

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA (UFU)

INSTITUTO DE BIOLOGIA (INBIO)

Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)

AUGUSTO HELBERTY SILVA

TRILHA NA PRAÇA DO MUSEU (PRAÇA ADOLFO FONSECA, UBERLÂNDIA-MG): MAPEAMENTO VEGETAL PARA ESTÍMULO À PERCEPÇÃO BOTÂNICA DE ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)

UBERLÂNDIA

2023

AUGUSTO HELBERTY SILVA

TRILHA NA PRAÇA DO MUSEU (PRAÇA ADOLFO FONSECA, UBERLÂNDIA-MG): MAPEAMENTO VEGETAL PARA ESTÍMULO À PERCEPÇÃO BOTÂNICA DE ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas, do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Francielle Amâncio Pereira

UBERLÂNDIA

2023

AUGUSTO HELBERTY SILVA

TRILHA NA PRAÇA DO MUSEU (PRAÇA ADOLFO FONSECA, UBERLÂNDIA-MG): MAPEAMENTO VEGETAL PARA ESTÍMULO À PERCEPÇÃO BOTÂNICA DE ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas, do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos para a obtenção do título de licenciado em Ciências Biológicas.

BANCA EXAMINADORA

Profª. Dra. Francielle Amâncio Pereira (orientadora)
(INBIO/UFU)

Prof. Dr. João Carlos de Oliveira

Prof. Dr. Mauro das Graças Mendonça

UBERLÂNDIA

2023

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

S586 Silva, Augusto Helberty, 1993-
2023 Trilha na Praça do Museu (Praça Adolfo Fonseca,
Uberlândia-MG): mapeamento vegetal para estímulo à
percepção botânica de estudantes da Educação de Jovens e
Adultos (EJA) [recurso eletrônico] / Augusto Helberty
Silva. - 2023.

Orientadora: Francielle Amâncio Pereira.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Uberlândia, Graduação em
Ciências Biológicas.

Modo de acesso: Internet.

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Biologia. I. Pereira, Francielle Amâncio, 1981-,
(Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia.
Graduação em Ciências Biológicas. III. Título.

CDU: 573

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:

Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091

Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074

RESUMO

A impercepção botânica é uma problemática preocupante na sociedade contemporânea, pela qual, as pessoas são distanciadas da natureza e descontextualizadas no que diz respeito ao conhecimento das plantas. Esse problema é resultante de diversos fatores, como a urbanização acelerada, o estilo de vida tecnológico desenfreado e a falta de uma educação ambiental adequada. Dessa forma, há consequências negativas para a saúde humana, para o meio ambiente e o ensino. A impercepção botânica impede que as pessoas reconheçam e valorizem a diversidade de plantas ao seu redor, ignorando benefícios medicinais, alimentares e ecológicos. Diante desse contexto, o objetivo desse trabalho foi desenvolver um produto educacional constituído por um aplicativo de mapeamento botânico e trilha digital da Praça Adolfo Fonseca, localizada no entorno da Escola Estadual de Uberlândia (Museu), para investigar suas contribuições à percepção botânica e EA de estudantes do 2º ano do Ensino Médio da EJA. Para tanto, a pesquisa foi dividida em quatro etapas principais: identificação das espécies botânicas da Praça; produção do mapeamento digital e desenvolvimento do aplicativo de trilha botânica da Praça; realização da ação pedagógica com o produto educacional; e avaliação do produto pela turma. Além disso, nas plantas da Praça foram fixadas placas de identificação botânica com o nome popular e científico, como também, QR-Codes que direcionavam o acesso a fichas digitais, contendo informações sobre as plantas da trilha. Como resultado, pode-se afirmar que a utilização do aplicativo pelos/as estudantes estimulou sua percepção botânica e contribuiu para a Educação Ambiental. Esses resultados destacam a relevância de propostas que interconectam o ensino de Botânica com o uso de tecnologias digitais e de geolocalização em atividades práticas realizadas nos espaços de ensino não formal.

Palavras-chave: Educação ambiental. Trilha botânica. Aplicativo digital. Espaços de educação não formal.

