a Educação Ambiental tem como característica o bem-estar coletivo, quebrando um pouco da cultura individualista imposta na sociedade moderna (BENTO; THOMAZI, 2013; GRZEBIELUKA; KUBIAK; SCHILLER, 2014).

Sabendo da importância da Educação Ambiental na formação do indivíduo e do impacto disso para o meio ambiente, é essencial que este conhecimento seja ofertado ao maior número de pessoas possível. Nesse sentido, percebe-se que existe uma lacuna no ensino de Ciências, Biologia e, conseqüentemente, da Educação Ambiental para os Estudantes Público-Alvo da Educação Especial (EPAEE) (PEREIRA, 2013; SORRENTINO, 2005).

Segundo Loureiro (2008), mesmo com as leis instituídas que em tese garantem o acesso dos EPAEE a uma educação de qualidade e que estes tenham contato com a Educação Ambiental no ambiente escolar, ainda há uma lacuna grande no processo de ensino destes estudantes. Como consequência, ainda existem poucos estudos de práticas pedagógicas que abordam a temática da Educação Ambiental em uma perspectiva inclusiva. Nesse sentido, é essencial que esta temática seja mais explorada, a fim de possibilitar o acesso de todos os indivíduos, assegurando a formação de mais cidadãos que respeitam o ambiente que os cercam.

Considerando que a educação é um direito de todos, conforme consta na Constituição de 1988 (BRASIL, 1988), a escola deveria ser um espaço apto para atender a diversidade de alunos e proporcionar um ensino de qualidade a todos (FEREIRA, 2020). Contudo, ainda

existem muitas barreiras que impedem o desenvolvimento pleno de um aluno no ambiente escolar, especialmente quando se trata dos EPAEE. Alguns desafios incluem profissionais capacitados para atender as especificidades, além de falta de recursos e infraestrutura para receber os alunos (MANTOAN, 2003).

Assim como a Educação Ambiental, a Educação Inclusiva quando presente desde os anos iniciais nas escolas, possibilita um desenvolvimento maior tanto para os EPAEE quanto para os demais. Isso porque promove uma socialização que é indispensável na formação do indivíduo, incentivando também o respeito com a diversidade e a empatia (FERREIRA, 2020). Por isso, percebe-se que, de certo modo, a Educação Inclusiva e a ambiental se assemelham e ambas podem atuar como ferramentas com potenciais transformadores na formação de um ser humano.

Compreendendo que, por estarem em formação, as crianças são mais propensas a internalizar o respeito com o meio ambiente e com os outros indivíduos, é importante que essas temáticas sejam ofertadas logo nos anos iniciais. Assim, práticas pedagógicas que proporcionem isso devem ser exploradas logo no início da fase escolar (VERDERIO, 2021). Nesse sentido, sabendo que as novas gerações estão crescendo em um mundo mais dinâmico e tecnológico, é preciso escolher práticas pedagógicas que acompanhem esses avanços.

Por isso, atualmente os recursos tecnológicos se tornaram uma possibilidade pedagógica, atuando como ferramentas que auxiliam no processo de ensino e aprendizagem (TAJRA, 2019). O uso de tecnologias no ambiente escolar pode aproximar as novas gerações dos conteúdos abordados, pois além de ser algo que já faz parte da realidade dos alunos, incentiva o aprendizado de modo mais divertido e lúdico (CARVALHO; GUIMARÃES, 2016). Além disso, a tecnologia traz inúmeras possibilidades de uso e permite abranger a acessibilidade, contribuindo desta forma para a inclusão (SANTOS; ZANOTELLO, 2019). Neste sentido, é possível dizer que os recursos tecnológicos, quando bem utilizados, podem colaborar para a inclusão e, conseqüentemente, para que a educação seja mais inclusiva.

Pensando em todos os aspectos acima abordados, compreende-se que, apesar das potencialidades de recursos tecnológicos como ferramentas pedagógicas, ainda existem poucos recursos que abordam o conteúdo das áreas de biologia e ciências de uma forma lúdica. Ainda, a disponibilidade de recursos que são acessíveis nestas áreas é ainda mais incomum. Por isso, o aplicativo Iara foi desenvolvido como uma ferramenta tecnológica, educacional e inclusiva, contribuindo para o ensino dos biomas brasileiros e para a Educação Ambiental, temáticas fundamentais para a formação de um cidadão consciente com a natureza e com o ambiente em que vive. Nesse sentido, o presente trabalho visa compreender as possibilidades de uso do

aplicativo e entendê-lo como um produto de um trabalho colaborativo e interdisciplinar.

1.4 Objetivos

O presente trabalho tem como objetivo geral analisar as potencialidades pedagógicas de uso do aplicativo Iara como uma ferramenta tecnológica para a Educação Ambiental e para o ensino dos biomas brasileiros, considerando seu caráter acessível. Dentre os objetivos específicos, é possível elencar os seguintes:

- Analisar as possibilidades de utilização do aplicativo Iara como um recurso acessível e inclusivo;
- Descrever o IaraApp como uma ferramenta didática, analisando suas possíveis aplicações do Iara nos anos iniciais do Ensino Fundamental;
- Analisar os feedbacks obtidos pelos usuários a fim de analisar o funcionamento do aplicativo, bem como as possibilidades de melhorias.

1.5 Estrutura do trabalho

O presente trabalho está organizado em 7 seções, das quais a atual introdução é referente à primeira seção. Na segunda e na terceira seção, são apresentados os referenciais teóricos que embasaram o trabalho, elucidando a Educação Ambiental e os recursos tecnológicos, ambos em uma perspectiva inclusiva. Nessas seções, são apresentadas as potencialidades de ambas as temáticas, bem como a importância de cada e as perspectivas de se trabalhar isso com o público infantil.

Na seguinte seção, são apresentados os procedimentos metodológicos que foram utilizados no desenvolvimento da pesquisa, bem como a natureza da pesquisa e seus participantes. Na quinta seção, o aplicativo e o guia do usuário são descritos detalhadamente, a fim de elucidar todos os componentes que fizeram parte do desenvolvimento do IaraApp. Ainda, na quinta seção busca-se compreender o IaraApp e suas formas de utilização. Na sexta seção são descritos e discutidos os resultados obtidos na presente pesquisa, a fim de compreender tudo o que foi desenvolvido, bem como apresentar como todos os objetivos propostos foram contemplados. Por fim, as considerações finais trazem o fechamento do presente Trabalho de Conclusão de Curso, na qual é realizada uma retomada da pesquisa em conjunto com as considerações pessoais.

2. EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UMA PERSPECTIVA INCLUSIVA

2.1. Educação Ambiental e seu valor na sociedade

Para entender a Educação Ambiental, é necessário compreender que ela vai além da preservação do meio ambiente, englobando também aspectos sociais, econômicos, políticos e culturais. Desta maneira, podemos compreender a Educação Ambiental como uma área ampla e interdisciplinar, situada entre as disciplinas de ciências naturais e sociais. Assim, a Educação Ambiental não está limitada a ser somente uma extensão da Biologia, mas vai além disso, uma vez que diz respeito ao modo de ação política com caráter público, por ser essencial na formação da cidadania (SORRENTINO, 2005). Conforme consta no informe da Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental realizada em Tbilisi, em 1977:

A Educação Ambiental não é uma matéria suplementar que se soma aos programas existentes, exige a interdisciplinaridade, quer dizer, uma cooperação entre as disciplinas tradicionais, indispensável para poder se perceber a complexidade dos problemas do meio ambiente e formular sua solução (UNESCO, 1997, p.123).

Assim, conseguimos perceber a Educação Ambiental como uma educação política, que visa alcançar um equilíbrio entre a relação homem-natureza e homem-homem, na busca por um bem-estar, boa convivência e sobrevivência de todas as formas de vida. Nesse sentido, a Educação Ambiental procura educar o indivíduo para se desenvolver como um cidadão consciente e ético com outros seres humanos e com a natureza, sendo este capaz de exercer sua cidadania com a sociedade e com o planeta (REIGOTA, 2017).

Segundo Sato (2009), um ser humano cidadão é aquele consciente de seu senso de coletividade, responsabilidade de proteção e conservação do meio ambiente. A Educação Ambiental se mostra importante nesse sentido, uma vez que seus principais objetivos são promover a sensibilização e conscientização do indivíduo perante o ambiente em que vive. O termo “ambiente” na Educação Ambiental vai muito além do meio físico, englobando também todos os seres vivos e a sociedade. Assim, essa área se torna essencial não apenas para a conservação do meio ambiente, mas também para a formação pessoal, promovendo o respeito e cuidado com a diversidade e com o próximo, sendo fundamental para a construção do conhecimento, desenvolvimento da autonomia, cultura e valores pessoais (SORRENTINO, 2005).

Apesar de extremamente importante para a formação de um indivíduo, foi somente após o Programa Nacional de Educação Ambiental que essa temática começa a ter destaque e passa a ser obrigatória em 1999 pela Lei Federal n. 9.795 que traz, em seu artigo 2º que: “A Educação

Ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal” (BRASIL, 1999, p. 358).

A Educação Ambiental em seu caráter formal é aquela que aparece em todos os níveis e modalidades escolares. Apesar de não existir uma disciplina oficial nos currículos, é instituído que a Educação Ambiental seja oferecida de forma interdisciplinar na grade escolar, devendo ser incentivada atividades e conteúdos relacionados ao meio ambiente e à conscientização ambiental e formação individual e coletiva (OLIVEIRA; DOMINGOS; COLASANTE, 2020).

Já a Educação Ambiental não formal é referente a todas as práticas educativas exercidas em um espaço social, seja ela público ou privado, que não esteja vinculado ao ambiente escolar. Essas práticas também incentivam a sensibilização e conscientização ambiental e podem ser encontradas, por exemplo, em campanhas, projetos, ONGs e qualquer outra forma de divulgação que incentive a Educação Ambiental (OLIVEIRA; DOMINGOS; COLASANTE, 2020).

Apesar da distinção entre a Educação Ambiental formal e a não formal, compreende-se que ambas se complementam e são essenciais para que os objetivos da EA sejam atingidos. Assim, enquanto a formal pode ser trabalhada de forma mais específica nos diferentes níveis escolares, a não formal é mais flexível e abrange diferentes grupos sociais e faixas etárias (OLIVEIRA; DOMINGOS; COLASANTE, 2020). Por isso, tendo em vista a importância da Educação Ambiental, ela deve ser implementada na vida dos seres humanos, seja de modo formal ou não formal, a fim de integrar a sociedade com o meio ambiente (GRZEBIELUKA; KUBIAK; SCHILLER, 2014).

Atualmente vivemos em um contexto repleto de problemas ambientais que poderiam ser evitados se a sociedade exercesse sua responsabilidade com a natureza. Por isso, mais do que nunca, é urgente repensar as ações humanas e trabalhar para que a Educação Ambiental seja incorporada na vida dos seres humanos, uma vez que ela se apresenta como uma ferramenta com potencial transformador na formação de um indivíduo cidadão, ético e consciente com o ambiente em que vive.

2.2. Educação Ambiental nos anos iniciais

Tendo em vista a importância da Educação Ambiental na vida de um ser humano e para a sociedade, buscaremos compreender como ela pode ser organizada no ambiente escolar. Segundo Grzebieluka, Kubiak e Schiller (2014), a Educação Ambiental pode ser benéfica para ajudar na formação e construção de um indivíduo cidadão quando presente em atividades

pedagógicas ou no currículo escolar. Isso porque o aluno pode desenvolver percepções sobre mundo nesse ambiente, então a sensibilização e conscientização com o meio ambiente acabam sendo integrados de forma natural no indivíduo quando este é exposto à Educação Ambiental.

Assim, se faz necessário que as escolas e os professores estejam preparados para assumirem essa responsabilidade, proporcionando atividades de cunho ambiental e sempre incentivando o cuidado com a natureza. Nesse âmbito, é válido lembrar que a Educação Ambiental, por ser multidisciplinar, precisa estar integrada nas diversas disciplinas do currículo, proporcionando uma experiência mais construtiva para o aluno (GRZEBIELUKA; KUBIAK; SCHILLER, 2014).

Os professores assumem uma posição fundamental no processo educativo dos estudantes, sendo os principais responsáveis pela mediação e construção do conhecimento. Assim, o professor assume um papel imprescindível para despertar o interesse das crianças pela natureza. Nesse sentido, as aulas teóricas, práticas e as atividades que estimulam o contato dos estudantes com o meio ambiente se tornam uma das principais ferramentas pedagógicas para aguçar nas crianças a conscientização ambiental (MEDEIROS *et al.*, 2011).

Nesse sentido, Vygotsky (1989) ressalta que o aprendizado é necessariamente mediado, sendo que o papel do professor e da escola são fundamentais no processo de internalização do conhecimento na criança. Além disso, o psicólogo ressalta que o homem se constrói a partir de uma relação dialética com o ambiente que o cerca (sociedade e natureza). Por isso, o espaço físico da escola também influencia no processo de desenvolvimento e aprendizagem do aluno, pois vai ser determinante para a criança decidir se aquele espaço a motiva ou desestimula, influenciando desta forma em seu interesse em sala de aula (SOUTO; GIL; SAITO, 2015).

Quando o professor relaciona os conteúdos da sala de aula com as questões do cotidiano, isso faz com que a aprendizagem seja muito mais significativa. Nesse sentido, o educador que liga as questões da natureza com o cotidiano e compreende isso como uma responsabilidade de todos os indivíduos da sociedade perante o meio ambiente, consegue transmitir ao aluno uma visão melhor e mais consciente do mundo (SOUTO; GIL; SAITO, 2015).

As crianças assumem um papel importante no âmbito da Educação Ambiental, uma vez que são o futuro do planeta. Elas são naturalmente mais empáticas, observadoras e curiosas com o ambiente que as cercam e por isso possuem grande potencial quando se trata de questões ambientais. Assim, a sensibilização e conscientização com a natureza se tornam muito importantes e eficazes quando incentivadas e introduzidas desde o início da formação do ser humano (VERDERIO, 2021).

Nesse aspecto, uma escola que possui um currículo que inclui a Educação Ambiental,

profissionais preocupados com essa temática e um espaço físico que possibilita um contato com a natureza, certamente vai instigar e motivar muito mais a criança a explorar e aprender. Logo nos seus primeiros anos de vida o ser humano já começa a construir suas percepções de mundo e o espaço escolar é um ambiente que proporciona estímulos fundamentais nessa etapa de desenvolvimento, no qual a criança começa a interagir e se relacionar com seu ambiente. Por isso, construir essa conscientização e sensibilização logo nos primeiros anos de vida do ser humano é primordial (GRZEBIELUKA; KUBIAK; SCHILLER, 2014).

Para Medeiros *et al.* (2011), o ciclo formado pelos anos iniciais do ensino fundamental é um período adequado para começar a introduzir a Educação Ambiental na vida das crianças. Isso porque é uma fase que se inicia de fato o processo de escolarização e alfabetização, sendo um período em que a criança já começa a construir sua visão de mundo.

Nesse sentido, é importante pensar em proporcionar o contato da criança com a natureza o quanto antes, afinal, quanto mais cedo a criança aprender a cuidar, respeitar e preservar o meio ambiente, maior é a probabilidade dela se tornar um adulto melhor e mais respeitoso com a natureza e com a sociedade.

2.3 Educação Inclusiva nos anos iniciais

Ao longo da história, as pessoas com deficiência sofreram com a marginalização e com a exclusão em diversas práticas sociais e educacionais. Apenas nas últimas décadas, com a criação e aplicação de leis, a palavra “inclusão” começou a ganhar destaque e ser mais bem compreendida (SASSAKI, 2007). De acordo com o dicionário Michaelis (2016), a definição de inclusão social seria:

Ato de trazer aquele que é excluído socialmente, por qualquer motivo, para uma sociedade que participa de todos os aspectos e dimensões da vida, isto é, dos âmbitos econômico, cultural, político, religioso, etc. A inclusão social não se restringe apenas a pessoas com necessidades especiais, e sim a todos que se sentem excluídos do grupo social, como pobres, negros, idosos, imigrantes, homossexuais etc (MICHAELIS, 2016).

Mesmo atualmente havendo maiores esclarecimentos com a questão da inclusão, ainda existem muitos problemas envolvidos nesta prática e no cumprimento e fiscalização das leis, que deveriam auxiliar a quebrar as barreiras da exclusão (LOUREIRO, 2008). Quando se trata da inclusão escolar, a situação não é diferente pois ainda existem muitas barreiras que impedem o acesso dos Estudantes Público-Alvo da Educação Especial nas escolas (MANTOAN, 2003). De acordo com a Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva (2008), os EPAEE são aqueles estudantes que possuem deficiência, transtornos globais de

desenvolvimento e que possuem altas habilidades ou superdotação.

Educação Inclusiva é aquela que visa proporcionar aos estudantes uma educação de qualidade pois tem como preceitos uma sociedade livre de preconceitos, considerando toda a diversidade humana no espaço escolar, valorizando e compreendendo as diferenças, sejam elas religiosas, culturais, étnicas, de gênero ou sociais. Deste modo, ela propõe transformações no ambiente escolar tradicional, (MANTOAN, 2003). Nesse sentido, o artigo 205, da Constituição Federal de 1988, determina que:

A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1988, Art. 205).

Deste modo, é dever das instituições escolares se reorganizarem para uma educação que reconhece e que valorize as diferenças. Este é um dos maiores desafios para o sistema educacional, pois ainda há poucos profissionais capacitados para atender as especificidades dos EPAEE, além de barreiras físicas como a falta de infraestrutura e recursos para receber estes estudantes (MANTOAN, 2003). Nesse sentido, a autora diz que:

A inclusão é uma inovação que implica um esforço de modernização e de reestruturação das condições atuais da maioria de nossas escolas (especialmente as de nível básico), ao assumirem que as dificuldades de alguns alunos não são apenas deles, mas resultam, em grande parte, do modo como o ensino é ministrado e de como a aprendizagem é concebida e avaliada (MANTOAN, 2003, p. 32).

Por isso, ainda existe muito a ser trabalhado para que haja uma educação que é de fato inclusiva e que proporciona aos EPAEE seus direitos. Além da urgência em promover a inclusão escolar, é válido discutir que ela deve ser possibilitada ao aluno o quanto antes nas escolas. Isso porque a escola tem papel fundamental no desenvolvimento cognitivo e psicomotor dos alunos, além de promover interação social que é importante para a formação do indivíduo (FERREIRA, 2020).

Sendo assim, os alunos que ingressam nas escolas logo nos anos iniciais, desenvolvem uma autonomia e confiança muito maior. Com isso, o processo de aprendizagem se torna mais significativo, já que ocorre de forma gradual, desde as primeiras séries, sempre respeitando as particularidades de cada aluno nesse processo. Tudo isso são práticas que devem ser realizadas em conjunto com os professores, a escola e com a família (FERREIRA, 2020).

Tendo isso em vista, é importante discutir práticas que tornam a educação mais inclusiva e proporcionar isso o quanto antes nas escolas, para que os EPAEE tenham seus direitos garantidos e recebam uma educação de qualidade.

2.4 Educação Ambiental em uma perspectiva inclusiva

O ensino voltado para os EPAEE, em geral, permanece focado no processo de alfabetização e nas disciplinas de Português e Matemática pois estas costumam ter mais recursos e materiais, enquanto as outras matérias são deixadas em segundo plano (PEREIRA, 2013). Deste modo, considerando a importância da Educação Ambiental previamente destacada, faz-se necessário que essa área seja mais explorada e que esse conhecimento seja ofertado a todos os estudantes (SORRENTINO, 2005).

Como já mencionado, a Lei Federal n.9795 traz em seu Artigo 2º que a Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, sendo assim, ela deve estar presente no processo educativo (BRASIL, 1999, p. 358). Mas além disso, essa lei também garante em sua seção II, art. 9º, inciso III, que a Educação Ambiental deve ser desenvolvida na perspectiva inclusiva. Mesmo com a lei instituída, existem poucos trabalhos que abordam a discussão de métodos e técnicas voltadas para os EPAEE. Por isso, se faz necessário ampliar os trabalhos nessa área ao passo que a Educação Ambiental se torne cada vez mais difundida, acessível e aplicável a todos os cidadãos (LOUREIRO, 2008).

Conforme destacado por Grzebieluka, Kubiak e Schiller (2014), compreendendo a Educação Ambiental como um processo no qual o indivíduo vai desenvolver seu senso de coletividade e cidadania, podemos inferir que ela será também importante para a inclusão social, já que tem como proposta a desconstrução da cultura individualista em prol de um bem-estar comum. Nesse sentido, Bento e Thomazi (2013) também apontam possibilidades que a Educação Ambiental traz para a inclusão de pessoas com deficiência, uma vez que estimula a socialização das pessoas envolvidas, promovendo também a autoestima individual.

Tendo isso em vista, a Educação Ambiental como forma de inclusão é uma área que deve ser mais explorada, incentivando a formação de um indivíduo consciente e sensibilizado com toda a diversidade, seja ela da natureza, como também do ser humano.

3. RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA FAVORECER PRÁTICAS INCLUSIVAS

3.1 Recursos tecnológicos como ferramentas pedagógicas

A Revolução Industrial, que aconteceu na segunda metade do século XVIII, foi um marco importante para grandes transformações sociais e para o desenvolvimento tecnológico. A partir desse período, a tecnologia passou a fazer parte da vida do ser humano, que precisou se ajustar às rápidas mudanças da sociedade moderna. Nos últimos anos, houve um avanço ainda maior no campo da informática, que auxiliou no desenvolvimento de diversas áreas, como por exemplo, áreas da medicina, da engenharia, da economia e do setor industrial (TAJRA, 2019).

Nesse sentido, Carvalho e Guimarães (2016) afirmam que as tecnologias passaram a influenciar tanto no aspecto profissional quanto pessoal, uma vez que reorganizaram o cotidiano da sociedade. No campo da educação isso não foi diferente, ou seja, a tecnologia se tornou uma possibilidade e realidade para as escolas (TAJRA, 2019). O Brasil da década de 50 estava passando por um processo de industrialização e, por isso, observou-se que o sistema educacional estava interessado em preparar os alunos para o mercado de trabalho, especialmente nos campos da tecnologia e da ciência, áreas de grande crescimento na época já que representavam perspectivas para o desenvolvimento econômico do Brasil (CARVALHO; GUIMARÃES, 2016).

Esse novo cenário do país fez com que os campos da Ciência, Tecnologia e Sociedade fossem reavaliados, para que essas áreas estivessem mais correlacionadas e caminhassem juntas no campo da educação e formação dos indivíduos (CARVALHO; GUIMARÃES, 2016). A partir disso, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) apontam que o uso de tecnologias como uma ferramenta didática é importante para os alunos das novas gerações, uma vez que fazem parte do contexto ao qual estão inseridos, sendo esta uma forma de preparar os alunos para as futuras demandas sociais (BRASIL, 1998).

Além de fazer parte da atualidade, o uso da tecnologia nas escolas pode possibilitar o aprendizado de uma forma mais lúdica, divertida e interativa, sendo estes aspectos importantes para motivar os alunos em sala de aula. Dentre os recursos tecnológicos que podem ser utilizados como ferramentas didáticas podemos citar, por exemplo, os filmes, jogos digitais, aplicativos, sites, softwares, entre outros (CARVALHO; GUIMARÃES, 2016).

Deste modo, uma vez que a sociedade e as escolas caminham juntas no processo de desenvolvimento do indivíduo, é importante que o sistema educacional acompanhe os avanços da tecnologia para a formação de pessoas que se encaixam nesse novo contexto. Assim, é

necessário que as escolas e os profissionais da educação estejam abertos às mudanças e sejam flexíveis para refletirem sobre práticas pedagógicas condizentes com a nova realidade.

3.2 Recursos tecnológicos nos anos iniciais

Para as novas gerações, especialmente as nascidas após a década de 1990, a tecnologia faz parte do cotidiano, uma vez que tiveram acesso a esse mundo desde que nasceram. As possibilidades desse novo contexto são inúmeras, mas, dentre elas podemos destacar que a globalização, proporcionada pela tecnologia, quebrou barreiras físicas e temporais, deixando o acesso à informação muito mais acessível (TAJRA, 2019).

As novas gerações, consideradas “nativas digitais” (WOLINGER, 2019), são caracterizadas por serem multifuncionais, ou seja, conseguem dominar várias informações e situações ao mesmo tempo. Em contrapartida, são pessoas que tendem a se cansar mais rapidamente quando expostas a um contexto sem grandes inovações (TAJRA, 2019). Nesse sentido, as tecnologias possibilitam contornar esse cenário de desinteresse nas escolas, uma vez que possibilitam o conhecimento de uma forma mais atrativa e lúdica, estimulando os alunos a se interessarem pelas atividades escolares e com isso, aprenderem (CARVALHO; GUIMARÃES, 2016). Deste modo, Wolinger (2019) reforça que quando as tecnologias são incorporadas na educação, é possível observar uma melhora na produtividade e eficiência dos jovens nas salas de aula.

Ainda, o uso de recursos tecnológicos auxilia os alunos a compreenderem a multiplicidade dos conteúdos, além de que eles interagem diretamente com o saber, estimulando-os a resolverem os eventuais problemas que podem surgir, tanto no contexto escolar quanto social (CARVALHO; GUIMARÃES, 2016). Nesse sentido, os recursos tecnológicos, quando presentes desde cedo na vida das crianças, tendem a motivar a aprendizagem dos conteúdos trabalhados e assim, o conhecimento costuma ser mais significativo (SANTOS; SILVA, 2016).

Além desses aspectos, os recursos tecnológicos nos anos iniciais podem auxiliar em questões como a socialização dos alunos (entre eles, com os professores e com a própria escola) uma vez que, o contexto escolar, colabora para a interação direta dos alunos com a informação, induzindo a iniciativa e independência individual. Ainda, os recursos tecnológicos incentivam o engajamento e interesse dos estudantes, já que fazem parte de seu cotidiano, auxiliando assim no processo de socialização com o ambiente escolar, sendo este um ponto fundamental tanto para o desenvolvimento individual quanto para o aprendizado (WOLINGER, 2019).

Além disso, compreendendo que os alunos dos anos iniciais estão no início do seu desenvolvimento global (tanto escolar quanto pessoal), onde estão ampliando suas percepções de mundo, é possível perceber que as tecnologias introduzidas nesta fase auxiliam a melhorar algumas habilidades como a concentração, paciência, raciocínio e memória dos alunos (WOLINGER, 2019).

Pensando nisso, Wolinger (2019) reforça que as tecnologias nesta fase da vida podem ser utilizadas como uma ferramenta pedagógica para reforçar e aprimorar um conhecimento já existente, como também pode ser compreendida como um material que influencia de forma indireta na aprendizagem do aluno.

Por isso, assim como ocorre com a Educação Ambiental, quando os recursos tecnológicos são introduzidos logo nos primeiros anos do sistema escolar, a aprendizagem tende a permanecer na vida do indivíduo. Desta forma, quando estes recursos são utilizados para abordar temas sobre a Educação Ambiental, isso pode se tornar uma ferramenta potencializadora de ensino, especialmente para as novas gerações, que são movidas a inovações constantes.

3.3 Recursos tecnológicos na Educação Inclusiva

Há uma considerável discrepância entre a ideologia da pressa, inerente ao avanço tecnológico, e os tímidos avanços sociais. Essa é uma imperdoável lacuna que necessita ser preenchida por pessoas que acreditam na inclusão como ruptura dos paradigmas existentes, para não deixar ninguém de fora na construção de ambientes acessíveis.

(Deise Pupo, 2006, p. 14)

Tendo isso em vista, mesmo com os avanços da sociedade em relação ao passado e com as diversas leis que estabelecem direitos às pessoas com deficiência, os Estudantes Público-Alvo da Educação Especial (EPAEE) ainda encontram muitos obstáculos em sua escolarização. Nesse sentido, podemos destacar que, de acordo com os dados do IBGE (2010), existem mais de 9 milhões de indivíduos que sofreram perda auditiva, cerca de 300 mil surdos e mais de 6,5 milhões de pessoas com deficiência visual no Brasil. Entretanto, segundo os dados do MEC (2016), apenas cerca de 76 mil alunos com deficiência visual e 22 mil estudantes surdos estão matriculados nas escolas regulares ou especializadas da educação básica.

Esses dados reforçam a necessidade de que recursos educativos sejam pensados com recursos de acessibilidade para favorecer a participação de todos. Nesse sentido, os recursos tecnológicos vêm sendo explorados nos últimos anos como ferramentas capazes de potencializar a inclusão escolar. Isso, porque elas se mostraram importantes para proporcionar/ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência, permitindo a elas uma

vida independente (YONASHIRO, 2017).

Por isso, o contato com práticas e metodologias que possibilitam a acessibilidade e a inclusão nas escolas deve se iniciar desde a educação básica já que, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) afirma que as pessoas com deficiência possuem direitos e oportunidades iguais na educação, de acordo com a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (BRASIL, 1996). Mesmo sabendo da importância dessas tecnologias no âmbito escolar, ainda a utilização desses recursos não é a ideal nesse ambiente devido a fatores diversos, como falta de recursos nas escolas, falta de motivação e/ou conhecimento dos profissionais da importância em praticar atividades diferentes, entre outros fatores (SORRENTINO, 2005).

Segundo Silva (2015), no campo da educação, alguns recursos tecnológicos específicos são capazes de ampliar a participação dos estudantes que apresentam deficiência nos processos de aprendizagem. Esses recursos de acessibilidade são denominados de tecnologias assistivas, que englobam produtos e equipamentos que aumentam, melhoram ou mantêm as capacidades funcionais das pessoas com deficiência. Além disso, as tecnologias assistivas também abrangem os serviços que auxiliam diretamente às pessoas com deficiência a comprar, selecionar ou utilizar os recursos (YONASHIRO, 2017).

Assim, alguns exemplos de tecnologias assistivas que auxiliam no contexto escolar, seriam os aplicativos, sites e programas que contribuem para a comunicação e para o processo de ensino e aprendizagem. Neste tipo de tecnologia destacamos os recursos de Libras e de audiodescrição para estudantes com deficiência visual e surdez, como o leitor de tela dos dispositivos, que proporcionam a acessibilidade aos alunos nas escolas (SORRENTINO, 2005).

Além disso, as tecnologias assistivas baseadas no Desenho Universal se tornam ainda mais importantes na sociedade e principalmente no contexto escolar. Isso porque vão ser desenvolvidas pensando em um desenho voltado para que todas as pessoas possam utilizar o recurso com autonomia. Assim, segundo Carletto e Cambiaghi (2016), o desenho universal:

O projeto universal é o processo de criar os produtos que são acessíveis para todas as pessoas, independente de suas características pessoais, idade ou habilidades. Os produtos universais acomodam uma escala larga de preferências e de habilidades individuais ou sensoriais dos usuários. A meta é que qualquer ambiente ou produto poderá ser alcançado, manipulado e usado, independentemente do tamanho do corpo do indivíduo, sua postura ou sua mobilidade. O Desenho Universal não é uma tecnologia direcionada apenas aos que dele necessitam; é desenhado para todas as pessoas. A ideia do Desenho Universal é, justamente, evitar a necessidade de ambientes e produtos especiais para pessoas com deficiências, assegurando que todos possam utilizar com segurança e autonomia os diversos espaços construídos e objetos (CARLETTTO; CAMBIAGHI, 2016, p. 3).

Deste modo, o Desenho Universal é uma excelente forma de inclusão social, uma vez que promove autonomia para que as pessoas utilizem o mesmo produto ou ambiente. Alguns

exemplos de Desenho Universal são: banheiros amplos para pessoas que utilizam cadeira de rodas ou carrinhos de bebês; Sensores em portas e elevadores, para que estes se abram para pessoas com diferentes alturas e sem exigir força física; Utilizar diferentes formas de comunicação, como braile, símbolos em relevo e sinais auditivos (CARLETTO; CAMBIAGHI, 2016).

Além disso, atualmente o Desenho universal para aprendizagem (DUA) tem ganhado destaque nas redes de ensino pois visa uma Educação Inclusiva e promove a utilização dos recursos tecnológicos para complementar as práticas pedagógicas. Isso porque as tecnologias permitem uma grande flexibilidade, contemplando o DUA e atendendo as especificidades de cada estudante uma vez que podem englobar diferentes combinações de textos, áudios, imagens e comunicações. A audiodescrição, os vídeos em Libras, os sons, imagens e vídeos que ilustram o conteúdo são alguns exemplos de acessibilidades em recursos tecnológicos baseados no DUA (MENDES, 2017).

Diante disso, entende-se que as tecnologias têm se tornado cada vez mais importantes na sociedade e no contexto escolar, uma vez que auxiliam no desenvolvimento e na aprendizagem dos alunos. Por isso, pensar em uma tecnologia baseada no Desenho universal para aprendizagem é essencial para a tentativa de uma educação mais inclusiva, proporcionando desta forma uma educação de qualidade para todos e promovendo o direito que toda pessoa tem de estudar.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Tendo em vista a importância da Educação Ambiental, da Educação Inclusiva e dos recursos tecnológicos abordados nas seções anteriores, o presente projeto visa analisar as potencialidades pedagógicas do IaraApp para o ensino dos biomas brasileiros, trazendo aspectos da Educação Ambiental, tudo isso de uma forma acessível para todos. Para isso, serão discutidos os procedimentos metodológicos a seguir, a fim de compreender o desenvolvimento do projeto.

4.1 Caracterização da pesquisa

O presente trabalho é de caráter qualitativo do tipo estudo de caso, uma vez que envolve a “obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes” (LUDKE & ANDRÉ, 1986, p. 14). Ainda, a pesquisa segue os pressupostos de um estudo de caso, estabelecidos no texto de Ludke e André (1986, p. 18), que serão listados a seguir, correlacionando-os com o presente projeto:

1. *“Os estudos de caso visam à descoberta”*. No presente estudo, o desenvolvimento do IaraApp foi algo inovador, visando compreender os recursos tecnológicos como uma possibilidade pedagógica e inclusiva para tratar do ensino dos biomas brasileiros e da Educação Ambiental. Assim, mesmo quando concluído, o aplicativo será aprimorado regularmente, uma vez que o “conhecimento não é algo acabado, mas uma construção que se faz e refaz constantemente”, como afirma Ludke e André (1986, p. 18).
2. *“Os estudos de caso enfatizam a interpretação em contexto”*. Este pressuposto contempla o presente trabalho, uma vez que gira em torno da compreensão do contexto atual e inovador da nova era tecnológica, bem como das percepções das necessidades do público-alvo ao qual o aplicativo é destinado. Assim, para desenvolver o IaraApp, foi essencial compreender todas as condições envolvidas nesse processo.
3. *“Os estudos de caso buscam retratar a realidade de forma completa e profunda”*. Nesse sentido, o IaraApp se enquadra neste pressuposto, uma vez que buscou “revelar a multiplicidade de dimensões presentes numa determinada situação ou problema” (LUDKE & ANDRÉ, 1986, p. 19). Assim, para cada etapa de elaboração e análise do aplicativo, foram consideradas as diferentes realidades do público-alvo, assim como as

necessidades de acessibilidade distintas e as condições viáveis para cumprir os propósitos do IaraApp da melhor forma possível.

4. *“Os estudos de caso usam uma variedade de fontes de informação”*. Assim, o presente trabalho buscou utilizar fontes de informação diversas, oriundas especialmente dos colaboradores, como também dos usuários (alunos e professores). Isso foi essencial para “cruzar informações, aceitar ou rejeitar hipóteses, descobrir novos dados, afastar suposições ou levantar hipóteses alternativas” (LUDKE & ANDRÉ, 1986, p. 19). Tudo isso foi feito visando adequar o aplicativo da melhor forma para o seu público-alvo.
5. *“Os estudos de caso revelam experiência vicária e permitem generalizações naturalísticas”*. Neste caso, o presente trabalho buscou retratar as experiências da pesquisadora no decorrer do estudo para que o leitor associe suas experiências pessoais com os dados oferecidos.

Com isso, a sequência metodológica do presente estudo de caso será delineada a seguir, a fim de atender aos objetivos propostos no projeto. É importante destacar que, os tópicos que serão apresentados a seguir nem sempre seguiram uma ordem linear, podendo haver sobreposição em alguns momentos do desenvolvimento da pesquisa.

4.2 O contexto do projeto e a seleção dos colaboradores

O presente projeto engloba temáticas de diferentes áreas de conhecimento como, por exemplo, Libras, audiodescrição, programação, biologia, etc. Sendo assim, para alcançar os objetivos propostos no projeto, foram necessárias colaborações com pessoas de áreas distintas. Como não houve financiamento para a pesquisa, foi necessário buscar colaboradores voluntários dispostos a participar do projeto. Para isso, foram contactadas algumas pessoas do meio social das pesquisadoras responsáveis pela criação do aplicativo e de alguns colaboradores que sugeriram nomes de pessoas de seu meio para que o contato fosse realizado.

Além disso, outra forma de encontrar colaboração foi buscando contatos nas plataformas de pesquisa online, como o Google. Para isso, foi necessário realizar uma busca pela área de conhecimento em questão e, em seguida, ao encontrar nomes vinculados, foram enviadas mensagens através de e-mail e mensagens online. Isso aconteceu, por exemplo, com as colaboradoras da audiodescrição. Então primeiro foi feito um levantamento e uma busca de profissionais da área e, em seguida, as colaborações foram contactadas.

Estas foram as principais formas de encontrar colaborações para o projeto. É

fundamental ressaltar a importância dos colaboradores voluntários que concordaram em fazer parte da equipe do aplicativo, uma vez que eles foram fundamentais para ajudar a cumprir as propostas do IaraApp. Entretanto, encontrar pessoas dispostas a participar do projeto não foi um processo fácil pois dentre os diversos contatos estabelecidos, a maioria não retornou ou não aceitou colaborar com o trabalho.

Assim, foi uma busca intensa e trabalhosa para encontrar a quantidade de profissionais necessários para cumprir as propostas do aplicativo. Considerando o contexto ao qual o projeto foi desenvolvido, durante a pandemia da Covid-19, as reuniões foram feitas de forma virtual e isso possibilitou a parceria com pessoas de diferentes regiões do Brasil.

O trabalho colaborativo foi tema central desta pesquisa e objeto de investigação, portanto olharemos com mais atenção para este tópico na análise dos dados.

4.3 Desenvolvimento da pesquisa

A pesquisa teve duração de dois anos e meio, tendo início no segundo semestre de 2019 e sendo finalizado com a entrega do presente projeto de pesquisa, no final do ano de 2021. Neste período, aproximadamente dois anos foram destinados à construção do aplicativo e o restante à escrita do projeto, avaliação dos feedbacks, acompanhamento do uso e aprimoramento do material.

No começo do projeto, foram realizadas revisões bibliográficas com a finalidade de embasar as temáticas em questão e analisar a disponibilidade de materiais acessíveis da área de biologia. Além disso, nessa fase foi necessário estabelecer contatos com pessoas de diversas áreas, a fim de contemplar as diferentes demandas apresentadas no presente trabalho. Esta fase foi fundamental para realizar o delineamento preciso do objeto de estudo, sendo que esteve presente em todas as etapas seguintes, de forma a sempre aprimorar o desenvolvimento do projeto.

Para alcançar os propósitos do IaraApp, as etapas adotadas na pesquisa seguiram o modelo de desenvolvimento de recursos pedagógicos adaptados, proposto por Manzini e Santos (2002). Para dar início ao planejamento do aplicativo, foram divididas algumas categorias a fim de melhor organizar o desenvolvimento do material. Assim, cada categoria passou pelas etapas de Manzini e Santos (2002), mas não necessariamente tiveram as mesmas durações, sendo que em determinados momentos elas foram sobrepostas. Podemos destacar algumas como: Libras, audiodescrição, conteúdo, imagens, sons, contos, desenhos, programação, etc.

A seguir, elas serão delineadas:

1. *Entender a situação do público-alvo:* Esta etapa consiste em compreender o contexto social, a realidade e as necessidades do público-alvo. Para isso, foram realizadas revisões bibliográficas para compreender como adequar o material para uma linguagem infantil, a fim de contemplar o público-alvo. Além disso, revisões sobre os recursos de acessibilidade foram realizados para que o aplicativo adotasse uma perspectiva inclusiva. Ainda, foram efetuadas reuniões frequentes com os colaboradores e o orientador do projeto, para discutir o progresso do trabalho, pensar em novas possibilidades e acompanhar as etapas que serão discutidas a seguir.
2. *Gerar ideias:* A partir de reuniões entre as pesquisadoras do projeto e reuniões com o orientador, algumas soluções para desenvolver o IaraApp foram pensadas através de um levantamento de materiais e alternativas para a confecção e estruturação do aplicativo. Além disso, em reuniões com os outros colaboradores, também foram geradas muitas ideias.
3. *Escolher a alternativa viável:* Para isso, foram consideradas as necessidades a serem atendidas e a disponibilidade de materiais para a construção do aplicativo. Assim, foram avaliados os custos, recursos necessários e o processo de confecção do aplicativo.
4. *Representar a ideia:* Esta etapa consistiu em definir os materiais necessários e as dimensões do aplicativo. Para isso, foram elaborados modelos e ilustrações do aplicativo com a finalidade de representar a ideia. Com isso, foi possível começar a planejar a construção do aplicativo.
5. *Construir o objeto para a experimentação:* Para esta etapa foi necessário desenvolver o aplicativo a fim de realizar uma experimentação do aplicativo em uma situação real de uso.
6. *Avaliar o uso do objeto:* Esta etapa consiste em avaliar a funcionalidade do aplicativo, a fim de compreender se as propostas estão sendo atendidas e principalmente se está viável para o contexto do público-alvo que o IaraApp foi pensado. Nesse sentido, foi fundamental verificar se o aplicativo possibilita a ação do usuário autônomo, seja ele estudante ou educador.
7. *Acompanhar o uso:* A proposta desta última etapa é verificar se as condições dos usuários mudaram com o passar do tempo e se houve a necessidade de ajustar e adequar o aplicativo em um novo contexto.

4.4 Desenvolvimento das ferramentas de utilização e avaliação do aplicativo

As ferramentas de utilização e avaliação do IaraApp foram desenvolvidas como formas de orientar, complementar e acompanhar o uso do aplicativo. Assim, elas se tornam importantes tanto para os usuários quanto para os criadores do projeto, uma vez que além de auxiliar os usuários na utilização do aplicativo, também permitem um retorno desse processo aos criadores.

O Guia do Usuário¹ (Apêndice 1) foi desenvolvido como uma forma de auxiliar na utilização do IaraApp e complementar as possibilidades pedagógicas do aplicativo, servindo como guia de sugestões e orientações para o processo pedagógico que o IaraApp pode oferecer ao usuário.

Para isso, foram realizadas revisões detalhadas em todo o conteúdo do aplicativo, nos quais foram elencados alguns termos, assuntos ou curiosidades que poderiam vir a complementar o assunto ou serem mais aprofundados no guia. Além disso, no guia foram listadas algumas sugestões de atividades complementares, incluindo músicas, folclores, documentários e filmes que se encaixam na temática do aplicativo.