ABSTRACT

The botanical imperception is a concerning issue in contemporary society, in which people are disconnected from nature and lack knowledge about plants. This problem is a result of various factors, such as rapid urbanization, unbridled technological lifestyles and a lack of adequate environmental education. As a result, there are negative consequences for human health, the environment and education. Botanical imperception prevents people from recognizing and valuing the diversity of plants around them, ignoring medicinal, nutritional, and ecological benefits. In this context, the aim of this work was to develop an educational product consisting of a botanical mapping application and digital trail of Adolfo Fonseca Square, located around the Escola Estadual de Uberlândia (Museu), to investigate its contributions to botanical perception and environmental education for 2nd-year high school students in the EJA. Therefore, the research was divided into four main stages: identification of botanical species in the Square; production of digital mapping and development of the application botanical trail of the Square; implementation of the pedagogical action with the educational product; and evaluation of the product by the students. In addition, botanical identification plaques with popular and scientific names were placed on the plants in the Square, as well, QR codes that directed access to digital sheets containing information about the plants on the trail. As a result, it can be affirmed that the use of the application by the students stimulated their botanical perception and contributed to environmental education. These results highlight the relevance of proposals that interconnect the teaching of Botany with the use of digital technologies and geolocation in practical activities carried out in non-formal education spaces.

Keywords: Environmental education. Trail of the Square. Digital application. Non-formal education spaces.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1 Trajetória e envolvimento do pesquisador com o tema	17
2. REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 Educação Ambiental	18
2.2 Educação ambiental tradicional e crítica	19
2.3 Educação Ambiental na formação de jovens e adultos.....	20
2.4 A impercepção botânica e a Educação Ambiental.....	21
2.5 Intervenções no ensino de Botânica.....	23
3. METODOLOGIA	25
3.1 O local e os/as participantes da pesquisa	26
3.1.1 A Escola Estadual de Uberlândia (Museu).....	27
3.1.2 A Praça Adolfo Fonseca: “Praça do Museu”	28
3.1.3 Os/As participantes da pesquisa: estudantes do 2ª ano do Ensino Médio da EJA ...	29
3.2 Identificação das espécies botânicas da Praça Adolfo Fonseca.....	30
3.3 Elaboração do produto educacional: aplicativo de mapeamento e trilha botânica da Praça 33	
3.3.1 Mapeamento botânico digital da Praça Adolfo Fonseca	33
3.3.2 Aplicativo Trilhas da Praça: acesso via QR-Code e monitoramento da geolocalização	34
3.4 Realização da ação educativa na Praça do Museu com estudantes da EJA.....	36
3.4.1 Planejamento da contextualização sobre a impercepção botânica	37
3.4.2 Planejamento da atividade prática: Trilhas da Praça	37
3.5 Coleta, análise e discussão dos dados do Diário de Bordo e Questionários	39
3.5.1 Diário de bordo do pesquisador	39
3.5.2 Questionários aplicados aos/às estudantes;	40
3.5.3 Análise e discussão dos dados coletados	41
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	42
4.1 Identificação das espécies botânicas da Praça Adolfo Fonseca.....	42
4.2 Produto educacional: aplicativo de mapeamento digital da trilha botânica da Praça 44	
4.2.1 Mapeamento botânico digital da Praça Adolfo Fonseca	44

4.2.2 Aplicativo Trilhas da Praça: acesso via QR-Code e monitoramento por geolocalização	45
4.3 Ação educativa na Praça do Museu com estudantes da EJA	52
4.4 Avaliação dos estudantes sobre a ação educativa realizada	56
4.4.1 Percepção botânica.....	57
4.4.2 Memórias e expectativas	60
4.4.3 Avaliação da ação educativa.....	63
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
APÊNDICES	77

1. INTRODUÇÃO

No contexto da educação contemporânea, a trajetória sócio-histórica da Educação de Jovens e Adultos (EJA) se destaca pelas batalhas políticas e desafios pedagógicos. A partir da década de 1960, iniciativas populares surgiram como expressão de reivindicação na busca por uma educação de qualidade acessível a todos/as, especialmente para os segmentos sociais sujeitos a processos de exclusão do sistema educacional (Silva, 2009). Contudo, desde a concepção da EJA como uma medida compensatória, passando pelas mobilizações populares em prol da alfabetização de jovens, adultos/as e idosos/as, até a conquista do direito de viver a vida adulta como um período importante na formação humana, ainda há um extenso percurso a ser percorrido (Soares; Pedroso, 2016).