O formulário de sugestões e comentários (Apêndice 2) foi elaborado por meio da plataforma do Google Forms para poder ser disponibilizado no site do aplicativo (<https://www.iara.app/o-projeto>). Deste modo, os usuários do IaraApp podem colaborar com suas opiniões e feedbacks de forma que as etapas 6 e 7 da seção 4.3.1, avaliar o uso do objeto e acompanhar o uso, respectivamente, possam ser cumpridos. Assim, as respostas recebidas através do formulário de sugestão do Google Forms e as sugestões/observações oriundas dos usuários do aplicativo (alunos, professores, pais/responsáveis) foram levadas em consideração na análise do presente projeto.

4.5 Procedimentos de análise dos dados

As respostas obtidas através do Google Forms foram utilizadas para ajudar a avaliar o uso do aplicativo. Assim, foi possível compreender as dificuldades enfrentadas pelos usuários ao longo da utilização do IaraApp, bem como possíveis sugestões e comentários de satisfação. Isso foi fundamental para analisar se o IaraApp estava atendendo às propostas esperadas e se havia a necessidade de aprimorar o aplicativo.

Além de utilizar o formulário, foi necessário um olhar para todo o processo de desenvolvimento do projeto. Assim, as reuniões com os colaboradores e as reuniões gerais (com o orientador e entre as pesquisadoras) foram analisadas, a fim de compreender e contemplar os

¹ O Guia do Usuário será detalhado na seção 5.2, ele está disponível no Apêndice 1.

feedbacks obtidos. Toda essa vivência como pesquisadora do projeto foi analisada também, com o propósito de relacionar e discutir essa experiência com as teorias estudadas.

5. APLICATIVO IARA APP

Nesta seção será feita uma apresentação do aplicativo e de como surgiu a ideia de desenvolvê-lo. Além disso, serão apresentadas todas as funcionalidades do IaraApp, suas principais etapas de desenvolvimento e como foram realizadas. Ao final desta seção, o Guia do Usuário será exposto, indicando sua importância e como ele pode ser utilizado.

5.1. O aplicativo

5.1.1. O que é o IaraApp?

O IaraApp é um aplicativo cujo público-alvo são crianças de 8 a 10 anos. Ele está disponível nos navegadores web e pode ser acessado através do site <https://www.iara.app/>. O IaraApp aborda os biomas brasileiros de uma forma didática e lúdica, compreendendo aspectos da Educação Ambiental, cuja finalidade é sensibilizar e conscientizar o público-alvo sobre o meio ambiente, especialmente a natureza brasileira. Além disso, a proposta do aplicativo é ser acessível, sendo disponibilizados recursos de Libras e audiodescrição. O projeto do aplicativo começou a ser desenvolvido em agosto de 2019 e foi finalizado no lançamento do aplicativo, em maio de 2021. O cronograma do projeto, com suas respectivas etapas de desenvolvimento, pode ser acompanhado de forma simplificada na Tabela 1.

Tabela 1 - Cronograma do projeto por semestres.

	2º sem 2019	1º sem 2020	2º sem 2020	1º sem 2021	2º sem 2021
Idealização do projeto	X	X			
Busca por colaboradores	X	X	X	X	
Desenvolvimento do site/aplicativo	X	X	X	X	
Escrita do conteúdo	X	X			
Busca das imagens		X			
Criação dos contos		X	X		
Criação dos desenhos		X	X		
Digitalização dos desenhos			X		

Revisão do conteúdo			X	X	
Dublagem dos contos				X	
Edição dos áudios dos contos				X	
Audiodescrição	X	X	X	X	
Revisão da audiodescrição			X	X	
Libras			X	X	
Criação do vídeo de marketing			X	X	
Programação	X	X	X	X	
Criação do Guia do Usuário			X	X	
Criação do Formulário de sugestões				X	
Administração das redes sociais			X	X	X
Divulgação			X	X	X
Lançamento do aplicativo				X	
Acompanhamento dos feedbacks (pós lançamento)				X	X
Revisão bibliográfica	X	X	X	X	X
Escrita do TCC					X

Fonte: Elaboração própria.

O aplicativo foi desenvolvido para que possa abordar conceitos de Ciências, mas também pode ser abordado nas disciplinas de Geografia e História, uma vez que o assunto em questão é bastante interdisciplinar. Nesse sentido, o IaraApp pode ser utilizado especialmente como uma ferramenta didática em sala de aula, com a orientação de um professor. Contudo, ele também pode ser utilizado de forma autônoma pelos usuários, seja sob orientação dos pais ou responsáveis, como também em uma experiência autônoma pelo próprio usuário. Para todas essas possibilidades, foi desenvolvido um documento denominado “Guia do Usuário” (ver seção 5.2) que orienta a utilização do aplicativo de acordo com cada possibilidade de uso.

Com isso, espera-se que o aplicativo seja utilizado como uma ferramenta tecnológica que visa complementar as práticas pedagógicas de uma forma lúdica e acessível, contribuindo para o ensino dos biomas brasileiros e para a Educação Ambiental. A seguir, serão detalhadas as principais etapas do desenvolvimento do projeto.

5.1.2. Como surgiu a personagem Iara?

O aplicativo tem como personagem principal a Iara (Figura 1), uma criança indígena cujo nome é de origem tupi-guarani e significa “mãe-das-águas”. Este nome foi escolhido por dois motivos: é simples e carrega um significado representativo. A simplicidade do nome é adequada para denominar um aplicativo, uma vez que é curto, fácil de pronunciar e escrever, além de ser fácil de ser traduzido em outras linguagens, como a Libras. Além disso, o significado do nome Iara enfatiza a mensagem que o aplicativo visa passar para o público, já que a água é fundamental para todas as formas de vida na Terra e por isso se torna um elemento de união e bem-comum. Nesse sentido, um dos objetivos do aplicativo é justamente apresentar a importância e a ampla biodiversidade brasileira e como todos os organismos estão interligados no ecossistema.

Figura 1 - Desenho da Iara, personagem principal do aplicativo.



Fonte: Acervo da pesquisadora.

A Iara foi representada como uma indígena pois o povo nativo representa um respeito e uma ligação forte com a natureza do Brasil e é esta mensagem que o aplicativo busca levar para o público. Ainda, existe uma importância na representatividade do povo indígena nas questões sociais, já que trazem visibilidade que pode significar mais respeito à cultura e tradições das comunidades tradicionais. Nesse sentido, é válido destacar que ainda há pouco reconhecimento e que a luta dos povos indígenas por seus direitos ainda perdura, incansavelmente, desde o momento da colonização do Brasil.

5.1.3. Design e funcionalidade do IaraApp

Ao acessar o aplicativo através do navegador web (<https://www.iara.app/>), é possível ter acesso ao site do IaraApp que disponibiliza 4 guias diferentes: Início; O projeto; Sobre nós; Referências. Assim, na guia de “Início” é possível visualizar o vídeo de marketing do aplicativo (<https://youtu.be/TUNRI1-VTsc>), além de ser onde o usuário poderá acessar o material do IaraApp através do botão “explorar”.

A guia “O projeto” fala de forma resumida o que é o projeto IaraApp e traz os documentos do “Guia do Usuário” e o “Formulário de sugestões e comentários”, cuja finalidade é recolher feedbacks dos usuários a fim de aprimorar o aplicativo da melhor forma possível para atender o público-alvo. A aba “Sobre nós” conta um pouco das criadoras do projeto e como surgiu a ideia, além de trazer todos os colaboradores do projeto, com suas respectivas formas de contato. Por último, a guia das “Referências” lista todas as fontes utilizadas no aplicativo, seja para o conteúdo como também para as imagens e sons.

Ao acessar o IaraApp, o usuário poderá selecionar o tipo de recurso necessário para utilizar o aplicativo. As três opções existentes são: Audiodescrição, Libras e Texto e Áudio (Figura 2). Assim, se a audiodescrição for selecionada, haverá a possibilidade de reproduzir os sons de cada bioma e dos animais disponíveis no aplicativo, além de existir a audiodescrição de todas as imagens. Neste caso, os textos serão reproduzidos via leitor de tela do próprio usuário. Caso a opção de Libras seja selecionada, haverá um vídeo com um intérprete que estará acoplado em cada texto do aplicativo. Assim, quando os textos forem selecionados, a tradução em Libras aparecerá no canto inferior direito da tela do dispositivo e poderá ser movido de acordo com a preferência do usuário. Por último, a opção “Texto e Áudio” permite a reprodução dos sons e visualização das imagens, sem estarem acoplados os vídeos de Libras e o leitor de tela.

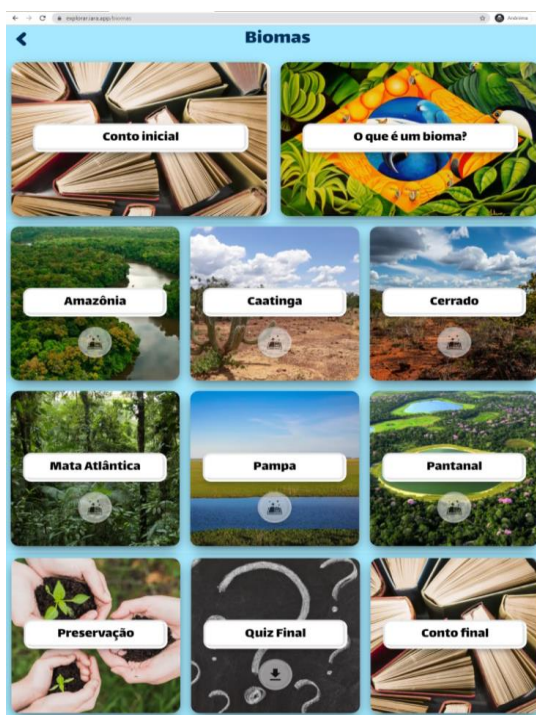
Figura 2 - Tela de seleção do recurso desejado para acessar o aplicativo.



Fonte: Retirado do site <https://explorar.iara.app/>.

Em seguida, o usuário tem acesso à página principal do aplicativo (Figura 3), onde é possível visualizar, em ordem, os seguintes *cards*: Conto inicial; O que é um bioma; Amazônia; Caatinga; Cerrado; Mata Atlântica; Pampa; Pantanal; Preservação; Quiz final; Conto final. O indivíduo poderá começar a explorar o IaraApp por qualquer um dos *cards*, exceto o do Quiz Final e o do Conto Final, que dependem da leitura dos *cards* anteriores.

Figura 3 - Tela inicial do aplicativo, com todos os *cards*.



Fonte: Acervo da pesquisadora.

É recomendado, pelo Guia do Usuário (ver seção 5.2), que se inicie o aplicativo pelo *card* do Conto Inicial, onde é possível ter acesso a história da Iara e do seu povo, a fim de compreender melhor o motivo de sua aventura pelos outros biomas do Brasil. Em seguida, o usuário poderá optar por conhecer qualquer um dos biomas e, ao selecionar um bioma, a pessoa tem acesso a uma descrição do respectivo ambiente, uma fotografia e um som do lugar. Abaixo dessa guia, existe a opção “explorar mais”, na qual é possível visualizar botões da fauna, flora e do quiz do bioma em questão (Figura 4). Assim, o usuário poderá optar por conhecer primeiro a fauna, onde terá acesso a três animais típicos da região ou a flora, onde estão disponíveis duas plantas típicas do bioma.

Figura 4 - Tela da descrição do bioma da Amazônia, onde é possível ter acesso aos outros recursos (fauna, flora e quiz).



Fonte: Acervo da pesquisadora.

Depois de passar pela fauna e pela flora do bioma escolhido, o botão do quiz do respectivo *card* é desbloqueado. Assim, o usuário tem acesso a 3 perguntas do bioma em questão, cada uma com 4 alternativas. Ainda, caso a pessoa selecione a alternativa incorreta, aparecerá uma janela *pop-up* com a explicação do motivo da escolha estar equivocada. Além disso, o usuário poderá selecionar a alternativa até que ela esteja correta. Tudo isso foi pensado a fim de não desmotivar o usuário e para que ele possa aprender.

Após responder às perguntas, o usuário irá desbloquear o conto do bioma em questão, presente na tela inicial do aplicativo, logo abaixo do título do *card* (Figura 5). A partir disso, ele terá acesso a história da aventura da Iara naquele bioma, sendo que em cada um são explorados aspectos previamente trabalhados, da fauna, da flora e de possíveis impactos

antrópicos naquele ambiente. Todos os contos dos biomas são independentes, ou seja, não possuem uma ordem específica para que haja um entendimento completo.

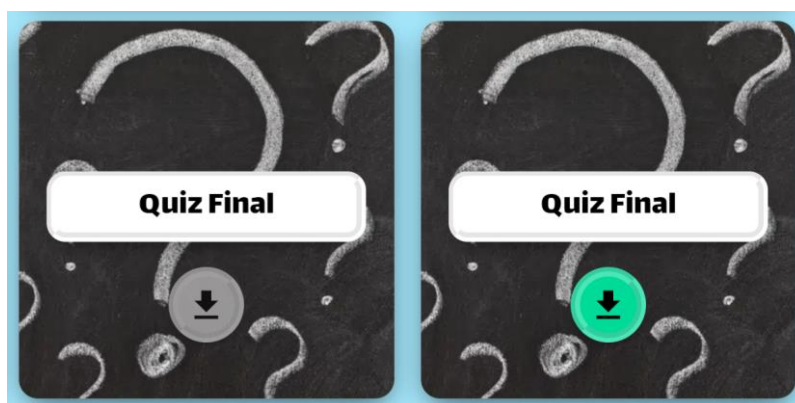
Figura 5 - À esquerda, *card* com o conto bloqueado e à direita, *card* com o conto desbloqueado.



Fonte: Acervo da pesquisadora.

Assim que todos os biomas forem explorados e todos os *quizzes* de cada *card* forem respondidos, será liberado o *card* do Quiz Final. O Quiz Final é composto de 10 perguntas referentes a todo o conteúdo previamente estudado. Assim como as questões dos biomas, não existe número máximo de tentativas e em cada alternativa incorreta, será disponibilizada uma explicação. Quando as 10 questões forem respondidas, serão liberados todos os desenhos da Iara presentes no aplicativo, para que eles possam ser impressos e os usuários poderem colorir (Figura 6). No Guia do Usuário são disponibilizadas algumas alternativas para que essa atividade seja acessível para as crianças com deficiência visual. Além dos desenhos, ao finalizar as questões do Quiz Final, será desbloqueado o *card* do Conto Final, que contém o desfecho das aventuras da Iara pelos biomas brasileiros.

Figura 6 - À esquerda, *card* com o botão dos desenhos bloqueados e à direita, *card* com o botão dos desenhos desbloqueados.



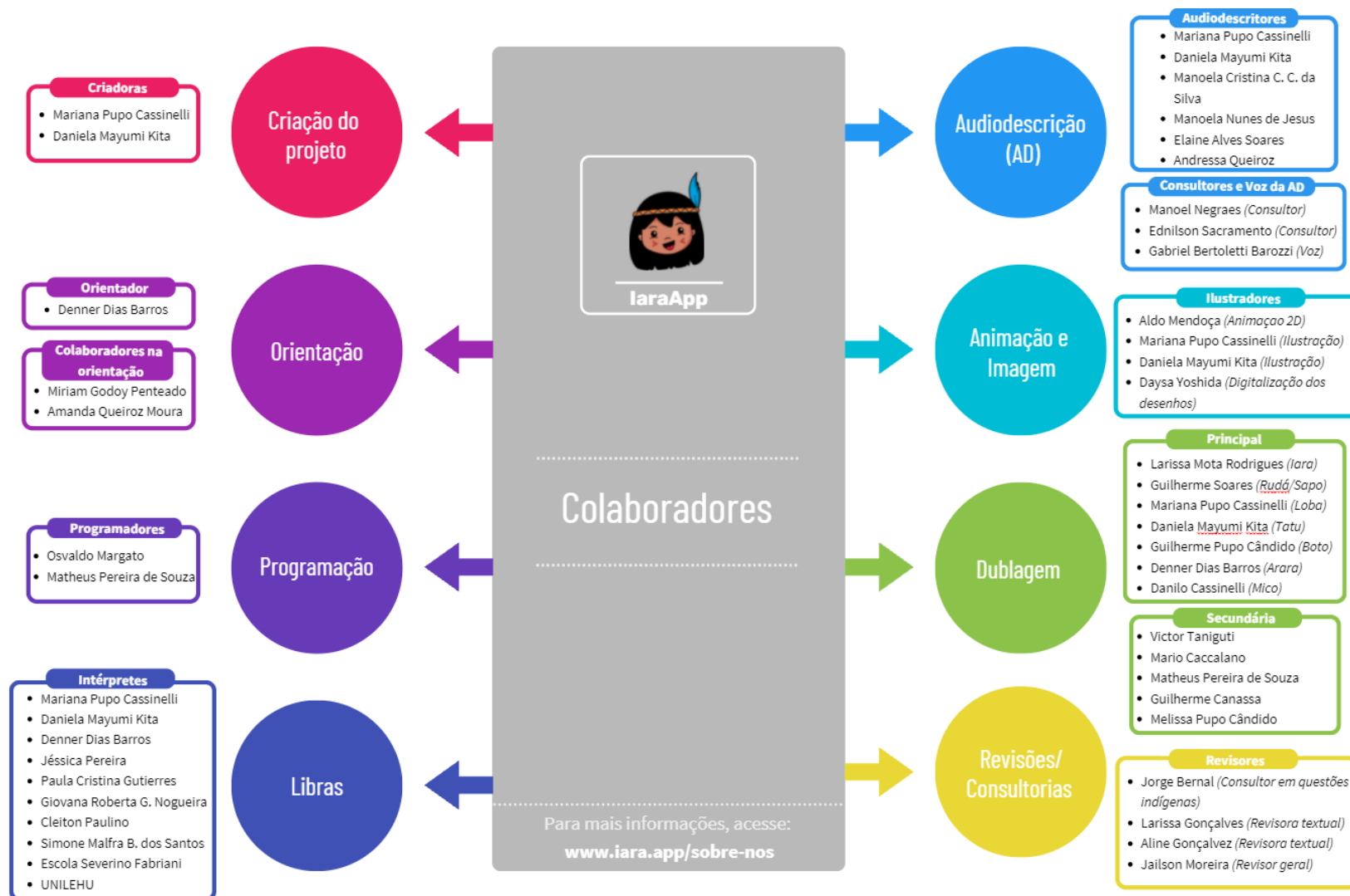
Fonte: Acervo da pesquisadora.

5.1.4 Colaboradores do aplicativo

Uma vez que o IaraApp abrangeu diversas áreas de conhecimento, foram necessárias colaborações com pessoas de diferentes especialidades. Assim, o projeto contou com uma equipe de 35 colaboradores, sendo todos voluntários. As colaborações foram essenciais para dar continuidade ao projeto e torná-lo possível, além de ampliar e aprimorar as ideias iniciais. A lista de colaboradores, com suas respectivas funções no projeto e formas de contato podem ser encontradas através do link <https://www.iara.app/sobre-nos>. Na figura 7 é possível visualizar de forma simplificada os colaboradores do projeto.

De forma geral, foram necessários colaboradores para as seguintes etapas de desenvolvimento: programação, tradução em Libras, audiodescrição, dublagem, animação do vídeo, digitalização das imagens, revisões e consultoria dos conteúdos. Para cada uma das etapas, foram realizadas reuniões constantes com os colaboradores a fim de discutir o andamento do projeto.

Figura 7 - Ilustração dos colaboradores do projeto e suas respectivas funções.



Fonte: Elaborado pela autora através do site <https://pt.venngage.com/>.

5.1.5 Programação

Para esta etapa de desenvolvimento do aplicativo, foi preciso escolher a linguagem de programação mais adequada. Para isso, colaboradores da área foram contactados para auxiliar nesse processo. Em seguida, foi realizada uma pesquisa bibliográfica para encontrar uma linguagem propícia para desenvolver a ideia do aplicativo. De acordo com o Mozilla Developers (2021), o JavaScript apresenta uma sintaxe flexível e possibilita que estruturas web altamente interativas e dinâmicas sejam moldadas. Por isso, essa linguagem de programação foi escolhida para desenvolver as propostas do aplicativo.

Além disso, o aplicativo foi desenvolvido pelo modelo de software Progressive Web Applications (PWAs), pois esta foi a forma mais viável encontrada para englobar o máximo de usuários possível e torná-lo ainda mais acessível. Isso porque o PWA permite que os usuários com acesso restrito ou limitado à internet possam também acessar o aplicativo, uma vez que requer internet apenas no primeiro acesso. Além disso, o PWA é capaz de transformar os navegadores em plataformas de aplicativos e assim, se desvincula de plataformas de download como a App Store e Play Store (SAM RICHARD, 2020).

Isso se mostrou uma alternativa viável já que essas plataformas de download necessitam de manutenção constante e existe um custo financeiro alto para manter os aplicativos nelas. Ainda, essas plataformas costumam exigir uma internet com velocidade boa para que os apps sejam baixados, o que limitaria algumas pessoas. Isso porque, segundo um estudo realizado pela The Economist Intelligence Unit (2019), aproximadamente 3,8 milhões de pessoas no mundo, que representa cerca de 50% da população mundial, não possuem acesso a uma internet estável e confiável.

Outra vantagem do PWA é que desta forma o aplicativo não ocupa espaço significativo na memória do aparelho eletrônico (celulares, tablets e computadores). Ainda, como o público-alvo são crianças e estas muitas vezes não possuem aparelhos eletrônicos próprios, o acesso delas seria provavelmente através de aparelhos presentes nas escolas ou dos pais/responsáveis em casa, sendo que muitas vezes não é de interesse destes disponibilizar seus eletrônicos para as crianças baixarem apps.

Por conta dos motivos acima citados, a ideia de desenvolver o IaraApp em PWA se mostrou a alternativa mais prática, viável e acessível. Isso possibilita que o aplicativo proporcione uma melhor experiência para os usuários.

Assim, o desenvolvimento do aplicativo foi uma das etapas mais longas e fundamentais, uma vez que foi iniciada logo no começo do projeto e permaneceu até o lançamento do IaraApp.

Isso porque, além de ser um processo demorado e complexo, todas as funcionalidades do aplicativo dependiam de um estudo a fim de adequar a programação para cumprir as expectativas. Nesse sentido, cada detalhe do aplicativo, desde a disposição e design dos botões até os recursos mais complexos, como os vídeos de Libras e as audiodescrição, foram discutidos e pensados para melhor atender a proposta do IaraApp.

5.1.6 Libras

Essa etapa de desenvolvimento foi pensada para dar acessibilidade ao público com surdez. Assim, a tradução em Libras se mostrou uma forma de tornar isso possível. Para isso, inicialmente foi proposta a utilização do VLibras Player, que é um programa de código aberto e gratuito, cuja tradução é feita por um boneco de computação gráfica (Figura 8). Porém, essa alternativa apresentou algumas limitações relacionadas a lentidão do programa em realizar os sinais, a impessoalidade do boneco digital e ao dicionário restrito.

Figura 8 - Programa VLibras Player.



Fonte: Retirado do site <https://portalnovonorte.com.br/>.

Assim, outra alternativa levantada foi adotar o HandTalk, que é um programa parecido com o VLibras, mas sua tradução é mais rápida (Figura 9). Porém, algumas limitações seriam que o código do programa é fechado e pago, além das Libras também serem realizadas por um boneco digital e o dicionário ser restrito.

Figura 9 - Programa HandTalk.



Fonte: Retirado do site <https://startupipi.com.br/>.

Desta forma, a terceira alternativa seria adotar o LibrasPlayer, com uma tradução feita por intérpretes o que causaria uma aproximação maior com os usuários, além dos sinais poderem ser realizados de forma específica, sem a necessidade de soletrar as palavras. Além disso, utilizando os intérpretes, a velocidade de tradução seria melhor, uma vez que os vídeos estariam acoplados no aplicativo e não dependeriam de internet para que a tradução fosse realizada, como aconteceria com os programas anteriores. Em contrapartida, as gravações dos vídeos demandariam mais tempo e exigiriam mais colaboradores dispostos a realizar interpretações dos conteúdos.

Tendo em vista os pontos de cada alternativa levantada, a escolhida foi a gravação dos vídeos de Libras por intérpretes, por oferecer uma melhor experiência para o usuário. Os vídeos de Libras aparecem no canto inferior direito da tela após o usuário clicar em algum texto do aplicativo (Figura 10). Ele pode ser movido para todos os cantos da tela, de acordo com a preferência dos usuários.

Figura 10 - Tela que exemplifica o vídeo de Libras acoplado ao título “O que é um bioma?”.



Fonte: Retirado do site <https://explorar.iara.app/info/o-que-e-um-bioma>.

A gravação dos vídeos de Libras foi um processo trabalhoso, uma vez que foi iniciada no final do ano de 2020 e envolveu estudos de Libras para realizar as interpretações por parte das criadoras do projeto, além da busca de diversos colaboradores que se disponibilizam para auxiliar nessa etapa, uma vez que a quantidade de conteúdo era grande. Ao todo, foram cerca de 426 vídeos gravados, cada um acoplado em um parágrafo e/ou título do aplicativo.

5.1.7 Audiodescrição

Para dar início a etapa da audiodescrição, foram realizadas buscas bibliográficas e análises das descrições existentes na internet. Após ter uma ideia geral do funcionamento desse processo, foram iniciadas as descrições das fotografias do aplicativo. Porém, ao perceber que esse procedimento é mais técnico e elaborado do que previsto, foi necessário buscar colaboração com pessoas da área para que a acessibilidade ao público com deficiência visual fosse atendida. Os audiodescritores são profissionais especializados em transcrever algo visual em palavras (RIBEIRO, 2019).

Deste modo, todo o material a ser audiodescrito foi separado e organizado em um cronograma com as audiodescritoras em colaboração com o projeto. Essa etapa teve início na metade do ano de 2020 e foi finalizada junto com o lançamento do aplicativo.

No início dessa etapa, foram encaminhadas todas as fotografias dos biomas. Ao todo são seis biomas e, para cada um, foram escolhidas uma fotografia para representar a paisagem, três fotos dos animais e duas fotos das plantas. Assim, ao todo foram 36 fotografias audiodescritas e encaminhadas para os colaboradores inicialmente, que realizaram correções e algumas sugestões. Em seguida, as descrições foram corrigidas e encaminhadas novamente para

revisão dos profissionais, que enviaram o material para dois consultores com deficiência visual. Os consultores foram fundamentais para analisar e aprovar as audiodescrições e, conforme necessário, foram realizadas correções extras que asseguraram um conteúdo apropriado para o público-alvo.

Todas as etapas de audiodescrição seguiram o seguinte fluxo: (I) audiodescrição inicial (criadoras); (II) sugestões e complementação (audiodescritoras); (III) correção (criadoras); (IV) análise do material final (consultores); (V) correção (audiodescritoras).

O segundo grupo de imagens encaminhado para serem audiodescritas foi a fotografia do card de preservação, o mapa dos biomas e os 19 desenhos dos contos e ícones da Iara. Em seguida, as 28 fotografias dos colaboradores, presentes no site, foram enviadas para audiodescrição. Posteriormente, a descrição do vídeo de marketing foi elaborada. Por último, foram gravadas as audiodescrições dos contos, a fim de inseri-las nos áudios das histórias, de forma a narrar os desenhos ao longo da narrativa.

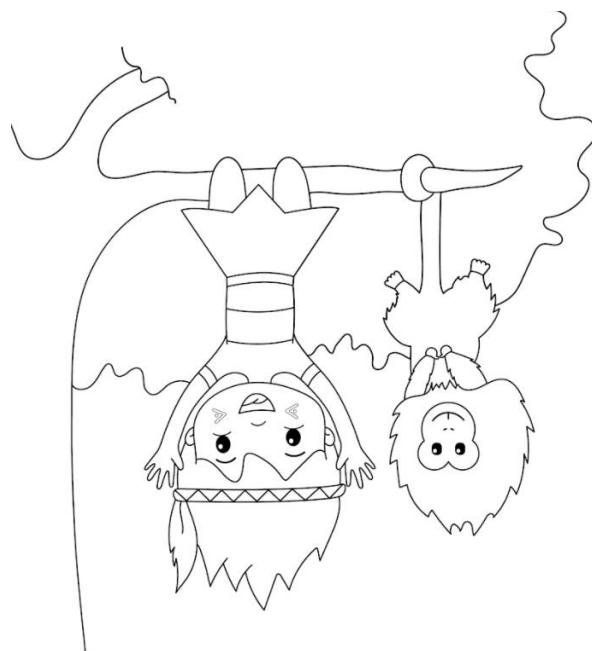
Com o material pronto, foi possível acoplar as descrições no aplicativo. Elas ficam “escondidas” atrás das imagens e ao clicar/navegar pelo botão *tab*, o usuário tem acesso a descrição. O restante do material pode ser lido através da ativação da extensão “leitor de tela” do navegador web.

5.1.8 Desenhos, imagens e vídeo

A primeira etapa consistiu na busca por fotografias sem direitos autorais, para que pudessem ser inseridas no aplicativo. Contudo, algumas fotografias não foram encontradas pois a limitação dos direitos autorais restringiu as opções. A alternativa para solucionar isso foi referenciar as fotografias que não foram encontradas sem direitos autorais, as referências podem ser acessadas através do site (<https://www.iara.app/referencias>). Ao todo, foram 41 fotografias inseridas no IaraApp (36 dos biomas e 5 do restante dos *cards*).

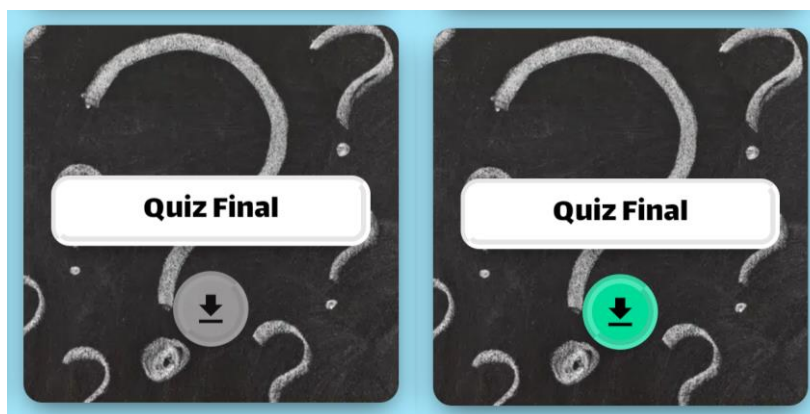
Os desenhos presentes no aplicativo representam cenas dos contos da Iara e ícones de seleção. Todos esses desenhos são de autoria das criadoras do projeto e foram idealizados a fim de tornar o aplicativo mais interessante e atraente para o público-alvo. Os desenhos foram retratados com traços simples, aparência infantil e com cores chamativas, com a proposta de contemplar e atrair as crianças. Após essa etapa, os desenhos foram encaminhados para serem digitalizados por uma colaboradora voluntária. Ainda, os desenhos são disponibilizados em preto e branco e podem ser baixados para que as crianças possam imprimir e colori-los após o cumprimento das etapas do aplicativo (Figura 11 e Figura 12).

Figura 11 - Desenho da Iara com o mico-leão-dourado, do bioma da Mata Atlântica, que ficará disponível nos contos e para a criança colorir.



Fonte: Acervo da pesquisadora.

Figura 12 - À esquerda, botão para baixar os desenhos bloqueado e à direita, botão desbloqueado.

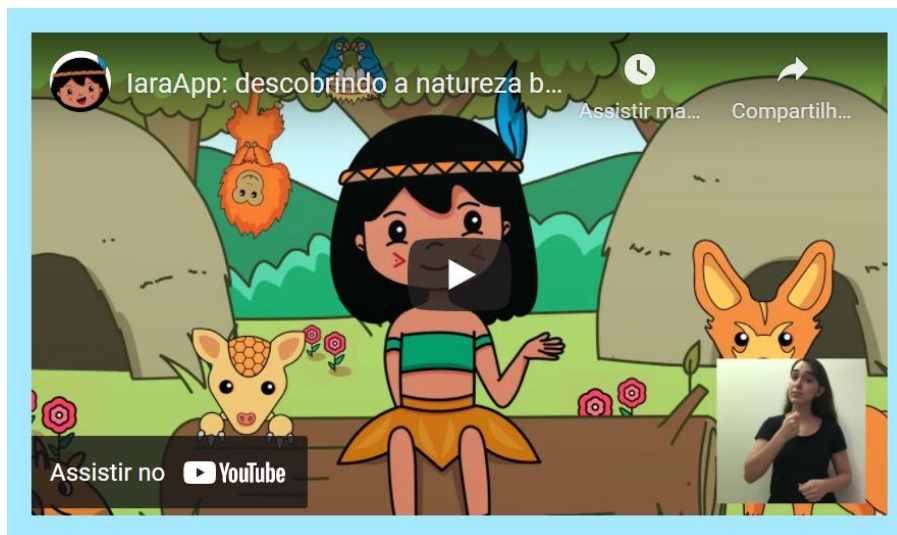


Fonte: Retirado do site <https://www.iara.app/>.

Com relação ao vídeo de marketing (<https://youtu.be/TUNRl1-VTsc>), ele foi feito para atrair as pessoas a utilizarem e conhecerem o aplicativo. A primeira etapa na elaboração do vídeo consistiu em idealizar um roteiro, por parte das criadoras do projeto, que continha toda a sequência de falas e imagens propostas. A partir disso, o roteiro foi encaminhado para um colaborador especialista da área de animação 2D, que desenvolveu o vídeo atendendo as expectativas (Figura 13). Em seguida, o vídeo foi acoplado na página da Iara do Youtube

(<https://www.youtube.com/channel/UCFLX236heYQFusfsWvCxgXg/featured>) para que pudesse ser inserido no site do aplicativo.

Figura 13 - Vídeo de marketing disponível no site e na conta do YouTube.



Fonte: Retirado do site <https://www.iara.app/>.

O design visual do aplicativo foi idealizado pelas criadoras em conjunto com os programadores e o orientador do projeto. Ainda, foram consideradas as eventuais sugestões feitas pelos outros colaboradores, a fim de contemplar o maior número possível de opiniões para que o IaraApp pudesse ser adequado da melhor maneira, com a intenção de atender as expectativas do público.

5.1.9 Contos e questão indígena

Os contos do IaraApp foram elaborados pelas criadoras do projeto. Ao todo são 8 pequenas histórias, nos quais um representa o Conto Inicial, seis fazem parte dos respectivos biomas brasileiros e um apresenta o Conto Final. Assim, todas as histórias estão conectadas pelo Conto Final, que vai introduzir a personagem principal, além de contar a história do povo indígena *Heni* que a Iara faz parte. Esse conto pretende instigar o leitor a continuar a explorar o aplicativo, uma vez que termina com a Iara tendo que iniciar uma aventura pelos biomas do Brasil para salvar seu povo. Isso acontece uma vez que dois lenhadores interferem na cultura e tradição da aldeia da Iara pois levam uma árvore importante para a comunidade. O Conto Inicial pode ser acessado assim que o usuário começa a utilizar o aplicativo, sendo recomendado que ele seja lido logo no começo, para que o restante das histórias faça sentido ao leitor.

Após conhecer a história da Iara, o usuário é levado a explorar, junto com a personagem, todos os biomas do Brasil. Deste modo, existe um conto para cada um dos biomas, totalizando seis, que podem ser acessados após o usuário explorar o conteúdo e realizar o quiz do respectivo bioma. As histórias dos biomas foram elaboradas para serem independentes, ou seja, o usuário pode iniciar pelo bioma de preferência sem que haja interferência na história principal. Cada um dos contos tem como objetivo tratar, de forma lúdica, o conteúdo que foi estudado. Deste modo, o intuito foi fazer com que a Iara interagisse com um dos animais abordados no bioma do conto, além de citar as plantas vistas e as características do ambiente em questão, além de possíveis ações antrópicas que podem acontecer no local.

Depois de passar por todos os seis contos dos biomas e realizar o Quiz Final, o usuário irá liberar o Conto Final, que encerra a aventura da Iara e confere um desfecho para a história. Nesse sentido, o conto aborda o que houve com os lenhadores, além de mostrar o retorno da Iara à sua aldeia.

Após a criação dos contos, em reuniões realizadas com o orientador e as audiodescritoras, foi recomendado que a questão indígena fosse analisada, a fim de garantir que a história da Iara e os termos utilizados não estivessem desrespeitando a cultura indígena. Assim, um colaborador de origem indígena foi contactado e o material do aplicativo foi analisado por ele, que sugeriu substituições de alguns termos como “índio” e “tribo” por “indígena” e “aldeia”, “povo” ou “comunidade”, respectivamente. Fora isso, não houve mais recomendações e assim, foi assegurado que o conteúdo do aplicativo estava de acordo com a questão cultural indígena.

Ainda, os termos utilizados no aplicativo são de origem tupi-guarani e foram escolhidos com base em pesquisas em dicionários de língua indígena. Entre os termos escolhidos, é possível destacar os seguintes, com seus respectivos significados:

(I) *Rudá* (nome do bisavô da Iara): significa deus do amor na mitologia tupi, o nome foi escolhido pois o amor representa um dos sentimentos mais fortes e por conta de sua origem, remete a importância do respeito à cultura indígena, que é símbolo da identidade brasileira e da preservação e amor pela natureza;

(II) *Heni* (nome do povo da Iara): significa plantas com poderes mágicos, o nome foi escolhido pois a aldeia da Iara tem como característica a presença de uma árvore mágica que é importante para seu povo;

(III) *Iara* (nome da personagem principal): significa “mãe-das-águas”, esse nome foi escolhido

pois a água é um elemento fundamental para a natureza e para todas as formas de vida, e assim, interliga toda a biodiversidade dos ecossistemas do mundo. Nesse sentido, a Iara é uma personagem forte que traz a mensagem sobre de que todos os seres vivos estão unidos no ambiente e precisam ser respeitados e preservados.

Todos os contos foram dublados, sendo que as falas de cada um dos personagens foram narradas por colaboradores voluntários distintos. Essa foi uma alternativa encontrada a fim de tornar o aplicativo mais atrativo e interessante para as crianças. Os áudios foram compilados e editados pelas criadoras do projeto através do programa *Audacity*², onde foi possível inserir sonoplastia e melhorar a qualidade dos sons.

Os contos podem ser escutados através do botão de “play” no recurso de “Texto e Áudio” do IaraApp (Figura 14). Assim, é possível escutar a história e acompanhar o texto ao mesmo tempo. Já no recurso de “Audiodescrição” os contos foram disponibilizados através de um vídeo simples, uma vez que o texto não foi disponibilizado neste modo (Figura 15). O vídeo mostra os desenhos dos respectivos contos junto com o áudio. Essa alternativa foi pensada a fim de contemplar o público com baixa visão, que poderá acompanhar os desenhos de forma ampliada, junto com a audiodescrição acoplada no meio do áudio. Neste caso, os usuários com cegueira total não são prejudicados, uma vez que o áudio se mantém o mesmo, com as devidas descrições dos desenhos dos contos.

Figura 14 - Tela do conto inicial no modo de recurso “Texto e áudio”.



Fonte: Retirado do site <https://explorar.iara.app/conto/inicial>, no recurso de Texto e Áudio.

² Informações sobre o programa *Audacity* disponível no site oficial: <https://www.audacityteam.org/about/>.

Figura 15 - Tela do conto inicial no modo de recurso “Audiodescrição”.



Fonte: Retirado do site <https://explorar.iara.app/conto/inicial>, no recurso de audiodescrição.

O recurso de “Libras” não apresenta áudio acoplado nos contos, em contrapartida, as interpretações foram realizadas por pessoas que realizaram os sinais de modo atrativo, a fim de se aproximarem do público-alvo (Figura 16).

Figura 16 - Tela do conto inicial no modo de recurso “Libras”.



Fonte: Retirado do site <https://explorar.iara.app/conto/inicial>, no recurso de Libras.

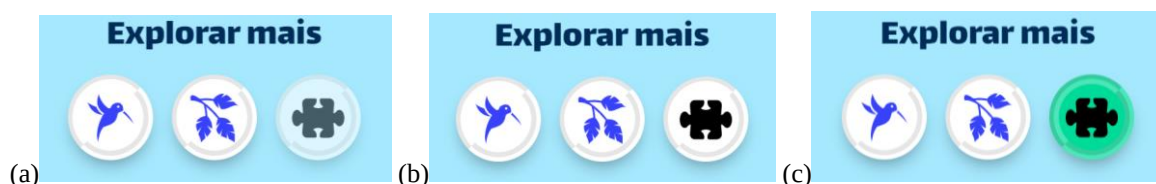
5.1.10 Quiz

Nas primeiras idealizações do aplicativo, a proposta era inserir jogos de ação, a fim de tornar o IaraApp mais atrativo e divertido. Foi pensado, por exemplo, em desenvolver um jogo para cada bioma, o da Amazônia consistiria no boto-cor-de-rosa (personagem do conto deste bioma) nadar pelos rios, desviando de obstáculos como redes de pescas (ação antrópica presente no conto). Contudo, em reuniões com os programadores, a proposta foi analisada e a conclusão foi que seria inviável elaborar um jogo desse viés. Isso porque, além da dificuldade extra e

tempo gasto para programar algo nesse sentido, haveria a necessidade de realizar o jogo seguindo uma lógica acessível para o público-alvo do aplicativo.

Deste modo, a alternativa encontrada foi desenvolver um jogo em formato de quiz, que atenderia aos requisitos do IaraApp. O quiz, como já mencionado, está presente em cada um dos seis *cards* dos biomas e é liberado quando o usuário termina a leitura de todo o conteúdo do bioma em questão (Figura 17). Esses *quizzes* são compostos por 3 perguntas, uma sobre animais, outra sobre plantas e a outra sobre as características do respectivo ambiente. Assim, há um total de 18 perguntas referentes aos 6 biomas. Para cada pergunta, existem 4 alternativas possíveis e o usuário poderá responder até acertar a resposta. Assim, quando ele escolhe uma alternativa incorreta, um pop-up com a explicação do erro aparece e ele pode tentar responder novamente.

Figura 17 - (a) Quiz bloqueado; (b) Quiz liberado; (c) Quiz completo.



Fonte: Acervo da pesquisadora.

Após responder todas as perguntas dos *cards* dos biomas, o Quiz Final é liberado. Este é composto por 10 perguntas que retomam todo o conteúdo abordado, além do assunto do *card* de preservação.