Por conseguinte, a EJA desempenha um papel fundamental, promovendo a inclusão social e o desenvolvimento da cidadania de pessoas que tiveram seu direito à educação cerceado. Historicamente, a EJA tem buscado atender às necessidades educacionais de um público diversificado, composto por indivíduos que, por diferentes razões, não tiveram acesso à educação formal no ensino regular (Ferreira, 2016). Nesse cenário, a EJA não se limita apenas à transmissão de conhecimentos científicos, mas também objetiva desenvolver aspectos de uma formação integral, incluindo a conscientização sobre temáticas ambientais (Soares, 2013).

Além disso, quando as instituições escolares atendem esses estudantes jovens e adultos conseguindo reconhecê-los como indivíduos de direito à educação, valorizando seus conhecimentos prévios e suas histórias de vida, o aprendizado oriundo desses percursos contribuem para o conhecimento produzido pelas diversas áreas da biologia, com uma grande capacidade de confrontar os conhecimentos sistematizados e contribuir para os novos adquiridos (Machado, 2008).

A Educação Ambiental (EA) emergiu como uma área que abrange aspectos importantes e de urgência em um mundo marcado por desafios ambientais preocupantes, como o contínuo crescimento urbano e da agropecuária, as mudanças climáticas, a perda de biodiversidade e a destruição do meio ambiente. Para que a sociedade possa enfrentar esses desafios, é impreterível que a EA esteja inserida em todos os níveis de ensino, incluindo a EJA (Guimarães, 2004). No entanto, a eficácia da inserção da EA nesse contexto pode ser prejudicada pela chamada "impercepção botânica".

A impercepção botânica é uma condição que impede as pessoas de perceberem as plantas, como também, seu papel vital nos ecossistemas e na vida dos seres humanos (Salatino;

Buckeridge, 2016). Essa condição também dificulta a compreensão das pessoas sobre a importância das plantas (ecológica, social, cultural, medicinal, etc.), inviabilizando os fatores necessários para que os aspectos estéticos e biológicos das plantas sejam percebidos (Neves et al., 2019). Há várias explicações para essa condição. Oliveira e Liensenfeld (2020) ressaltam que uma explicação evolutiva para a impercepção botânica seria o fato de que a espécie humana teve que se adaptar melhor para evitar a predação e buscar a caça, resultando em uma percepção mais sensível aos estímulos dos animais em relação às plantas.

Além disso, Salatino e Buckeridge (2016) destacam que a impercepção botânica também é causada pela falta de diversidade de conteúdos botânicos nas escolas, como também, por aulas teóricas sem atividades práticas e o predomínio de um ensino descontextualizado. Essa condição deriva também do fato de que muitos/as estudantes, crianças, jovens e adultos/as no processo de educação, não recebem estímulos para compreender as plantas ao seu redor, ignorando assim toda a sua relevância para o equilíbrio ecológico e o bem-estar humano. A impercepção botânica pode ser considerada como uma barreira à EA, pois impede que as pessoas se conectem de maneira expressiva com a natureza e compreendam as implicações de suas ações no meio ambiente (Salatino; Buckeridge, 2016).

Se por um lado, o conhecimento sobre as plantas beneficia a sociedade de diferentes formas, possibilitando, por exemplo, a produção de fármacos, alimentos e objetos, além de ser importante para a compreensão dos mecanismos que regulam e mantêm a vida na Terra (Neves et al., 2019). Pode-se afirmar que, por outro lado, a população encontra-se sob influência da impercepção botânica. Face ao exposto, é necessário que se pense em novas abordagens e ideias para melhorar o ensino de botânica e a EA, definindo metas de curto, médio e longo prazos para atuação urgente e, conseqüentemente, uma mudança de paradigma em relação às plantas, tanto para estudantes quanto à população (Salatino; Buckeridge, 2016).

É nessa perspectiva que as atividades voltadas para a realidade do indivíduo, como aulas práticas e saídas de campo, constituem estratégias de ensino que aumentam o interesse e a participação dos/das estudantes, principalmente para aqueles da EJA (Silva; Cavassan, 2006; Silva et al., 2019). Lopes, Fanfa e Leão (2022) ressaltam que a superação da impercepção botânica requer da EA, a apropriação de espaços da educação não formal¹. Além disso,

¹ De acordo com Malaquias (2012), a educação formal é aquela desenvolvida nas instituições de ensino, como escolas, faculdades e universidades, seguindo currículos e programas preestabelecidos, com objetivos claros e avaliações formais, que levam à certificação e titulação. Já a educação não formal é aquela que acontece fora dos espaços escolares, que tem como objetivo desenvolver a consciência ecológica através de atividades práticas e lúdicas em locais como parques ambientais, reservas naturais e outros espaços de natureza preservada. Por fim, a

Wandersee e Schussler (2001) sinalizam que a interação e as vivências precoces das pessoas com as plantas podem ser fortalecidas por meio de atividades realizadas em ambientes naturais, estimulando o contato e a compreensão da biodiversidade vegetal.

Diante desse contexto, o presente estudo que tem como tema “O uso de tecnologias digitais na Educação Ambiental de estudantes da EJA”, parte da seguinte questão-problema: o uso de um recurso tecnológico de mapeamento digital de plantas pode estimular a percepção botânica e contribuir para a EA de estudantes da EJA? Nossa hipótese é de que um aplicativo com mapeamento digital pode estimular a percepção botânica dos/as estudantes contribuindo, desse modo, para a EA.

Essa pesquisa teve, então, como objetivo geral desenvolver um produto educacional constituído por um aplicativo de mapeamento botânico e trilha digital da Praça Adolfo Fonseca, localizada no entorno da Escola Estadual de Uberlândia (Museu), para investigar suas contribuições à percepção botânica e EA de estudantes do 2º ano do Ensino Médio da EJA. Como objetivos específicos, a pesquisa propôs três objetivos específicos: identificar diferentes espécies botânicas localizadas na Praça Adolfo Fonseca (Uberlândia-MG); desenvolver um aplicativo de mapeamento digital das espécies botânicas identificadas na Praça, utilizando uma trilha monitorada por geolocalização e acesso via QR-Code; aplicar o produto educacional em uma ação de ensino com estudantes do 2º ano do ensino médio da EJA da Escola Estadual de Uberlândia; e avaliar as contribuições do produto educacional para o estímulo da percepção botânica dos/das estudantes participantes.

A fim de atingir esses objetivos, a pesquisa foi dividida em quatro etapas metodológicas: identificação das espécies botânicas da Praça; produção do mapeamento digital e desenvolvimento do aplicativo de trilha botânica da Praça; realização da ação pedagógica com o produto educacional; e avaliação do produto pela turma. Além disso, nas plantas da Praça foram fixadas placas de identificação botânica com o nome popular e científico, como também, QR-Codes que direcionavam o acesso a fichas digitais, contendo informações sobre as plantas da trilha.

A partir dessas etapas, foi desenvolvido um aplicativo de mapeamento digital e trilha botânica da Praça Adolfo Fonseca, localizada no entorno da Escola Estadual de Uberlândia (Museu), para ser utilizado por estudantes do 2º ano do Ensino Médio da EJA. Essa estratégia

educação informal é a que ocorre no cotidiano das pessoas, da convivência com a natureza e das informações transmitidas por meio da mídia e de fontes não formais de informação (GASPAR, 2002).

utiliza tecnologias digitais em um espaço de educação não-formal para incluir as plantas no cotidiano dos/as estudantes, que utilizaram seus próprios telefones móveis para aprenderem botânica e perceberem as riquezas de espécies que compõe a Praça. A Praça foi escolhida para o desenvolvimento da pesquisa, devido ao seu espaço, que abriga frequentemente uma riqueza de diversidade botânica, com diversas espécies de árvores, arbustos, flores e gramíneas.

Na trilha botânica criada na Praça, a partir de QR-Codes exibidos em placas de identificação botânica, fixadas próximas às plantas, os/as estudantes participantes conseguiram acesso às fichas digitais com informações de cada planta, como também, puderam interagir com o aplicativo para descobrirem novas espécies de acordo com as dicas investigativas que foram disponibilizadas em cada ficha. Além disso, as fichas possuíam desafios que fomentaram a iniciativa do afeto e contato entre o/a estudante e o vegetal, por meio do registro de fotografias com as plantas, do uso do olfato e do tato para sentir seu aroma e textura, além da recordação de memórias e lembranças botânicas.