A idealização do quiz foi realizada com uma proposta acessível, deste modo, cada botão, pergunta e feedbacks foram planejados com cuidado. As perguntas foram elaboradas a fim de serem claras e seguirem o conteúdo que foi trabalhado. Mesmo quando o usuário seleciona uma alternativa incorreta, os feedbacks foram pensados a fim de não desmotivar a pessoa. Isso porque a intenção é tornar a experiência do usuário divertida e que ela se motive a aprender. Todas as perguntas foram elaboradas e passaram pelas etapas de revisões por parte dos colaboradores.

5.1.11 Redes sociais e divulgação

Ao final do ano de 2020, foram criadas redes sociais a fim de dinamizar o alcance e divulgar ao máximo o aplicativo. Assim, uma conta do Facebook (<https://www.facebook.com/IaraApp/>), Instagram (<https://www.instagram.com/iara.app/>) e YouTube (<https://www.youtube.com/channel/UCFLX236heYQFusfsWvCxxgXg>) foram criadas. As redes foram gerenciadas pelas criadoras do projeto, que criaram conteúdos com

frequência para divulgar o aplicativo, bem como incentivar questões referentes ao meio ambiente.

A conta do YouTube foi utilizada especificamente para a postagem das gravações de Libras, dos vídeos dos contos e vídeo de marketing, a fim de serem posteriormente acoplados no aplicativo. Além disso, para a Live de lançamento do aplicativo, foi realizado um streaming através da página do YouTube.

5.2 Guia do Usuário

Segundo Lima e Moita (2011), mesmo com toda a influência tecnológica dos tempos atuais, a formação de professores aptos a utilizarem a tecnologia nas práticas pedagógicas ainda é escassa, limitando-se principalmente ao ensino tradicional. Assim, faz-se necessário que os professores atualizem suas práticas em sala de aula para que o ensino possa acompanhar as novas gerações, que anseiam por experiências inovadoras e estimulantes. Nesse sentido, a tecnologia, quando bem utilizada, pode ser considerada como um recurso facilitador de ensino. Ainda, práticas nas quais os alunos se tornam sujeitos da aprendizagem são fundamentais nos tempos modernos, afastando do ensino tradicional no qual ele é apenas o objeto e receptor de informações (CARVALHO; GUIMARÃES, 2016).

Pensando nestes aspectos, o IaraApp foi criado a fim de tornar o ensino de Ciências e a Educação Ambiental mais atrativo para as crianças. Por isso, o Guia do Usuário foi pensado como uma forma de orientar e complementar o processo didático que o IaraApp pode oferecer ao usuário. Assim, foi elaborado um documento pelas criadoras do aplicativo que foi revisado pelo orientador e por outros colaboradores da área da educação. O documento está disponível para ser baixado no site, na aba “O projeto” e é denominado “Guia de possibilidades pedagógicas: explorando o aplicativo Iara” (<https://www.iara.app/static/media/guia-do-usuario.3c689a38.pdf>).

No Guia, é adotado o termo “mediador” para aquele cuja função é de mediar a aprendizagem do usuário. O mediador pode ser um professor, caso o IaraApp esteja sendo utilizado em sala de aula, como também podem ser pais e/ou responsáveis que estão incentivando suas crianças fora do ambiente escolar. Ainda, destaca-se que o aplicativo pode ser utilizado pelas crianças de forma autônoma, mas que a mediação pode vir a complementar o processo de aprendizagem.

É possível encontrar no Guia do Usuário os seguintes tópicos: Nota introdutória; Introdução; Objetivos; Tempo previsto para as atividades; Motivações; Questões para discussão; Utilização do aplicativo (preparação, material necessário e requerimentos técnicos);

Durante a atividade; Depois da atividade; Algumas atividades interdisciplinares; Avaliação; Atividades complementares; Referências.

Assim, espera-se que o Guia do Usuário possa contribuir para complementar as práticas pedagógicas e auxiliar na utilização do aplicativo. Além disso, é de interesse do projeto que o IaraApp alcance seus propósitos, levando o ensino de Ciências ao público-alvo e contribuindo para uma educação mais inclusiva e lúdica.

6. ANÁLISE DAS POSSIBILIDADES PEDAGÓGICAS DO IARA APP

Nesta seção, serão analisadas as possibilidades pedagógicas do IaraApp, através da apresentação dos resultados obtidos, bem como da discussão do processo de desenvolvimento do aplicativo. Além disso, ao longo dos tópicos da seção, serão apresentados alguns feedbacks obtidos através do Google Forms que contemplem o que está sendo discutido. Até o presente momento, foram obtidas três respostas de usuários do IaraApp. As respostas que forem apresentadas aqui serão tratadas como casos específicos, pois ainda não há uma amostragem significativa para generalizações.

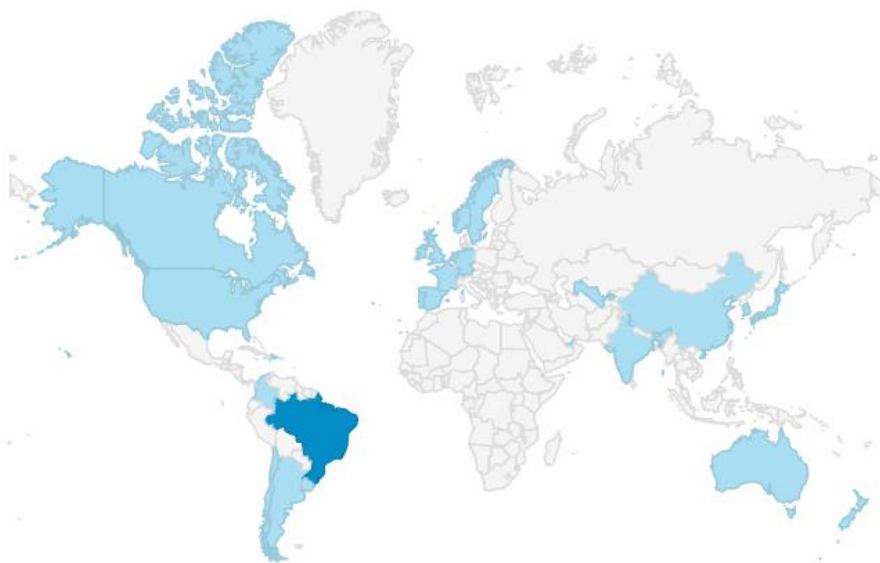
Além disso, para compreender melhor a situação do aplicativo, serão apresentados nesta seção alguns dados obtidos através do Google Analytics, ferramenta que permite analisar algumas informações relevantes dos usuários que estão utilizando o IaraApp. Todas as análises de dados que serão apresentadas nesta seção foram feitas em um período total de 5 meses, sendo contado a partir do lançamento do aplicativo, no dia 27 de maio de 2021, até o dia 27 de outubro de 2021.

Neste período, o IaraApp alcançou um total de 4.875 usuários, sendo que cerca de 20,4% acessaram o aplicativo novamente. A maioria dos usuários do IaraApp realizaram o primeiro acesso no mês de lançamento do aplicativo, no qual a divulgação foi mais intensa. A divulgação foi realizada principalmente por meio das redes sociais, mas também através da estratégia boca a boca³. Com isso, é possível compreender o potencial que as redes sociais apresentam na disseminação de informações e que isto pode ser mais explorado daqui para frente, a fim de expandir os usuários do IaraApp.

Do total de usuários, a grande maioria (97,2%) são do Brasil, mas o IaraApp também atingiu pessoas de outros países, como: Estados Unidos (1,3%), China (0,3%), Alemanha (0,2%), Portugal (0,1%), entre outros (Figura 18). Dos usuários brasileiros, a maioria dos acessos foram na cidade de São Paulo (12,6%) e do Rio de Janeiro (10%). As outras cidades são: Campinas (3,7%), Porto Alegre (2,1%), Niterói (1,2%), Belo Horizonte (1,5%), Florianópolis (1,5%), Piracicaba (1,2%) e Brasília (1,2%).

³ Estratégia de marketing na qual uma empresa ou marca recebe uma propaganda espontânea para designar seus produtos ou serviços. Isso acontece especialmente de pessoas ou clientes que se satisfazem com o que lhes foi oferecido, divulgando o produto e atraindo novos clientes.

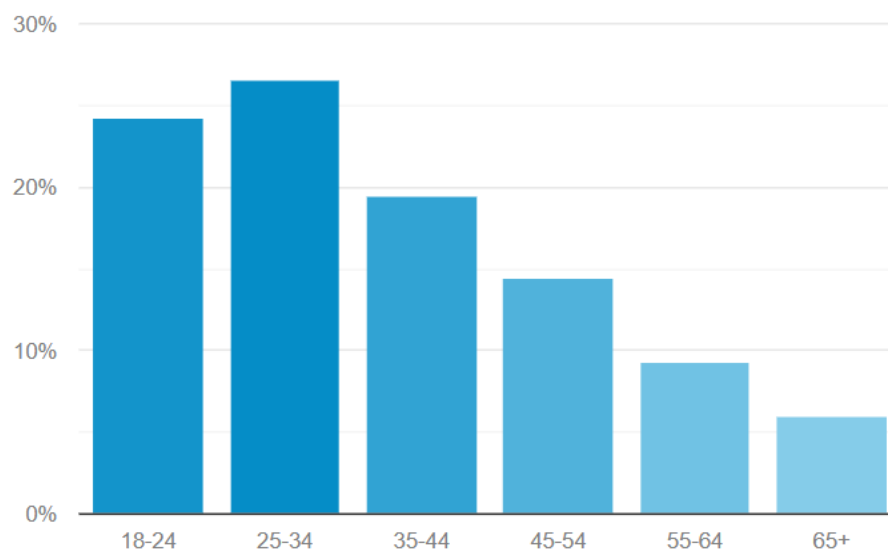
Figura 18 – Mapa da distribuição dos usuários, por países, do IaraApp.



Fonte: Mapa gerado pela autora através do Google Analytics.

Com esses dados, é possível observar que a maior parte dos usuários se encontram na região Sudeste do Brasil, onde o lançamento do aplicativo foi realizado. Alguns motivos para haver uma quantidade maior de usuários nesta região do Brasil pode estar relacionado com o fato de que a divulgação do IaraApp foi mais intensa no Sudeste e acabou atingindo um público mais localizado. Entretanto, seria interessante expandir o público para as outras regiões do Brasil, afinal, o conteúdo presente no IaraApp engloba os biomas do país todo e os assuntos são importantes para todas as pessoas. Por isso, é essencial pensar em uma divulgação maior daqui para frente.

Outro dado interessante para ser analisado são as faixas etárias dos usuários do aplicativo. A maioria (26,5%) possuem entre 25 a 34 anos, seguido do público de 18 a 24 anos (24,3%) e das pessoas entre 35 a 44 anos (19,5%), conforme ilustrado no Gráfico 1. A maioria dos usuários não correspondem ao público-alvo do aplicativo, crianças de 8 a 10 anos. Entretanto, é válido destacar que apenas utilizando esses dados gerados pelo Google Analytics não é possível inferir a real idade dos usuários, uma vez que estes podem estar utilizando dispositivos dos pais e/ou responsáveis ou até mesmo dispositivos presentes nas escolas, que ficam configurados com outras informações, não sendo interpretadas as especificidades pela ferramenta do Google. Outro dado que corrobora com esta explicação é de que a maior parte das crianças não possuem dispositivos eletrônicos próprios e, por isso, dependem de aparelhos de outras pessoas.

Gráfico 1 – Faixas etárias dos usuários do IaraApp.

Fonte: Mapa gerado pela autora através do Google Analytics.

Tendo em vista as características gerais dos usuários do aplicativo, é possível compreender melhor a situação do IaraApp e, assim, analisar de forma mais específica as possibilidades pedagógicas dele. Deste modo, no primeiro tópico da seção, será realizada uma discussão do IaraApp, a fim de compreender suas possibilidades para a Educação Ambiental. No segundo tópico, serão abordadas as possibilidades de práticas inclusivas utilizando o aplicativo. O terceiro item apresenta o aplicativo como uma ferramenta educativa e discute suas potencialidades pedagógicas. Por último, serão discutidas as potencialidades do trabalho colaborativo na prática educacional. Assim, será realizada uma análise baseada nos objetivos propostos neste trabalho.

6.1 O aplicativo Iara na Educação Ambiental

Como visto nas seções anteriores, a Educação Ambiental é muito importante para a formação de um cidadão e este foi um dos fatores que motivaram na criação do IaraApp. Por isso, neste tópico, o aplicativo e o Guia do Usuário serão discutidos visando compreender como eles podem auxiliar na aprendizagem e nas práticas educacionais da Educação Ambiental.

No documento “Guia do Usuário” foram propostas diversas atividades visando complementar o conteúdo presente no IaraApp e estimular os alunos a se envolverem com a temática da preservação do meio ambiente, incentivando assim a Educação Ambiental. É importante incentivar a interação entre alunos e professores, uma vez que a sequência didática apresentada no documento tem uma proposta dinâmica e interativa. Por isso, é possível discutir

com os alunos aspectos próximos de suas vivências e realidades, a fim de contextualizá-los sobre as temáticas que serão trabalhadas.

Assim, são incentivadas discussões sobre os aspectos da fauna, da flora e de possíveis ações antrópicas que ocorrem no ambiente em que eles vivem, promovendo a familiarização dos alunos com os conteúdos. No Guia, são listadas algumas questões para discussão com os alunos como, por exemplo: “Como é o ambiente que vocês vivem?”; “Vocês acham que os seres humanos interferem na vida natural? Como?”; “Quem sabe me dizer o que é biodiversidade?”. Essas e as outras questões podem promover discussões relevantes sobre a preservação, os cuidados com a natureza, os impactos antrópicos no meio ambiente e as características da fauna e da flora.

Durante ou após a sequência didática proposta no Guia, são sugeridas algumas questões para discussão com os alunos, referentes a conceitos citados, mas não trabalhados no aplicativo e algumas possíveis curiosidades que podem vir a complementar a proposta pedagógica. É importante ressaltar que o IaraApp apresenta uma perspectiva transdisciplinar, ou seja, em uma mesma proposta é possível realizar abordagens de diversas disciplinas ao mesmo tempo. Assim, além das Ciências/Biologia, também podem ser explorados temas da Geografia, História e aspectos sociais, uma vez que podem ser discutidas questões indígenas, ações antrópicas e o respeito com a biodiversidade.

No Guia também são apresentadas algumas atividades complementares que podem ser trabalhadas com os alunos como, por exemplo, a apresentação de folclores brasileiros, documentários, filmes e músicas que remetem aos temas trabalhados no aplicativo. Isso permite mais discussões sobre as relações entre homem e natureza, de forma lúdica e contextualizada, reforçando os aspectos da sensibilização e conscientização ambiental.

Tendo em vista o que foi apresentado, esperamos que o IaraApp possa contribuir para a Educação Ambiental de uma maneira lúdica e divertida. Nesse sentido, já tivemos uma experiência de um usuário que relatou, através do Google Forms, que o que mais lhe chamou a atenção foram as discussões sobre a preservação e as curiosidades relacionadas às ações antrópicas nos biomas.

Outros dois usuários relataram que ficaram satisfeitos com o conteúdo e, em especial, com os contos, que retomaram os aspectos do texto de uma forma mais simples e contextualizada na história da Iara. Pelo lançamento recente, ainda não tivemos muitos feedbacks, mas esperamos que outros usuários que vierem a utilizar o aplicativo tenham experiências semelhantes e que fiquem satisfeitos com o que lhes foi apresentado. Contudo, serão levados em consideração todos os feedbacks que forem sendo obtidos pelo formulário,

para que seja possível analisar a viabilidade das sugestões e pensar em futuras atualizações.

6.2 Possibilidades de práticas inclusivas com o IaraApp

O IaraApp foi desenvolvido para ser utilizado de forma autônoma pelos usuários e por isso dispõe de recursos acessíveis em Libras e audiodescrição, que diferem ligeiramente do recurso de “Texto e Áudio”. No caso da seleção de “Libras” os áudios não são disponibilizados e na tela aparece uma janela com a tradução do conteúdo selecionado. Já na opção do recurso de “audiodescrição” a aparência da tela dos contos é diferente, pois não aparecem os textos e sim o áudio e as imagens audiodescritas em formato de vídeo. Além disso, em todas as imagens do aplicativo estão acopladas as audiodescrições, que ficam “escondidas” e podem ser lidas via leitor de tela do dispositivo. Contudo, em todos os recursos são disponibilizados os mesmos tipos de informações e, por isso, a experiência do usuário não é prejudicada.

No documento “Guia do Usuário” são sugeridas algumas possibilidades para os EPAEE que utilizem o aplicativo de forma a complementar o conteúdo. Neste caso, é importante que o mediador (professor ou pais/responsáveis) auxiliem suas crianças. Por exemplo, para crianças com deficiência visual, é possível utilizar um mapa com diferentes relevos para representar cada um dos biomas. Assim, as texturas podem facilitar o entendimento do mapa, suas divisões e a dimensão de cada bioma.

Além disso, ao final do aplicativo, são liberados os desenhos dos contos da Iara para que eles possam ser impressos e coloridos. Para as crianças com deficiência visual, no Guia é sugerido que os desenhos sejam delineados com cola quente ou barbante, para que a criança sinta o relevo da imagem ao colorir.

Com relação aos feedbacks recebidos no Google Forms referentes aos recursos de acessibilidade, os usuários responderam que não sentiram dificuldades e que gostaram do material. Contudo, é importante ressaltar que não é possível saber se as respostas obtidas são provenientes de pessoas com deficiência, apenas qual recurso foi selecionado para explorar o aplicativo. Portanto, é fundamental que haja uma maior amostragem de respostas no formulário para que possamos analisar futuramente eventuais melhorias nos recursos de acessibilidade.

6.3 O aplicativo como uma ferramenta educativa

Como previamente apresentado, os recursos tecnológicos apresentam um grande potencial nas práticas pedagógicas. Pensando nisso, o IaraApp foi desenvolvido como uma proposta de complementar e auxiliar no processo de ensino. Assim, ele pode ser utilizado em

dispositivos como computadores, tablets e celulares. Contudo, compreendemos que a realidade de muitas escolas e famílias é outra e é possível que alguns usuários não tenham toda a infraestrutura recomendada.

Pensando nisso, no Guia do Usuário, foram recomendadas algumas formas de utilização do aplicativo dependendo de cada realidade escolar/familiar. Assim, no Guia existem sugestões para utilizar o IaraApp de acordo com as seguintes possibilidades: (I) Caso o ambiente não ofereça uma sala de computadores; (II) Caso o ambiente não tenha projetor; (III) Caso o ambiente não tenha internet; (IV) Caso o usuário esteja acessando o aplicativo de maneira independente. A partir dos diferentes contextos, são sugeridos alguns materiais necessários para que a experiência com o IaraApp seja satisfatória.

É válido lembrar que o IaraApp é flexível e não necessita de acesso contínuo à internet para ser explorado. Contudo, para um primeiro acesso, é recomendado que este seja feito com uma internet estável, para que todos os dados sejam baixados. Depois desse primeiro acesso, os dados ficam armazenados e é possível utilizar o IaraApp sem internet. Tudo isso foi pensado a fim de incluir mais usuários e torná-lo mais acessível. No Guia, também estão presentes alguns requerimentos técnicos do aplicativo e nele também são descritas as necessidades para cada tipo de utilização (em modo de audiodescrição, Libras ou texto/áudio).

Além disso, dos dados obtidos através da ferramenta do Google Analytics foi possível observar o tipo de dispositivo que os usuários mais utilizaram para acessar o aplicativo. Lembrando que a análise foi feita utilizando um período de 5 meses, com um total de 4.875 usuários. De todos os usuários, 75,8% acessaram através do celular, 22,5% acessaram pelo computador e 1,7% utilizaram tablets. Com esses dados, é possível observar que a taxa de acessos via celular é significativamente superior aos outros dispositivos, indicando a potencialidade deste aparelho para a utilização do IaraApp. Uma possível explicação para a preferência pelo celular é por ele ser mais prático e, em geral, a maioria das pessoas tem acesso.

O design do aplicativo foi pensado para se adequar a todos os dispositivos, entretanto o computador permite uma melhor visualização do material. Sabendo disso, caso haja atualizações posteriores do aplicativo, é possível pensar em um design mais voltado para o celular, permitindo assim um melhor engajamento com o público.

Ainda, com a ferramenta do Google Analytics foi possível analisar o alcance do aplicativo de acordo com a afinidade dos usuários com relação a áreas profissionais. Assim, quase 15% dos usuários possuem interesse ou fazem parte da área da Educação. Como sendo área da Educação, o Google Analytics engloba os profissionais de todos os níveis da educação escolar (Básica e Superior) e os cursos técnicos e preparatórios. Esta ferramenta do Google

analisa informações diversas dos usuários através dos algorítmicos para concluir seu segmento no mercado e, por isso, não é possível afirmar a precisão deste dado. Contudo, este resultado chama a atenção pois o perfil da maioria das pessoas que estão acessando o IaraApp é justamente o público que pode utilizar o aplicativo como uma ferramenta educativa nas práticas pedagógicas.

A utilização de um aplicativo como ferramenta educativa possui potencial inovador, uma vez que diversifica as estratégias de ensino propostas pela escola que, em geral, são mais teóricas e expositivas. Para os alunos da “era digital” isso pode contribuir para que estes participem e se interessem mais pelo processo de ensino e aprendizagem. Isso se torna uma possibilidade uma vez que a escola busca se aproximar mais da realidade dos alunos e do contexto atual, incentivando os estudantes a se envolverem com situações que estão familiarizados, propiciando a autoestima e a motivação deles em aprenderem.