Ao trazer os/as estudantes da EJA para esse espaço de educação não formal, eles/as puderam explorar e compreender a flora local, muitas vezes negligenciada em nosso cotidiano. A proximidade da Praça com a escola facilitou a inserção dessas atividades no currículo da EJA. Além disso, ao tornar a aprendizagem sobre a botânica mais tangível e contextualizada, essa abordagem estimulou a percepção pela botânica dos/as estudantes, como também, contribuiu para a melhoria da qualidade do ensino da EJA, ao mesmo tempo em que promoveu uma conexão mais profunda e sustentável entre os indivíduos e o ambiente que os cercam.

1.1 Trajetória e envolvimento do pesquisador com o tema

A necessidade de falar sobre as plantas é um desafio que atravessa a relação com o meu “eu estudante” e meu “eu professor”. Nos primeiros períodos do curso de Ciências Biológicas, procurei oportunidades para atuar em projetos de ensino, pesquisa e extensão, e tive meu primeiro contato significativo com essa área. Minha participação na I Mostra de Extensão Universitária do INBIO foi marcada pela minha função como ministrante de uma oficina de Etnobotânica e Fitoterapia, sobre a coordenação da minha orientadora de pesquisa, a Profa. Dra. Francielle Amâncio Pereira.

Nessa experiência, trabalhei com as Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC). Foram realizadas degustações, jogos e trilhas coordenadas por geolocalização a partir do Google Maps, no entorno do Parque Municipal Victório Siquierolli, orientando os visitantes

sobre a variedade de PANC que o parque possui em sua vegetação. Durante a oficina, nosso público era composto por estudantes da educação básica e membros da comunidade local, muitos dos quais não tinham conhecimento prévio sobre o termo "PANC" e não estavam familiarizados com o conteúdo apresentado.

A participação na Mostra me despertou um profundo interesse pela percepção botânica. Através dessa experiência e de outras oportunidades trabalhando com o tema das PANC, pude constatar que estava totalmente alheio à vasta riqueza de alimentos vegetais disponíveis em nossa região (Cunha Júnior; Silva; Lourenço, 2019). Essas plantas não são apenas abundantes e gratuitas encontradas em várias regiões da cidade, mas também são muito nutritivas e oferecem uma ampla gama de opções culinárias em nosso país.

Minha trajetória pessoal e acadêmica também sempre esteve intrinsecamente ligada à Educação de Jovens e Adultos (EJA), uma vez que também já fui um estudante dessa modalidade de ensino. Essa experiência como estudante da EJA deixou uma marca profunda em minha vida, pois compreende de forma tangível o poder transformador da educação para indivíduos que buscam oportunidades de aprendizagem em fases distintas de suas vidas. Ao ingressar novamente no ambiente escolar como educador e pesquisador, encontrei na EJA não apenas um campo de atuação, mas uma paixão por ajudar outros adultos a superar obstáculos educacionais e alcançar seus objetivos de aprendizado.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Educação Ambiental

A Educação Ambiental (EA) tem o objetivo de conscientizar e sensibilizar as pessoas sobre a importância de preservar e conservar o meio ambiente, promovendo a sustentabilidade. De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), “a Educação Ambiental é um processo que tende a proporcionar condições para que a população adquira valores, conhecimentos, habilidades, experiências e determinação para solucionar os problemas ambientais existentes e prevenir novos” (UNESCO, 2005). A EA baseia-se, portanto, na ideia de que a população deve ser informada e capacitada para tomar decisões conscientes em relação à utilização dos recursos naturais e sobre como eles podem afetar o meio ambiente. De acordo com Guimarães (2004), a EA tende a formar indivíduos críticos e conscientes de sua responsabilidade para com o meio ambiente.

A EA é uma temática que está presente na educação formal em diversos países, inclusive no Brasil. Ela tem sido prescrita em diversos documentos oficiais, tais como currículos, políticas públicas e leis, e é abordada em diferentes disciplinas e áreas do conhecimento. No Brasil, a EA foi oficialmente reconhecida como uma política pública com a promulgação da Lei nº 9.795/99, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). Essa lei estabelece as diretrizes e orienta a atuação dos diferentes setores envolvidos na implementação da EA no país, incluindo as instituições de ensino.

De acordo com a PNEA, a EA deve ser considerada transversal, ou seja, deve estar presente em todas as disciplinas, e não apenas nas de cunho científico. Ou seja, processo formativo da Educação Ambiental deve ser realizado de forma interdisciplinar e participativa, que envolva diferentes áreas do conhecimento e estimulem a participação ativa dos estudantes. Segundo Carvalho (2017), a Educação Ambiental deve ser composta por propostas contextualizadas, ou seja, que contemplem a realidade ambiental local e regional dos/as estudantes e que considerem as questões sociais, econômicas e culturais da população envolvida.

Segundo Silva et. al (2020), é fundamental que a EA esteja em todos os níveis do ensino escolar, do ensino infantil ao ensino superior, com o objetivo de conscientizar os estudantes sobre a importância da preservação do meio ambiente. Além disso, é necessário que as disciplinas que abordam a temática ambiental estejam interligadas, possibilitando uma amplitude do conhecimento a respeito das questões do meio ambiente. No entanto, a EA nas escolas, principalmente na educação básica, ainda é predominantemente abordada nas aulas de ciências e biologia.

2.2 Educação ambiental tradicional e crítica

A EA pode ser abordada a partir de diferentes concepções, modalidades ou tendências, sendo as principais: tradicional e a crítica. Tanto a concepção tradicional quanto a concepção crítica visam, por diferentes abordagens, conscientizar a população sobre a importância da preservação ambiental. De acordo com Guimarães (2004), na concepção tradicional, a EA é vista como um processo de transmissão de conhecimentos técnicos, que têm como objeto, as mudanças individuais, como também, alguns ajustes no modo de vida da sociedade, sem questionar a estrutura socioeconômica e os valores culturais dominantes.

Já a concepção crítica da EA, promove a reflexão crítica sobre as causas socioambientais dos problemas ambientais, além de aguçar o engajamento político da população na luta por transformações sociais que visem a justiça ambiental. Segundo Guimarães (2004), a EA crítica busca a compreensão ampla e integrada dos problemas socioambientais, expressando diferentes dimensões dos conhecimentos, de cunho científico, cultural, político e ético. Freire (1997) afirma que a EA crítica deve ser uma prática que respeite a realidade dos/das educandos/as, levando em consideração as suas vivências e experiências, na qual promova uma reflexão crítica sobre as causas e problemas ambientais. Assim, a EA crítica é uma prática pedagógica que se insere em um contexto mais amplo de luta por transformações sociais e por uma relação mais justa e equilibrada entre a humanidade e o meio ambiente.

Entre as principais ações desenvolvidas pela EA estão a divulgação de campanhas de conscientização, programas de capacitação de professores e professoras, atividades de sensibilização em escolas e comunidades, entre outras (Guimarães, 2004). Destaca-se que, a EA não se restringe apenas à sala de aula, mas deve ser aplicada e ampliada em todos os espaços em que as pessoas estejam presentes.

2.3 Educação Ambiental na formação de jovens e adultos

A EJA é uma modalidade da educação básica destinada às pessoas que por algum motivo não conseguiram concluir sua escolarização no ensino regular e retomam os estudos depois de algum tempo com o interesse em prosseguir seus estudos (Freitas; Santos; Barreto, 2009). Dessa forma, diversos fatores devem ser levados em consideração e o educador deve ter um cuidado especial ao tratar determinados assuntos, pois a EJA contempla uma classe bastante heterogênea, com estudantes de diferentes níveis de aprendizado e com propósitos particulares ao retornarem os estudos (Cunha Junior et al., 2018; Freitas; Santos; Barreto, 2009).

Nessa perspectiva o estudo de Santos, Pereira e Amorim (2018) apresenta três categorias importantes sobre os/as estudantes da EJA: são sujeitos que precisam ser considerados em sua totalidade dentro e fora do âmbito escolar; esses/as estudantes ora são integrados à realidade escolar que, ora são excluídos dela; e são sujeitos que possuem um projeto de futuro ao adentrar na escola, compreendida como espaço de sociabilidade e de preparação para o mundo do trabalho (Arroyo, 2017). Por conseguinte, os/as estudantes da EJA precisam ser considerados/as como “sujeitos jovens na sua íntegra, pois cada adulto que pensa em retornar à escola ainda,

situa-se na juventude, pois ainda sonha, projeta e pensa em ser melhor, nos mais diversos aspectos” (Santos; Pereira, Amorim, 2018, p. 132).