6.4 Potencialidades do trabalho colaborativo na prática educacional

Em todo o processo de desenvolvimento do IaraApp, foram necessários colaboradores de diferentes áreas que contribuíram com suas especialidades para cumprir as propostas do aplicativo. Assim, ao final do projeto, o IaraApp contou com uma equipe de 35 colaboradores voluntários, sendo estes de diversas áreas, faixas etárias e localidades do Brasil.

Nesse sentido, um dos maiores desafios do trabalho certamente foi lidar com uma equipe tão diversa e fazer com que todas as etapas fossem cumpridas sem prejudicar o andamento do aplicativo. Por isso, foi necessário muita comunicação e trabalho colaborativo para que as metas fossem alcançadas. Deste modo, foram realizadas reuniões frequentes com as pessoas da equipe para que pudéssemos alinhar, aprimorar e compartilhar as ideias.

É de extrema importância dar destaque a esta equipe, uma vez que sem as colaborações, muitas ideias do trabalho não teriam sido materializadas e aprimoradas. Ainda, além dos colaboradores contribuírem com suas especialidades, muitos foram além, sugerindo melhorias e oferecendo feedbacks e sugestões para o aplicativo como um todo. Ao longo deste processo, percebemos de forma nítida a importância do trabalho colaborativo e como isso auxiliou no desenvolvimento da pesquisa e no crescimento pessoal, uma vez que ao estar com os outros se aprende muito.

As sugestões oriundas dos colaboradores foram inúmeras, mas, dentre elas, podemos citar o aprimoramento do design do aplicativo, a fim de desenvolvê-lo de forma mais intuitiva, infantil e “*clean*”. Além disso, trocar algumas fotografias previamente selecionadas, para que ficassem em uma qualidade melhor e que exemplificassem mais o que o conteúdo estava

trazendo. Outra recomendação importante foi de consultar as questões indígenas abordadas no aplicativo com alguém que trouxesse da vivência e experiência com a comunidade. Ainda, diversos conselhos a respeito de atividades complementares e questões presentes no Guia do Usuário foram inseridos no material.

Deste modo, analisando este processo colaborativo, percebemos a necessidade deste para as práticas educacionais, uma vez que os diferentes olhares podem auxiliar no desenvolvimento de materiais e atividades pedagógicas mais completas. Assim, o olhar interdisciplinar deve ser compreendido como uma potencialidade na elaboração destas práticas educacionais, já que isto é tão importante para a formação dos estudantes.

Por fim, tendo em vista o que foi apresentado nesta seção, compreende-se que, analisando os usuários que estão utilizando o aplicativo e todas as possibilidades pedagógicas que o IaraApp apresenta, é possível dizer que os objetivos do trabalho foram atingidos e tudo isso foi viável por conta da rede de colaboradores formada. Com isso, espera-se que o aplicativo possa contribuir cada vez mais para uma educação mais inclusiva e para a formação de cidadãos conscientes e sensibilizados com questões ambientais.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral desta pesquisa foi analisar as potencialidades pedagógicas de uso do aplicativo Iara como ferramenta tecnológica para a Educação Ambiental e para o ensino dos biomas brasileiros, considerando seu caráter acessível. Assim, ao final da pesquisa compreendemos que os objetivos foram alcançados, pois:

- Analisamos as possibilidades de utilização do IaraApp como um recurso acessível e inclusivo. Isso foi possível através da análise no decorrer da construção do aplicativo, bem como dos feedbacks obtidos ao longo desse processo e após a conclusão dele.
- Compreendemos o IaraApp como uma ferramenta didática, na qual analisamos as suas possíveis utilizações nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Realizamos esta etapa a partir da análise do conteúdo do aplicativo que resultou no desenvolvimento do Guia do Usuário, documento que auxilia, orienta e complementa o processo de ensino e aprendizagem que o IaraApp tem a oferecer.
- Consideramos todos os feedbacks obtidos pelos usuários e colaboradores, no qual foi possível analisar o funcionamento do aplicativo, mesmo que ainda tendo poucos relatos. Com isso, foi possível realizar algumas alterações no material.

Tendo em vista que as propostas iniciais foram cumpridas, gostaria de finalizar o texto ressaltando alguns pontos fundamentais do trabalho. Para mim, concluir em palavras o significado do IaraApp é de extrema complexidade, uma vez que considero um dos trabalhos mais importantes e enriquecedores ao qual me envolvi. Participar ativamente de todo o processo de construção do aplicativo superou todas as minhas expectativas e seu resultado foi uma realização tanto pessoal quanto profissional.

Compreender o IaraApp como uma ferramenta pedagógica, com suas diversas potencialidades de utilização, é entusiasmante, pois pode auxiliar na Educação Ambiental de muitos usuários. Assim, esperamos que o IaraApp proporcione o conhecimento científico de uma maneira didática e lúdica para as crianças público-alvo do aplicativo. Além disso, desejamos que com o IaraApp seja um aplicativo para todos, acessível e potente, considerando e valorizando as diferenças.

Com isso, a Educação Ambiental, que é fundamental para a formação de um indivíduo cidadão e empático, poderá estar mais próxima dos estudantes. Esta área, por sua vez, tem como fundamento essas características, visando o respeito com o meio ambiente e todos os seres vivos, incentivando a conscientização e sensibilização do ser humano com a natureza. Então,

além de ser um potencial no desenvolvimento de um cidadão respeitoso, a Educação Ambiental também pode auxiliar na luta por uma sociedade mais inclusiva, consciente e justa, já que seus princípios são semelhantes.

Atualmente, grande parte das crianças possuem acesso à Educação logo na primeira infância. Para a criança, o quanto antes esse contato melhor, uma vez que possibilita que ela desenvolva, estabeleça e internalize fundamentos e hábitos de forma mais natural. Nesta fase, as crianças possuem uma enorme capacidade de aprendizado e, por isso, começar a estabelecer nela alguns fundamentos da Educação Ambiental e da inclusão social pode contribuir para que ela cresça como um ser humano com princípios éticos e conscientes. Quando pensamos no cenário atual, cuja preocupação com o futuro é alarmante devido ao descaso ambiental, esse tipo de abordagem, desde a infância, é essencial para que os atuais e futuros cidadãos possam repensar algumas atitudes e buscar mudanças.

Compreendendo o IaraApp como uma ferramenta didática e suas potencialidades no ensino, esperamos que ele possa ser utilizado principalmente nas aulas de Ciências e Biologia, mas também que possa ser explorado em outras disciplinas, como a Geografia, História e até abordado em questões sociais, uma vez que o aplicativo tem uma proposta interdisciplinar.

Assim, o IaraApp pretende ampliar o acesso a aprendizagem e, para isso, a presente pesquisa precisou enfrentar alguns desafios a fim de quebrar as barreiras que limitam o acesso das crianças ao conhecimento. Nesse sentido, foi necessário compreender as dificuldades que permearam o desenvolvimento do trabalho para que fosse possível pensar nas possibilidades que o aplicativo poderia oferecer aos usuários.

Com isso, desenvolvemos diversas propostas pedagógicas presentes no Guia do Usuário que auxiliam no processo de ensino que o IaraApp tem a oferecer e contribuem para complementar o conteúdo apresentado. Deste modo, o Guia colabora para que novas relações de ensino e aprendizagem sejam ofertadas ao aluno, indo além do ensino teórico e tradicional da sala de aula. Assim, esperamos que o IaraApp e o Guia do Usuário ofereçam possibilidades aos usuários, em termos de conhecimento e autonomia.

Ainda, uma vez que disponibilizamos um formulário de sugestões e os contatos dos colaboradores no site, isso permite com que outros educadores possam nos dar feedbacks com possíveis ideias de melhorias e complemento. Além dos educadores, esperamos também que os outros usuários, especialmente o público-alvo do aplicativo, tragam mais feedbacks para que possamos analisar a utilização do IaraApp, bem como pensar em possíveis atualizações e melhorias, buscando sempre adequá-lo da melhor forma possível.

Desenvolver o aplicativo me trouxe aprendizados únicos, dentre eles, posso citar como

exemplo, me aprofundar mais nas temáticas da Educação Inclusiva, pois além de precisar compreender melhor essa realidade, foi necessário pensar em todo o aplicativo de uma forma acessível e aprender um pouco mais sobre audiodescrição e Libras para conseguir produzir o conteúdo. Ainda, tive a oportunidade de conhecer mais sobre as questões indígenas e pensar na adaptação de todo o aplicativo para o público infantil. Além disso, depois de pronto, foi possível explorar as possibilidades de utilização do IaraApp e compreender a importância do trabalho colaborativo para todo o processo de construção do material.

Nesse sentido, é fundamental destacar que as colaborações realizadas na construção do IaraApp, me permitiram compreender de forma mais clara e prática a importância do trabalho em equipe. Afinal, os colaboradores foram a peça-chave para que os objetivos fossem atingidos. Além disso, colaborar com pessoas diferentes foi enriquecedor, pois conheci diversos indivíduos com vivências e conhecimentos distintos.

O desenvolvimento de um aplicativo para sua utilização como uma ferramenta pedagógica tem seus desafios. Dentre eles, podemos destacar que, mesmo quando os professores possuem interesse em utilizá-los, podem existir impedimentos na infraestrutura que a escola disponibiliza. Por isso, seria essencial que as políticas públicas demonstrassem mais interesse em contribuir para que os acessos a estas ferramentas de ensino fossem ofertados a todos. Lembrando que, para os dias atuais, se torna cada vez mais importante que as metodologias de ensino sejam atraentes para a nova geração e as ferramentas tecnológicas podem contribuir para incentivar estes alunos da “era digital”.

Deste modo, quando se trata de ferramentas tecnológicas com potenciais pedagógicos nas áreas de ciências, há uma carência ainda maior de recursos disponíveis para o ensino e quando se trata de recursos acessíveis, esse número diminui mais ainda. Por isso, espero que além do que foi citado anteriormente, o presente trabalho possa inspirar e incentivar outros trabalhos com esse viés inclusivo e transformador.

Acredito que há uma necessidade enorme em ampliar recursos como o IaraApp, pois eles apresentam grandes potencialidades nas práticas educacionais modernas e são ferramentas que podem proporcionar a inclusão. Ainda, é fato que o planeta pede socorro, em vários aspectos, então penso que ferramentas como o IaraApp podem contribuir positivamente para um repensar na Educação Ambiental e na Educação Inclusiva. Penso eu que juntos podemos transformar de alguma forma a Educação e assim contribuir para a formação dos futuros cidadãos do planeta.

REFERÊNCIAS

- BENTO, Izabela Carvalho; THOMAZI, Áurea Regina Guimarães. Educação Ambiental emancipatória na escola: possibilidades da prática educativa docente. **Holos**, Natal, v. 6, p. 103-119, dez. 2013.
- BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. **Estatística da Educação Básica**. Brasília: MEC, 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. (3º e 4º ciclos do ensino fundamental)**. Brasília: MEC, 1998.
- BRASIL. Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA. **Educação Ambiental**, 1999. Brasília. Disponível em: . Acesso em: 27 abr. 2021.
- _____. Decreto nº 10.502, de 30 de setembro de 2020. Institui a Política Nacional de Educação Especial: Equitativa, Inclusiva e com Aprendizado ao Longo da Vida. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2020. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.502-de-30-de-setembro-de-2020-280529948>>. Acesso em: 29 set. 2021.
- CARLETTTO, Ana Claudia; CAMBIAGHI, Silvana. **Desenho universal: um conceito para todos**. São Paulo: Brasil, 2016.
- CARVALHO, L. de J.; GUIMARÃES, C. R. P. Tecnologia: um recurso facilitador do ensino de Ciências e Biologia. In: Anais do Encontro Internacional de Formação de Professores, 9., 2016, Aracaju. **Anais eletrônicos...** Aracaju: UNIT, 2016. Disponível em: <<https://eventos.set.edu.br/index.php/enfope/article/view/2301/716>>. Acesso em: 28 jul. 2021.
- FERREIRA, Rosângela. A importância da Educação Inclusiva nas séries iniciais. **Revista Com Censo: Estudos Educacionais do Distrito Federal**, [S.l.], v. 7, n. 3, p. 123-126, ago. 2020. ISSN 2359-2494. Disponível em: <<http://www.periodicos.se.df.gov.br/index.php/comcenso/article/view/628>>. Acesso em: 07 jul. 2021.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. 184 p.
- GRZEBIELUKA, Douglas; KUBIAK, Izete; SCHILLER, Adriane Monteiro. Educação Ambiental: a importância deste debate na educação infantil. **Revista Monografias Ambientais**, Ponta Grossa, v. 13, n. 5, p. 3881-3906, 16 dez. 2014. Universidade Federal de Santa Maria. <http://dx.doi.org/10.5902/2236130814958>.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2002. **Censo Brasileiro**. Rio de Janeiro, 2010.
- LIMA, E. R; MOITA, F. M. A tecnologia no ensino de química: jogos digitais como interface metodológica. Campina Grande: **Educpb**, 2011.
- LOUREIRO, C.F.B. et al. **Educação Ambiental no Brasil**. Rio de Janeiro: Salto Para o Futuro,

2008. 54 p. Disponível em: <[http://forumeja.org.br/sites/forumeja.org.br/files/Educa%C3%A7%C3%A3o%20Ambiental%20no%20Brasil%20\(texto%20basico\).pdf](http://forumeja.org.br/sites/forumeja.org.br/files/Educa%C3%A7%C3%A3o%20Ambiental%20no%20Brasil%20(texto%20basico).pdf)>. Acesso em: 25 ago. 2021.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A.. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: E.P.u, 1986. 975 p.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão escolar: o que é? Por que? Como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003. 50 p.

MANZINI, E. J.; SANTOS, M. C. F. Portal de ajudas técnicas para a educação: equipamento e material pedagógico para educação, capacitação e recreação da pessoa com deficiência - recursos pedagógicos adaptados. 1. ed. Brasília: MEC, 2002. v.1.

MEDEIROS, Aurélia Barbosa de *et al.* A Importância da Educação Ambiental na escola nas séries iniciais. **Faculdade Montes Belos**, São Luis de Montes Belos, v. 4, n. 1, p. 90-96, set. 2011. Disponível em: <https://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/a-importancia-da-educacao-ambiental-na-escola-nas-series-iniciais.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2021.

MENDES, Rodrigo Hübner. Uma educação orientada para as diferenças. Estadão. São Paulo. 24 nov. 2017. Disponível em: <https://educacao.estadao.com.br/blogs/educacao-e-etc/%c2%aduma-educacao-orientada-para-as-diferencas/>. Acesso em: 20 out. 2021.

MICHAELIS. **Dicionário Escolar**: língua portuguesa. 4. ed. São Paulo: Melhoramentos, 2016. 992 p. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/>. Acesso em: 5 out. 2021.

MOZILLA DEVELOPERS. Mdn Web Docs (comp.). **O que é JavaScript?** 2021. Disponível em: https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Learn/JavaScript/First_steps/What_is_JavaScript. Acesso em: 14 set. 2021.

OLIVEIRA, Alini Nunes de; DOMINGOS, Fabiane de Oliveira; COLASANTE, Tatiana. Reflexões sobre as práticas de Educação Ambiental em espaços de educação formal, não-formal e informal. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (Revbea)*, [S.L.], v. 15, n. 7, p. 9-19, 3 dez. 2020. Universidade Federal de São Paulo. <http://dx.doi.org/10.34024/revbea.2020.v15.10064>. Acesso em: 1 set. 2021.

PEREIRA, C.A.R. **Educação Ambiental para surdos na educação básica**. Ppgea/furg-rs, Rio Grande do Sul, v. 30, n. 2, p.6-26, dez. 2013. Disponível em: . Acesso em: 25 set. 2021.

PUPO, Deise Tallarico; MELO, Amanda Meincke; FÉRRES, Sofia Pérez (org.). **Acessibilidade: discurso e prática no cotidiano das bibliotecas**. Campinas: Unicamp, 2006. 96 p.

REIGOTA, Marcos. **O que é Educação Ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 2017. 71 p.

RIBEIRO, Ligia. **Audiodescrição: look by sound**. 2019. Disponível em: <https://ligiaribeiro.com.br>. Acesso em: 20 set. 2020.

SAM RICHARD. Google Developers. **What are Progressive Web Apps?** 2020. Disponível em: <https://web.dev/what-are-pwas/>. Acesso em: 14 set. 2021.

SANTOS, Carla Francielle dos; SILVA, Alexandre José. A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO INFANTIL COM A UTILIZAÇÃO DE

RECURSOS TECNOLÓGICOS. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, [S.L.], v. 5, n. 2, p. 4, 16 nov. 2016. Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL. <http://dx.doi.org/10.19177/rgsa.v5e220164-19>.

SANTOS, V. G. dos; ZANOTELLO, M. Ensino de Ciências e Recursos Tecnológicos nos Anos Iniciais da Educação Básica. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 19, p. 683–708, 2019. DOI: 10.28976/1984- 2686rbpec2019u683708. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/12529>. Acesso em: 27 set. 2021.

SASSAKI, R. K. Nada sobre nós, sem nós: Da integração à inclusão – Parte 1. **Revista Nacional de Reabilitação**, n. 57, p. 8-16, 2007. Disponível em: <<http://www.bengalalegal.com/nada-sobre-nos>>. Acesso em: 30 set. 2021.

SATO, M.; CARVALHO, I. **Educação Ambiental: Pesquisa e Desafios**. São Paulo: Artmed Editora, 2009. 233 p.

SILVA, L. M. S. Do improviso às possibilidades de ensino: estudo de caso de uma professora de Matemática no contexto da inclusão de estudantes cegos. 2015. 194 f. **Tese** (Doutorado) - Curso de Educação Matemática, Instituto de Geociência e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2015.

SOUTO, Debora Luppi; GIL, Gabriela Fiori; SAITO, Heloisa Toshie Irie. A organização do espaço na Educação Infantil: Algumas reflexões. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 12., 2015, Paraná. **Anais [...]**. Maringá: Educere, 2015. p. 25438-25447.

SORRENTINO, M. et al. Educação Ambiental como política pública. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.31, n.2, p.285-299, ago. 2005.

TAJRA, Sanmya Feitosa. **Informática na Educação: o uso de tecnologias digitais na aplicação de metodologias ativas**. 10. ed. São Paulo: Saraiva, 2019. 232 p.

UNESCO. **Conferência intergovernamental de Educação Ambiental**. Tbilisi/Georgia: UNEP, 1977.

VERDERIO, L. ÁLISSON P. O desenvolvimento da Educação Ambiental na Educação Infantil: importância e possibilidades. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 1, p. 130-147, 19 set. 2021.

VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 3ª.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989. 168p.

WOLINGER, Rossana Platchek. O uso de aplicativos para o desenvolvimento das crianças na educação infantil: utilização de aplicativos virtuais na prática docente. **Educationis**, [S.L.], v. 7, n. 1, p. 11-20, 4 out. 2019. Companhia Brasileira de Produção Científica. <http://dx.doi.org/10.6008/cbpc2318-3047.2019.001.0002>.

YONASHIRO, M. **Tecnologia Assistiva**. 2017. Disponível em: <<https://www.fundacaodorina.org.br/>>. Acesso em: 29 jul. 2021.

APÊNDICE A – GUIA DO USUÁRIO

Disponível em: <https://www.iara.app/static/media/guia-do-usuario.3c689a38.pdf>

GUIA DE POSSIBILIDADES PEDAGÓGICAS: EXPLORANDO O APLICATIVO IARA

NOTA INTRODUTÓRIA

No presente documento, abordamos formas de explorar o aplicativo Iara com o olhar sobre essa ferramenta com potencial para propiciar aos usuários uma experiência educativa de modo lúdico, didático e interativo. Adotamos neste arquivo o termo “mediador” para que desempenhará esta função de colaborar com o processo educativo do “usuário”. No contexto escolar, estas funções serão assumidas naturalmente por professores e estudantes, mas também ressaltamos que o aplicativo pode ser utilizado em outros contextos, onde o mediador podem ser pais e/ou responsáveis promovendo estas as atividades com crianças em suas famílias. Apesar do aplicativo ter sido desenvolvido para dar autonomia para as crianças, este tipo de mediação pode ser benéfico inclusive para propiciar um aprendizado colaborativo. Porém, este documento vem como forma de orientar e complementar o processo didático que o IaraApp pode oferecer.

Observação: O IaraApp possui recursos de Libras e audiodescrição.

INTRODUÇÃO

Conscientizar a população para a criação de um sentimento de coletividade, responsabilidade, proteção e conservação do local em que habitamos é um dos principais objetivos da Educação Ambiental. Segundo Sorrentino (2005), esta é capaz de promover uma maior participação, autonomia, emancipação, cultura, respeito e cuidado com a diversidade e solidariedade com o ambiente e o próximo. Como consta no informe da Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental realizada em Tbilisi, em 1977:

A Educação Ambiental não é uma matéria suplementar que se soma aos programas existentes, exige a interdisciplinaridade, quer dizer, uma cooperação entre as disciplinas tradicionais, indispensável para poder se perceber a complexidade dos problemas do meio ambiente e formular sua solução (p.123).

Dessa forma, deve-se entender a Educação Ambiental como ação política com caráter

público, uma vez que esta desempenha um papel importante na formação da cidadania. Essa educação se tornou obrigatória no primeiro Programa Nacional de Educação Ambiental, em 1999, pela Lei Federal que define a Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA (Lei n. 9.795). Seu artigo 2º traz que:

A Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal (BRASIL, 1999, P. 358).

Assim, faz-se necessário que esse tópico seja abordado com todos os estudantes, independente do nível de ensino, de modo significativo e com o comprometimento de estimular o senso crítico. Esta é a proposta do aplicativo IaraApp que busca ser uma ferramenta didática e inclusiva, uma vez que permite abordar assuntos como diversidade de biomas brasileiros e Educação Ambiental, tendo como público-alvo crianças de 8 a 10 anos, de maneira interativa e intuitiva. Isso é feito convidando a criança a explorar junto com a personagem principal “Iara”, uma menina indígena que envolve as crianças em suas histórias e jogos de perguntas e respostas.

No presente documento, são propostas atividades que buscam estimular alunos estudantes a se envolverem com a temática da preservação do meio ambiente, conhecendo os biomas a partir do IaraApp.

OBJETIVOS

O objetivo geral do IaraApp é apresentar as características dos biomas brasileiros e suas respectivas fauna e flora, estimulando sua conscientização e preservação ambiental. De maneira específica, temos:

- Apresentar as características de cada bioma brasileiro (localização geográfica, fauna, flora e clima) de forma simples e didática;
- Promover a interação da criança a partir das histórias e jogos de perguntas e respostas (*quizzes*) presentes no aplicativo;
- Promover reflexões sobre o que aprenderam em relação a importância e preservação do meio ambiente em seu cotidiano.

PRÉ-REQUISITOS

Como apresentado anteriormente, o público-alvo do IaraApp são crianças de 8 a 10 anos, visando construir e reforçar a conscientização e sensibilização em relação ao meio ambiente para esta faixa etária. Porém, isso não impede que o aplicativo seja utilizado também

em outras faixas etárias.

Dica: Para crianças mais velhas é possível fazer uso do aplicativo. Uma possibilidade é apresentada no [plano de aula](#) desenvolvido para os alunos do 7º ano.

TEMPO PREVISTO PARA AS ATIVIDADES

A sequência de atividades sugerida poderá durar o tempo de 7 horas/aula ou mais, dependendo da forma de como ela será conduzida e do nível de interação que os alunos terão com o aplicativo e com os assuntos abordados.

MOTIVAÇÕES

O professor poderá iniciar uma discussão com as crianças, perguntando se elas já repararam no ambiente em que vivem. Assim, será possível levantar questões sobre os aspectos da fauna, da flora e de possíveis ações antrópicas no local. A partir dessa familiarização com as vivências e realidades das crianças, é possível dar início ao trabalho pedagógico de maneira contextualizada.

QUESTÕES PARA DISCUSSÃO

Abaixo serão sugeridas algumas questões que poderão ser feitas aos estudantes no decorrer da discussão. Lembrando que poderão surgir outras perguntas. Destacamos:

- Como é o ambiente que vocês vivem?
- Que tipo de plantas e animais vocês conseguem ver no dia-a-dia?
- Vocês acham que os seres humanos interferem na vida natural? Como?
- Já ouviram falar de preservação do meio ambiente? O que sabem sobre isso?
- Quem sabe me dizer o que é biodiversidade?
- Já ouviram falar de bioma? E de ecossistema?
- Em qual bioma vocês acham que estamos?
- Vocês acham que todos os ambientes são iguais a este que estamos? Quem sabe me dar exemplos de outras paisagens distintas?

Ao longo dessa discussão é possível trabalhar questões sobre a fauna, flora, impactos antrópicos no meio ambiente, diferenças dos biomas, bem como a preservação e cuidados com a natureza.

UTILIZANDO O APLICATIVO

I. Preparação:

A atividade pode ser toda elaborada apenas com o uso de recursos tecnológicos, como sala de informática com computadores, lousa digital, uso de tablets ou até mesmo celulares. A lousa pode ser utilizada como um complemento ao longo da discussão e das explicações para uma melhor interação com os alunos. Porém, de modo geral, a atividade pode se adequar de acordo com a realidade de cada escola:

- Caso o ambiente não ofereça uma sala de computadores, é possível que o professor projete o aplicativo para todos os alunos e os guie em conjunto.
- Caso o ambiente não tenha projetor, é possível mostrar o aplicativo em um computador pessoal, ou levar as perguntas do *quiz* e as fotografias dos animais/plantas impressos. Ademais, pode ser feito também uma leitura em conjunto dos conteúdos disponíveis do aplicativo, ou acessar nossos recursos de áudio (som dos animais, dublagens dos contos, etc.), caso haja algum aparelho para reprodução de som.
- Caso o ambiente não tenha internet, é possível que o professor acesse previamente o aplicativo em um ambiente com internet para que os dados sejam baixados em seu computador e, depois, apresentá-lo na sala de aula (o IaraApp é flexível e não necessita de acesso contínuo à internet para ser explorado).
- Caso o usuário esteja acessando o aplicativo de maneira independente, ele pode utilizar o celular, tablet ou computador pessoal.

II. Material Necessário:

Em uma escola com sala de computadores: computador para explorar o aplicativo; quadro e giz/caneta para as explicações e discussões; lápis/caneta e papel para as anotações pessoais de cada aluno.

Em uma escola sem sala de computadores: projetor para apresentar o aplicativo aos alunos; quadro e giz/caneta para as explicações e discussões; lápis/caneta e papel para as anotações pessoais de cada aluno.

Em uma escola sem projetor ou/e sem internet: acesso ao aplicativo pelo celular pessoal de cada aluno (é possível formar grupos caso necessário); acesso do aplicativo pelo computador do professor; materiais impressos (fotografias do aplicativo e perguntas do *quiz*); quadro e giz/caneta para as explicações e discussões; lápis/caneta e papel para as anotações pessoais de cada aluno.

Fora do ambiente escolar: acesso ao aplicativo pelo celular ou computador; lápis/caneta e papel para as anotações pessoais de cada aluno e para as explicações dos responsáveis (caso houver algum).

III. Requerimentos técnicos:

- Para a utilização do aplicativo é necessário que o primeiro acesso seja realizado com uma internet estável, para que os dados sejam reconhecidos e baixados.
- Caso seja de interesse reproduzir os sons disponibilizados no aplicativo, é necessário conferir se a saída de som dos dispositivos está funcionando.
- Para as crianças que forem utilizar o recurso de audiodescrição, é necessário que o aparelho utilizado (computador, tablet ou celular) disponha de uma extensão de leitor de tela. Para computadores que utilizam o Microsoft Windows, sugerimos o uso do “Screen Reader”, que lê os textos e a audiodescrição (caso houver). A navegação pode ser feita via cursor do mouse ou a tecla “Tab”. Para celulares, o leitor de tela pode ser ativado nas configurações do aparelho.

DURANTE A ATIVIDADE

Após realizar a discussão inicial com os alunos é possível dar continuidade com a atividade nos dispositivos tecnológicos. A atividade pode ser conduzida em grupos ou de modo individual, de acordo com o contexto vivenciado. O usuário inicia o aplicativo assistindo o vídeo inicial (Imagem 1).

Vídeo inicial:



Imagem 1. Vídeo inicial de marketing.

O vídeo inicial tem o objetivo de apresentar a ideia geral do aplicativo, assim, a apresentação ou não deste vídeo não vai interferir na atividade, mas sugere-se que o vídeo seja

apresentado antes do acesso ao IaraApp, para que as crianças possam ter um primeiro contato.

Observação: O vídeo de marketing apresenta texto alternativo, que pode ser lido através do leitor de tela do usuário.

O site:

O site do aplicativo pode ser acessado através do link: <https://iara.app/>. Na tela inicial do site é possível reproduzir o vídeo de marketing e clicar no botão “explorar” que direciona o usuário para a tela inicial do aplicativo. Além disso, na aba superior da tela é possível navegar pelos botões “o projeto”, “sobre nós” e “referências”. Na parte do projeto, é apresentado o aplicativo e sobre seus objetivos, público-alvo e outras informações gerais. Na aba “sobre nós” são apresentadas as motivações pessoais para a elaboração do aplicativo e são apresentados todos os colaboradores que ajudaram no processo de desenvolvimento do aplicativo.

Na tela inicial (Imagem 2), é possível ter acesso ao site do aplicativo clicando no ícone representado pela letra “i”. Ao lado esquerdo, no ícone representado por um “boneco” com braços abertos, é possível selecionar o recurso desejado para explorar o aplicativo. O botão de “play” pode ser selecionado quando o usuário estiver pronto para começar a utilizar o aplicativo.

Tela inicial:

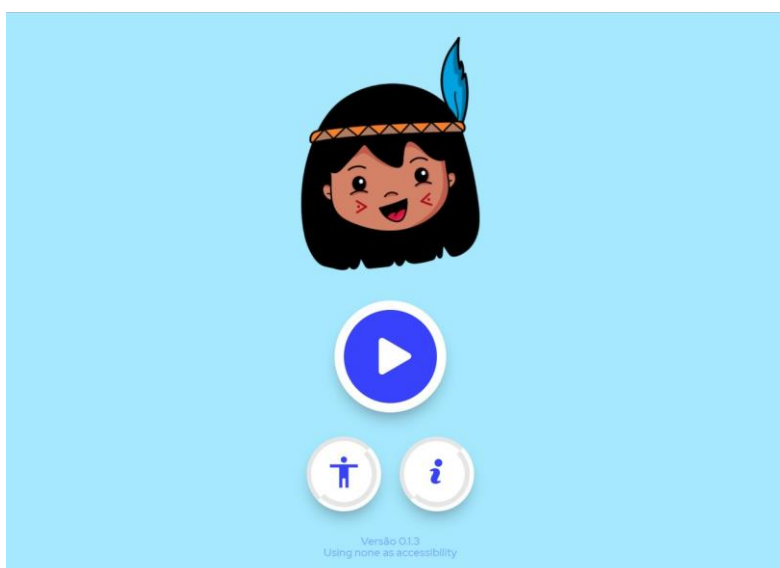


Imagem 2. Tela inicial do IaraApp, com o logo do aplicativo, o botão de “play”, a seleção do recurso de acesso e o botão “i” que direciona ao site.

Antes de começar a explorar o aplicativo, é necessário escolher o recurso que deseja para acessar o conteúdo (Imagem 3). É importante ressaltar que todos os recursos

disponibilizam os mesmos tipos de informações, sendo que a experiência não é prejudicada e permanece igual para os usuários.

Seleção de recurso:



Imagem 3. Tela de seleção de recurso do aplicativo, onde é possível escolher entre a audiodescrição, as libras e o texto e áudio.

Observação 1: Para os usuários que optem pelo recurso de “Libras”, haverá uma janela no canto inferior direito com um vídeo de Libras, traduzindo o conteúdo selecionado. Isso é válido para todo o conteúdo do aplicativo. Na seleção desse recurso, os áudios não serão disponibilizados.

Observação 2: Para os usuários que optem pelo recurso de “audiodescrição”, ao clicar nas fotografias presentes no aplicativo, haverá a audiodescrição de cada uma delas. Na seleção desse recurso, a aparência do aplicativo permanecerá a mesma, com exceção na página dos contos, os quais não serão disponibilizados os textos, apenas o áudio e imagens audiodescritas.

Tela principal do aplicativo:

Ao selecionar o botão de “play”, o usuário tem acesso a tela principal, no qual é possível ter uma visão geral de tudo o que o aplicativo disponibiliza. Ao todo, a tela é composta por 11 cards: Conto Inicial; O que é um bioma; Amazônia; Caatinga; Cerrado; Mata Atlântica; Pampa; Pantanal; Preservação; Quiz final; Conto final. A seguir, estes são apresentados.

Conto inicial

No conto inicial, a história do povo da Iara é narrada, além de serem apresentados os motivos pelos quais a personagem terá que viajar pelos biomas brasileiros. A intenção do conto

inicial é motivar os alunos a conhecerem a natureza brasileira de forma lúdica, junto com a Iara. Assim, os alunos serão guiados pelas aventuras da Iara em cada um dos biomas.

O que é um bioma

O usuário será apresentado ao significado do termo bioma, que será fundamental para o entendimento do restante do aplicativo. Sugerimos que, nessa etapa, o mediador tome o tempo que for necessário para esclarecer o conteúdo, sanando todas as dúvidas que possam surgir.

Dica: Para crianças com deficiência visual, sugerimos que o mediador utilize um mapa de relevos. Para isso, cada um dos biomas poderá ser representado por diferentes texturas para esclarecer a divisão e dimensão dos biomas brasileiros.

Observação: Recomendamos que esses dois cards citados (“Conto Inicial” e “O que é um bioma?”) sejam explorados antes do usuário acessar os biomas brasileiros.

Explorando os biomas

Os cards dos 6 biomas brasileiros podem ser explorados sem uma ordem específica. Ou seja, o usuário poderá escolher por qual deseja conhecer primeiro. Para fins didáticos, selecionamos como exemplo a Amazônia (Imagens 4 e 5), porém, a sequência apresentada a seguir se aplica a todos os biomas.

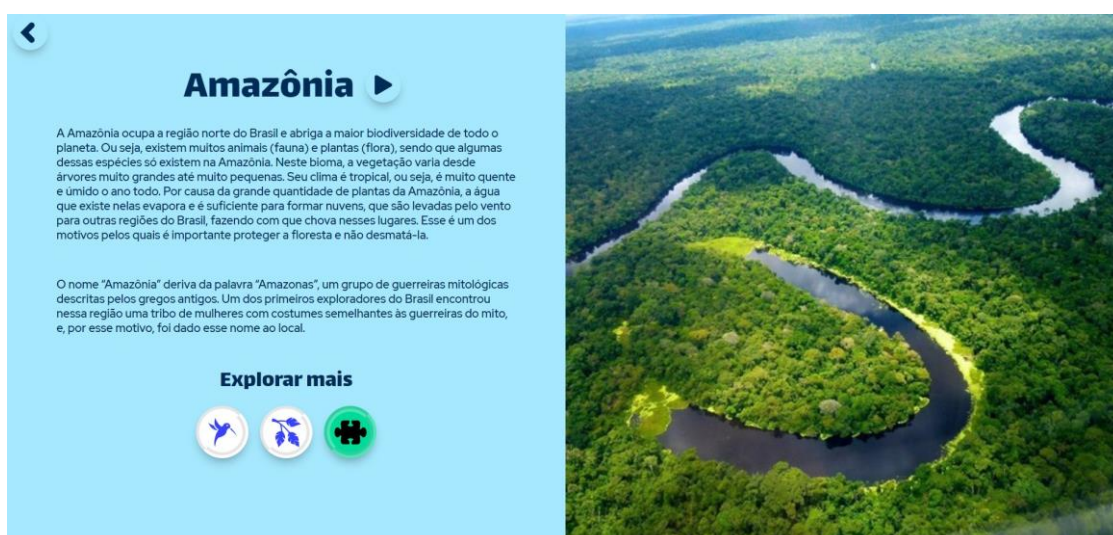


Imagem 4. Aparência da tela da Amazônia na seleção do recurso “Audiodescrição” e “Texto e Áudio”.



Imagem 5. Aparência da tela da Amazônia na seleção do recurso “Libras”.

Ao selecionar o bioma de interesse, o usuário tem acesso às seguintes informações do respectivo bioma: imagem, características gerais, fauna, flora e *quiz*. As imagens podem ser ampliadas para melhor visualização com um clique. Na parte logo abaixo da escrita “explorar mais”, é possível visualizar os seguintes botões: fauna, flora e *quiz*, respectivamente (da esquerda para a direita).

Na versão do aplicativo de Audiodescrição e Texto e Áudio, o som de cada bioma e dos animais poderá ser reproduzido a partir do clique no botão de “play”, encontrado logo abaixo do título.

Para representar cada bioma, escolhemos três animais típicos da região (Imagem 6). O usuário poderá escolher qual dos animais ele possui interesse em conhecer primeiro.

Animais do bioma:

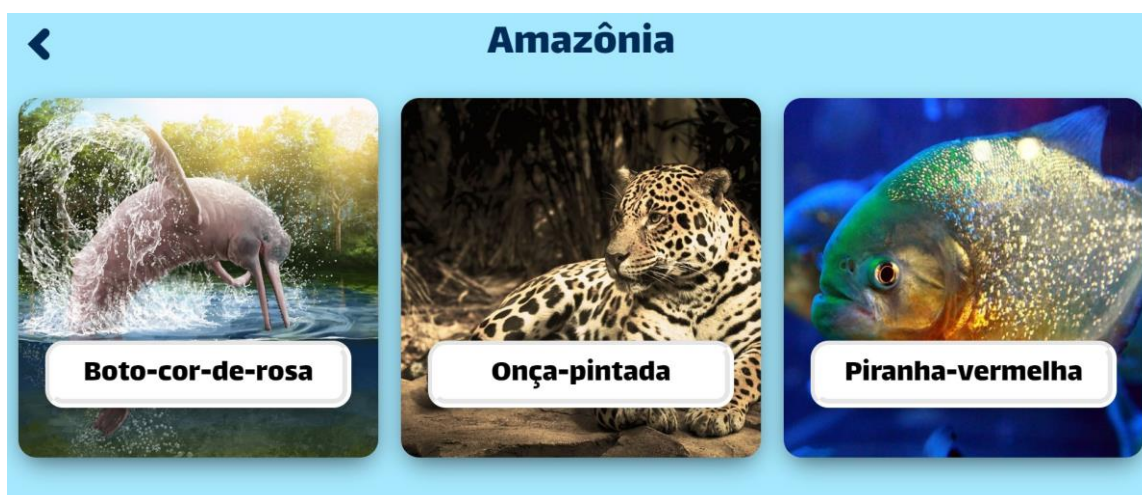


Imagem 6. Tela da fauna do bioma da Amazônia.

Observação: Caso seja de interesse dos usuários, os responsáveis poderão apresentar mais exemplos de animais do bioma que está sendo estudado.

Para representar cada bioma, escolhemos duas plantas típicas da região (Imagem 7). O usuário poderá escolher qual das plantas ele possui interesse em conhecer primeiro.

Plantas do bioma:

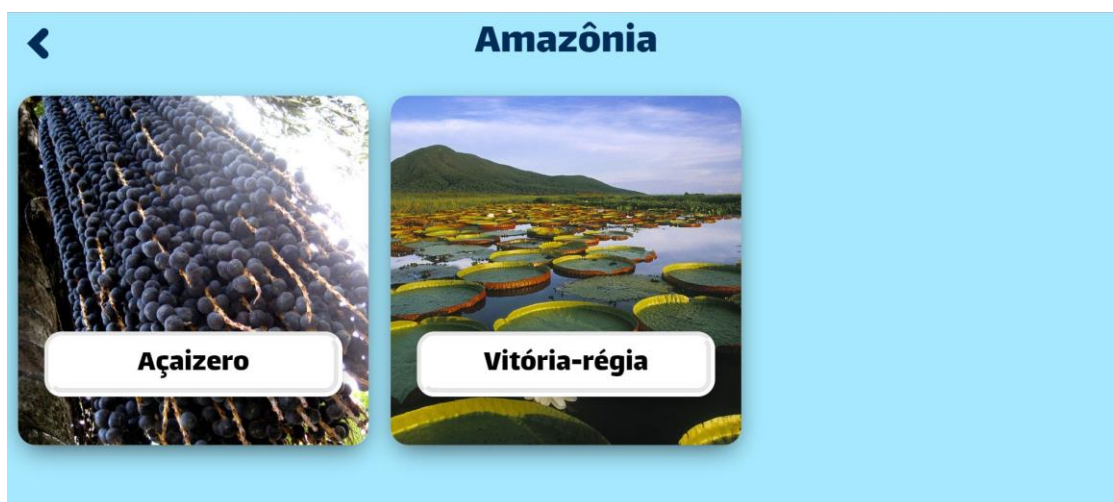


Imagem 7. Tela da flora do bioma da Amazônia.

Observação: Caso seja de interesse dos usuários, os responsáveis poderão apresentar mais exemplos de plantas do bioma.

Quiz do bioma

O botão do *quiz*, representado pelo quebra-cabeça, só será liberado quando o usuário terminar de navegar por todos os animais e plantas do respectivo bioma (Imagem 8). Enquanto bloqueado, o botão permanecerá cinza. Caso o usuário tente acessar o *quiz* antes de desbloqueio, aparecerá um pop-up informando sobre o que ele deverá fazer.



Imagem 8. Botões do explorar mais com destaque no *quiz*.

Na seção “Explorar mais” é possível selecionar os botões de fauna, flora e *quiz* do respectivo bioma. O botão de *quiz* aparece cinza/apagado quando está bloqueado e verde quando é liberado.

Assim que o usuário terminar de navegar pelos animais e plantas do bioma, o *quiz* será desbloqueado (botão ficará branco). A partir disso, o usuário terá acesso ao *quiz* (Imagem 9) com 3 perguntas referentes ao bioma estudado (uma das características gerais, outra da fauna e por último, uma da flora).