Na educação em Ciências e Biologia, o/a estudante da EJA deve ser inserido/a em discussões que abordem assuntos que sejam facilmente visualizados e compreendidos por eles/as (Pereira; Oliveira; Ferreira, 2019). Para isso, segundo os autores, diferentes propostas metodológicas têm sido apresentadas para o ensino regular, mas muito pouco é pensado para a EJA. Pires et al. (2008) já indicaram a necessidade de a educação em Ciências e Biologia da EJA buscar um ensino mais dinâmico, atualizado, contextualizado, privilegiando as temáticas de maior relevância para os/as estudantes, a fim de desenvolver uma aprendizagem mais significativa e interativa em sala de aula. É nessa perspectiva que Cunha Júnior (2019) chama a atenção para a importância da alfabetização científica desenvolvida em espaços de ensino não formal.

Além disso, orientada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), assim como as demais modalidades de ensino, a EJA deve abordar a EA como um tema transversal. Afinal, “o que mais mobiliza tanto as crianças quanto os adultos a respeitar e conservar o meio ambiente é o conhecimento das características, das qualidades da natureza; percebendo o quanto ela é interessante e pródiga, podendo ser ao mesmo tempo muito forte e muito frágil” (Brasil, 1997, p. 52). Uma abordagem transversal de EA requer esforços de investigação sobre os conhecimentos prévios dos/as estudantes a respeito do meio ambiente, como também, sobre novas estratégias de ensino (Freitas; Santos; Barreto, 2009).

Ao se abordar temas da EA crítica, além das contribuições em termos transversais, o educador também pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico dos/das estudantes. Medina (2001), considera que a EA crítica faz parte de um processo que pode proporcionar aos/às estudantes, uma compreensão crítica e global do ambiente, para ensinar valores e desenvolver atitudes que lhes permitam adotar uma posição consciente a respeito das questões relacionadas com a conservação e a adequada utilização dos recursos naturais, para uma melhor qualidade de vida que tenha em vista a eliminação da pobreza extrema e o consumismo desenfreado.

2.4 A impercepção botânica e a Educação Ambiental

A Botânica é uma das áreas que se relaciona diretamente com a EA, pois as plantas possuem um papel fundamental na manutenção dos ecossistemas e na sustentabilidade do

Planeta Terra. Portanto, é uma prioridade no ensino da EA promover o conhecimento e valorização vegetal e de sua biodiversidade na sociedade.

Na escola, a botânica pode ter sua abordagem de forma interdisciplinar (Brasil, 1998), sendo abrangida pelos componentes curriculares de Ciências e Biologia, Geografia, História, Arte, entre outras áreas de conhecimento. Em termos práticos, é importante também ressaltar o papel da escola em proporcionar experiências como o cultivo de hortas escolares e visitas a parques, jardins botânicos e museus, para que os estudantes consigam desenvolver uma relação harmônica e significativa com as plantas.

Já na sociedade, a botânica pode ser divulgada e valorizada por meio de atividades de EA, que busquem a conscientização e sensibilização, como indicam Salatino e Buckeridge (2016), seja por meio de palestras, oficinas, jogos, exposições e demais atividades que envolvam o conhecimento das plantas. Além disso, é importante que a sociedade tenha incentivo para participar de projetos de conservação e preservação das plantas e da biodiversidade vegetal.

Para Salatino e Buckeridge (2016), a botânica é uma disciplina indispensável para a formação ecológica crítica, pois permite o conhecimento da diversidade vegetal, das relações entre plantas e outros organismos, como com o meio ambiente. Para os autores, a EA contribui de forma efetiva na valorização da botânica, por meio da sensibilização para a importância das plantas e da promoção de atividades práticas que envolvam a identificação, observação e cultivo de plantas.