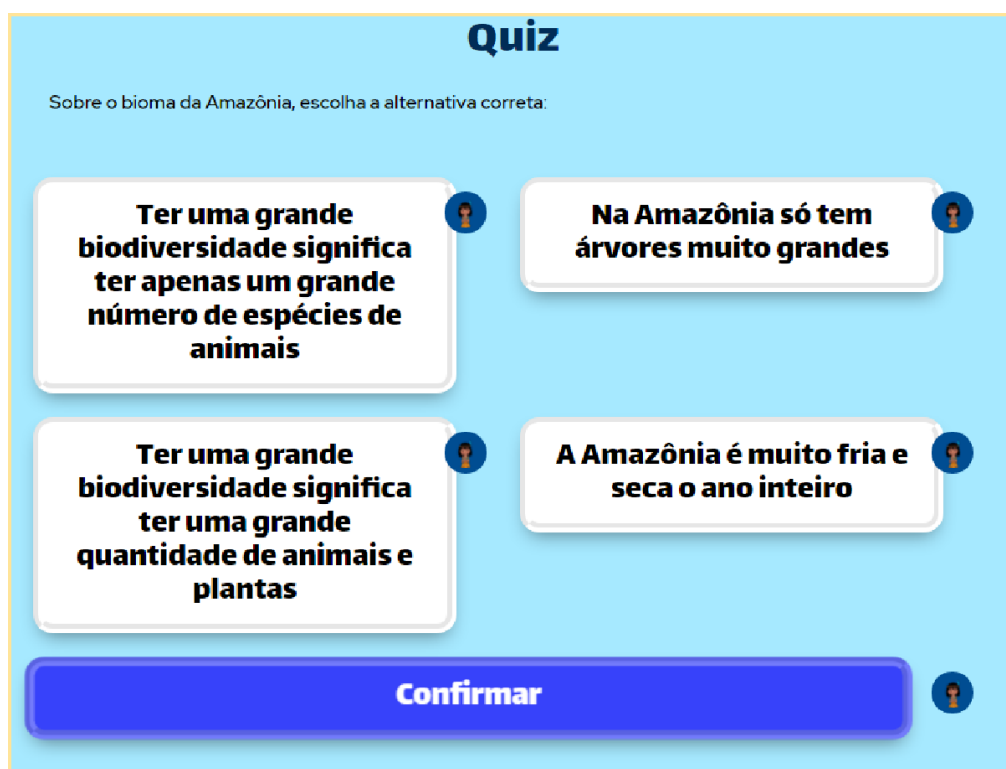


Imagem 9. Tela de uma das perguntas do *quiz* da Amazônia.

Apenas uma alternativa poderá ser selecionada e o usuário terá que clicar no botão “confirmar” para validar sua resposta e saber se acertou ou não. É também possível navegar entre as perguntas clicando nas setas de “ir” e “voltar”. Caso o usuário erre a resposta da pergunta, haverá uma explicação do motivo do erro e ele poderá tentar de novo, até acertar. Isso foi pensado como uma proposta didática, a fim de não deixar o usuário desmotivado como equívoco e aprender com os erros.

Quando o usuário terminar de responder as 3 perguntas, aparecerá um *pop-up* com a seguinte frase: “Parabéns, você completou o *quiz*!”. Assim, o botão do *quiz* ficará verde (Imagem 10), mostrando que o usuário completou as perguntas daquele bioma.

Conto do bioma

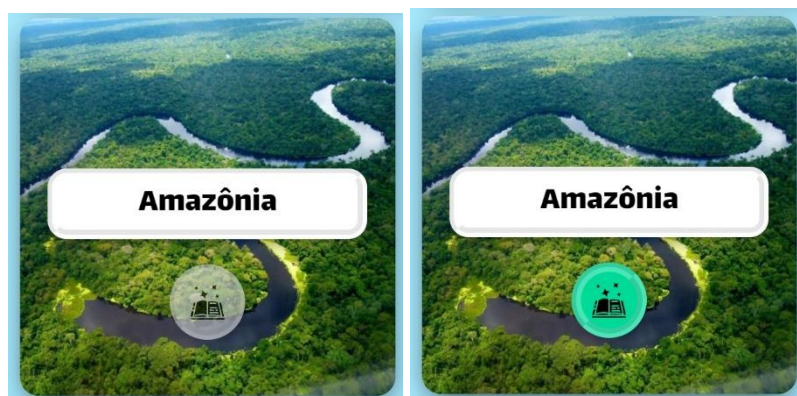


Imagem 10. Card da Amazônia.

Cada um dos biomas possuem um respectivo conto, que aborda, a partir das aventuras da Iara, aspectos gerais do ambiente, bem como sua fauna, flora e impactos antrópicos. Ele pode ser acessado a partir da tela principal do aplicativo e é representado por um botão com a figura de um livro. Assim, quando o conto estiver bloqueado, ou seja, quando o usuário ainda não estiver completado o *quiz* do bioma, o botão permanecerá cinza/apagado. Ao finalizar o *quiz*, o conto do respectivo bioma é desbloqueado e o botão aparecerá verde.

Preservação

O card de preservação permanece liberado durante toda a utilização do aplicativo. Assim, o usuário pode ter acesso a algumas informações sobre a importância dos cuidados com o meio ambiente, além de algumas dicas sobre como podemos ajudar a preservar a natureza.

Dica: O mediador poderá discorrer sobre cada uma das 10 dicas de preservação, a fim de sensibilizar as crianças com o objetivo de que eles adquiram uma conscientização ambiental.

Quiz final

Assim que os *quizzes* de todos os biomas forem finalizados, o *quiz* final é liberado. Caso o usuário tente acessar o *quiz* final antes, um pop-up com a seguinte mensagem aparecerá: “Você deve completar todos os *quizzes* para ir ao *quiz* final”. O *quiz* final é composto por 10 perguntas referentes a todo o conteúdo abordado no aplicativo. O objetivo é que o usuário faça uma revisão geral dos assuntos. Essas perguntas seguem a mesma ideia dos outros *quizzes*, o qual os usuários podem responder até acertar e a explicação do erro aparecerá caso a alternativa incorreta seja selecionada.

Conto final

O card do Conto Final (que conta o desfecho da história da Iara) será liberado apenas quando o usuário completar o *quiz* final. Caso o usuário tente acessá-lo antes, o *pop-up* (Imagem 11) com a seguinte mensagem aparecerá: “Você deve completar o *quiz* final antes de ler o conto”.

Prêmios

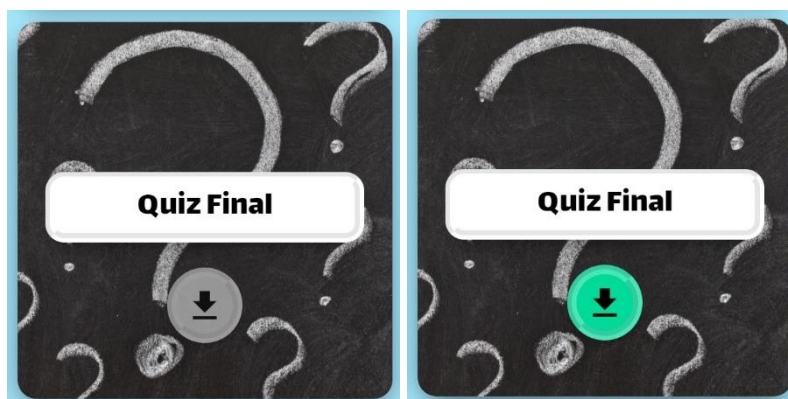


Imagem 11. Card do *quiz* final, no qual o botão dos prêmios fica logo abaixo e permanece apagado enquanto estiver bloqueado, e verde quando for liberado.

Além de liberar o Conto Final, ao completar o *quiz* final também são desbloqueados os prêmios (Imagem 12). Estes consistem em 18 desenhos dos contos e do aplicativo em preto e branco, para que o usuário possa imprimir e colorir.

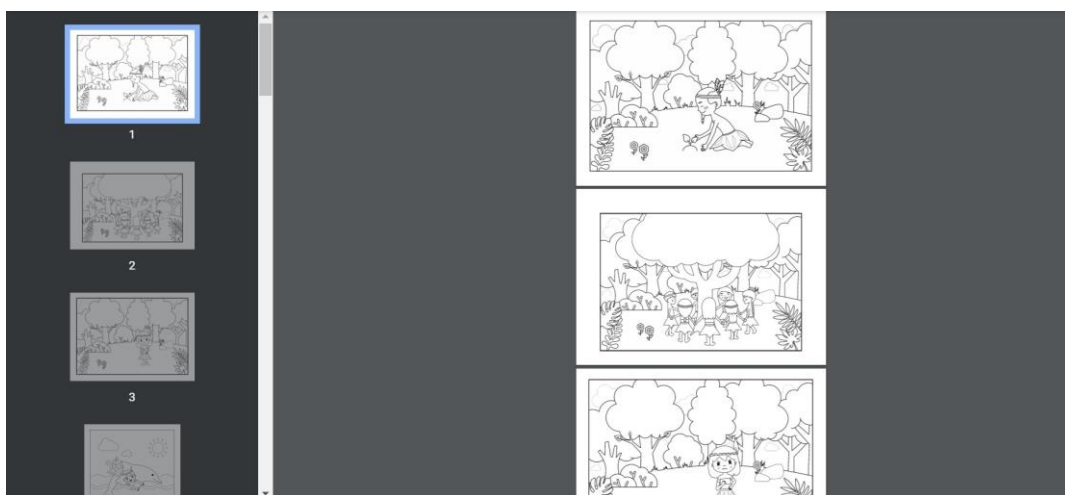


Imagem 12. Tela do PDF dos desenhos, que ficará disponível para impressão após o aplicativo ser concluído.

Dica: Para usuários com deficiência visual, sugerimos que o mediador imprima os desenhos e façam os contornos em alto relevo para que possa ser sentido. Os contornos podem ser feitos, por exemplo, com cola quente e/ou barbante.

DEPOIS DA ATIVIDADE

Questões para discussão

Neste momento, o mediador poderá interagir com as crianças comentando sobre algumas possíveis curiosidades, como: a camuflagem que alguns animais podem apresentar; animais e plantas envolvidos no folclore brasileiro (exemplo: boto-cor-de-rosa e vitória-régia); diferenças entre a expectativa de vida dos animais em cativeiro e animais na natureza; diferenças entre machos e fêmeas no reino animal (em relação a tamanho, cores, cantos, etc.).

Pode ser que surjam dúvidas com relação ao conteúdo trabalhado ao longo do aplicativo, e cabe ao professor esclarecer o assunto e estimular a curiosidade dos alunos. Este momento de interação é fundamental para concluir o conteúdo visto. Sugerimos que os responsáveis explorem bastante este tempo e desafiem os alunos a desenvolverem seu pensamento crítico e lógico.

- Sugestão de temas que os mediadores podem abordar após a atividade:
 1. Agricultura e pecuária e os problemas que geram para o meio ambiente.
 2. Classificações de mamíferos, aves, répteis, peixes e anfíbios.
 3. Polinização, quem são os polinizadores e a importância disso na natureza.
 4. Classificações dos seres vivos “ReFiCOFaGE” (Reino, Filo, Classe, Ordem, Família, Gênero, Espécie).
 5. Conceitos de território aberto e fechado.
 6. Conceito de endêmico.
 7. A ideia de nome científico.
 8. Plantas comestíveis para o ser humano e plantas que não são. Exemplificar com as plantas abordadas no aplicativo (quais podemos comer, quais animais comem e quais são tóxicas).
 9. Conceitos de fauna, flora e biodiversidade.
 10. Diferentes tipos de clima.
 11. Conceito de evaporação.
 12. Conceito de extinção.
 13. Explicar o que são animais silvestres.
 14. Regiões do Brasil (Norte, Nordeste, Sul etc).

15. Falar sobre atropelamentos de animais e suas causas.
16. Hábitos noturnos e diurnos.
17. Diferenças entre a água doce e a salgada.

ALGUMAS POSSIBILIDADES INTERDISCIPLINARES

A partir do IaraApp, conceitos de outras áreas do conhecimento poderão ser trabalhados. Por exemplo, no ensino de Ciências, poderá ser abordada a questão da diversidade de vida em cada local do Brasil, suas adaptações que permitem suas sobrevivência, além da importância de preservar o meio ambiente. Essa experiência pode ser enriquecida se for feita em um ambiente externo, promovendo o contato com a natureza. Ademais, discussões sobre como o ser humano afeta a natureza podem ser feitas.

No ensino de Geografia, seria interessante explorar a localização de cada bioma e suas especificidades climáticas. Isso envolveria assuntos como a inclinação do eixo do globo terrestre, incidência solar, níveis de precipitação, entre outros. Ainda nesse aspecto, poderia ser inserida a discussão sobre o quanto o humano já impactou os ambientes naturais, a partir de imagens de satélites ou notícias que representem essa situação.

Disciplinas como Português e Matemática podem também ser exploradas, uma vez que o aplicativo envolve textos escritos e números que representam o tamanho de cada animal ou planta. Em relação aos textos, poderia ser realizada uma leitura em conjunto, acionando os sons dos animais e as dublagens dos contos. Na matemática o tópico “Grandezas e Medidas” poderia ser abordado utilizando régua, fitas métricas ou outros objetos disponíveis para comparações de tamanhos dos animais.

Em especial, a intervenção do mediador no jogo de perguntas e respostas do aplicativo seria importante para auxiliar as crianças no processo educativo, a partir de questões e discussões para além daquelas apresentadas no *quiz*. Em caso de erro, deve-se incentivá-las a tentar novamente, garantindo que ela tenha compreendido o motivo da alternativa não estar correta; e, mesmo em caso de acerto, deve-se verificar o motivo da escolha.

Avaliação

Nesse quesito, *quizzeso quiz* pode ser entendido como um instrumento avaliativo, mas para além disso, todo o desenvolvimento da criança no contato com o aplicativo pode ser avaliado. Após todos os biomas serem estudados, e antes do conto final ser apresentado para as crianças, o mediador pode propor que as crianças façam a escrita de um desfecho da história da

Iara para estimular a criatividade, com as seguintes perguntas diretrizes: o que aconteceu com o povo da Iara depois do seu retorno? O que aconteceu com os lenhadores? A Iara aprendeu algo em sua missão? Se sim, o que?

Ademais, no final do processo, o mediador também pode lançar as seguintes questões: o que você aprendeu com a Iara? O que você mais gostou de aprender? Assim, será possível observar se a proposta foi atendida e se as crianças refletiram sobre a preservação ambiental.

Atividades complementares:

O Folclore brasileiro apresenta inúmeras possibilidades de temáticas que poderiam ser aliadas a utilização da Iara, como por exemplo:

- Boto-cor-de-rosa (disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=1Oluc3iLFi4>)
- Vitória-régia (disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=w56Z6FG8fp8>)
- Açaí (disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=qYbUxWDt3Lk>)

Documentários também se mostram como um modo muito envolvente de aprender. Recomendamos os seguintes:

- David Attenborough e nosso planeta - Alastair Fothergill, Keith Scholey, Jonathan Hughes (2020)
- Solo fértil - Rebecca Harrell Tickell, Josh Tickell (2020)
- Amazônia - Thierry Rabogert (2014)
- Conspiracy - O segredo da sustentabilidade - Kip Andersen, Keegan Kuhn (2014)
- Como mudar o mundo - Jerry Rothwell (2015)
- Uma verdade inconveniente - Davis Guggenheim (2006)

Os seguintes filmes também podem ser utilizados com o IaraApp:

- Rio (2011) pode ser usado para a representação do problema do risco de extinção de espécies (em especial da ararinha azul), animais criados em cativeiro, tráfico de animais, além de retratar a natureza brasileira de forma divertida e musical.
- Rio 2 (2014) pode ser trabalhado para entender mais sobre o desmatamento da Amazônia e relação homem-natureza.

- O Lorax: Em Busca da Trúfula Perdida (2012) pode ser usado para a sensibilização das crianças sobre a importância de preservar as árvores e a natureza.
- Wall-e (2008) pode ser usado para se aprofundar nas questões relacionadas às consequências das ações humanas contra o meio ambiente.
- Tainá - Uma Aventura na Amazônia (2001) pode ser utilizado para aprofundar os estudos em questões ambientais. Foi feita uma análise desse filme a partir das questões biológicas que ele traz, bem como da relação homem-natureza e do potencial de sensibilização que a obra apresenta. Para ter acesso à análise, basta acessar o site: <https://kpanchera.wixsite.com/taina>.
- O Rei Leão (1994) pode ser utilizado para abordar mais a questão na natureza, do famoso “Ciclo da Vida” que o filme aborda e sobre as conexões entre os animais dentro de um ecossistema.

As seguintes músicas também podem ser abordadas com o aplicativo:

- Asa Branca - Luiz Gonzaga. Esta música pode ser relacionada com o clima da Caatinga. Letra disponível em: <https://www.letras.mus.br/luiz-gonzaga/47081/>.
- O Xote das Meninas - Elba Ramalho. Esta música pode ser relacionada com o mandacaru. Letra disponível em: <https://www.letras.mus.br/elba-ramalho/253384/>.
- Juazeiro - Luiz Gonzaga. Esta música pode ser relacionada com o juazeiro. Letra disponível em: <https://www.letras.mus.br/luiz-gonzaga/261213/>.
- Boto-cor-de-rosa - Turma do Folclore. Esta música faz relação com o folclore desse animal. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=C5snkv4gV_M.

Seja folclore, documentário, filme ou música, todos estes são tipos de materiais que propiciam reflexões sobre a relação homem-natureza de modo significativo e contextualizado, além de promover conscientização ambiental.

APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE SUGESTÕES E COMENTÁRIOS

Disponível em: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf6M2AR8J4788HVi2aQLr-C_oedu0iC_g_zpe6mCKIxF61rw/viewform

Formulário de sugestões e comentários laraApp

Conte-nos como foi sua experiência com o laraApp!

Sua opinião é muito importante para nós. Queremos saber se o aplicativo correspondeu às suas expectativas e se há algo que podemos melhorar nele. Estamos abertas para sugestões, críticas e feedbacks!

Caso tenha alguma dúvida, entre em contato pelo nosso e-mail: lara.app.contato@gmail.com

***Obrigatório**

Nome

Sua resposta

Contato (e-mail e/ou telefone)

Sua resposta

Qual estado você mora atualmente? *

Escolher

Qual cidade você mora atualmente? *

Sua resposta

Onde você utilizou o aplicativo? *

Na escola

Em casa

Outro:

Por qual dispositivo você acessou o laraApp? *

Celular

Computador

Tablet

Outro:

Você utilizou algum recurso de acessibilidade? *

Audiodescrição

Libras

Nenhum

Se sim...

Sim

Não

Mais ou menos

Foi útil para você?

Sentiu alguma dificuldade?

Gostou do material?

Acha que poderia melhorar?

Foi útil para você?

Sentiu alguma dificuldade?

Gostou do material?

Acha que poderia melhorar?

Tem alguma sugestão para melhorarmos os recursos de acessibilidade?

Sua resposta

Você utilizou o Guia do Usuário (disponível em nosso site)? *

Sim

Não

Se sim...

Sim

Não

Mais ou menos

Achou fácil de entender?

Foi útil para você?

Gostou do conteúdo?

Achou fácil de entender?

Foi útil para você?

Gostou do conteúdo?

Tem alguma sugestão para melhorarmos o Guia do Usuário?

Sua resposta

Como você ficou sabendo do laraApp? *

Redes sociais (Instagram, Facebook, etc)

Indicação de amigos/conhecidos

Divulgação (jornais, revistas, sites)

Outro:

Você utilizou o laraApp como... *

Estudante

Pai ou responsável (acompanhando meu filho/criança)

Professor

Outros (fora do contexto escolar)

Estudante

Qual sua idade? *

Escolher

Qual seu nível de escolaridade? *

Escolher

O que você mais gostou? *

Contos

Conteúdo

Sons

Desenhos

Fotografias

Quiz

Prêmios

Outro:

O que você mais gostou de aprender? *

Sobre os animais

Sobre as plantas

Sobre preservação

Sobre as características de cada bioma

Outro:

Tem alguma sugestão e/ou comentário sobre o aplicativo?

Sua resposta

Pai ou responsável

Qual a sua idade? *

Até 30 anos

31 a 45 anos

Mais de 46 anos

Qual seu nível de escolaridade? *

Nenhum

Ensino Fundamental completo

Ensino Médio completo

Ensino Superior completo

Qual a idade da(s) criança(s) ou adultos(s) que você acompanhou? *

Escolher

Qual o nível de escolaridade da(s) criança(s) ou adultos(s) que você acompanhou? *

Educação Infantil

1º ano (Ensino Fundamental 1)

2º ano (Ensino Fundamental 1)

3º ano (Ensino Fundamental 1)

4º ano (Ensino Fundamental 1)

5º ano (Ensino Fundamental 1)

6º ano (Ensino Fundamental 2)

7º ano (Ensino Fundamental 2)

8º ano (Ensino Fundamental 2)

9º ano (Ensino Fundamental 2)

1º ano (Ensino Médio)

2º ano (Ensino Médio)

3º ano (Ensino Médio)

Ensino Superior

Outros

Com qual objetivo você utilizou o aplicativo? *

Sua resposta

Você tem alguma sugestão ou/e comentário sobre o aplicativo?

Sua resposta

Professor

Qual a sua idade? *

Escolher

Qual seu nível de escolaridade? *

Nenhum

Ensino Fundamental completo

Ensino Médio completo

Ensino Superior completo

Para qual rede de ensino você leciona? *

Pública

Privada

Outro:

Com qual série você utilizou o aplicativo? *

Educação Infantil

1º ano EF

2º ano EF

3º ano EF

4º ano EF

5º ano EF

6º ano EF

7º ano EF

8º ano EF

9º ano EF

1º ano EM

2º ano EM

3º ano EM

Outro:

Em qual disciplina você utilizou o IaraApp? *

Ciências

Geografia

História

Português

Outro:

Qual foi sua proposta pedagógica ao utilizar o aplicativo? *

Sua resposta

Você tem alguma sugestão e/ou comentário sobre o aplicativo?

Sua resposta

Outros

Quantos anos você tem? *

Até 15 anos

16 a 25 anos

26 a 35 anos

36 a 45 anos

46 a 55 anos

Mais de 56 anos

Com qual objetivo você utilizou o aplicativo? *

Aprender o conteúdo

Curiosidade

Referência

Indicação

Outro:

Você tem alguma sugestão e/ou comentário sobre o aplicativo?

Sua resposta