Entretanto, no ensino de botânica temos um desafio social que precisa ser enfrentado tanto por professoras e professores, quanto pela comunidade: a falta de interesse e de conhecimento das pessoas em relação às plantas, que pode dificultar o processo de aprendizado e prejudicar a formação de uma consciência ambiental crítica e responsável (Salatino e Buckeridge, 2016).

De acordo com Salatino e Buckeridge (2016), a impercepção botânica é causada pela falta de diversidade de conteúdos, aulas teóricas sem atividades práticas, como também pelo o ensino descontextualizado. As pessoas transitam por ruas e parques sem perceberem que as plantas circundantes são seres vivos e não seres inanimados (Neves et. al., 2019). Para Salatino e Buckeridge (2016), uma característica repetitiva da espécie humana é perceber e reconhecer animais no meio ambiente, mas ignorar completamente a vegetação.

A impercepção botânica foi conceituada originalmente por Wandersee e Schussler (2001) como “cegueira botânica”. Segundo os autores, ela constitui na incapacidade de reconhecer a importância das plantas na biosfera e no cotidiano da população; a dificuldade em perceber os aspectos estéticos e biológicos exclusivos das plantas, e a ideia de que as plantas sejam seres subalternos aos animais, portanto, não merecedoras de atenção semelhante.

Mais recentemente, Parsley (2020), analisando o termo “cegueira botânica” afirma que se refere a uma metáfora de deficiência, portanto, tem conotação de algo negativo que precisasse ser ‘consertado’. A autora acredita que o termo além de inapropriado, é prejudicial aos membros da comunidade de deficientes, já que também contribui para a capacitismo. As plantas não são abstratas, mas sim colocadas em segundo plano no âmbito visual, no sentido de não perceber outros organismos. Isso é importante porque sugere que essa disparidade de consciência pode ser mudada por meio da educação, o que não é o caso da cegueira.

Ursi e Salatino (2022) em caminho à inquietação de Parsley, elaboraram uma proposta que se assemelha ao significado do termo amplamente aceito ‘cegueira botânica’, distanciando o caráter capacitista, já que a autora argumenta que existe uma disparidade em nossa cognição visual na percepção de plantas e animais, utilizando-se do termo “*plant awareness disparity*”, em tradução livre “disparidade na percepção botânica” (Parsley, 2020).

Porém, os autores alegaram que o termo criado por Parsley é menos conveniente do que a proposta criada por eles, pelas seguintes razões: extensão do termo (três palavras em vez de duas), mnemonicamente inconveniente e de difícil compreensão. Dessa forma, utilizam-se da palavra “impercepção”, entendida como a inexistência total ou percepção parcial das plantas, sugerindo assim, a alternativa “Impercepção botânica” para superar o caráter capacitista do termo original, de fácil compreensão e memorização pelos lusófonos.

2.5 Intervenções no ensino de Botânica

A impercepção botânica é um fenômeno que ocorre tanto no ensino formal quanto no ensino não formal, em atividades educativas realizadas fora da escola, como em parques ecológicos, praças e centros de ciências. Muitas vezes, esses espaços oferecem apenas uma apresentação superficial e descontextualizada sobre as plantas, não partindo da abordagem necessária para despertar o interesse dos estudantes. De acordo com Salatino e Buckeridge (2016), a educação e divulgação científica sobre botânica possui pouco investimento e

divulgação midiática, dessa forma, a impercepção botânica permanece no contexto da sociedade contemporânea.

Para desconstruir a impercepção botânica, é importante que os espaços educativos tomem frente ao problema e promovam atividades interdisciplinares e contextualizadas, levando em consideração a biodiversidade vegetal e a sua importância para a manutenção da vida no planeta. É necessário que se pense em novas abordagens e ideias para melhorar o ensino de botânica, definindo metas de curto, médio e longo prazos para atuação urgente e, conseqüente, mudança de paradigma sobre a visão da botânica tanto para estudantes, quanto à população, só assim, pode-se haver a instauração de uma nova visão sobre a vegetação (Salatino; Buckeridge, 2016).

Matos et al. (2015) destacam o uso das atividades práticas e sensoriais como estímulo aos estudantes, a despertarem a curiosidade e a descoberta por meio da experimentação com as plantas, construindo uma relação mais equilibrada entre a humanidade e o meio ambiente. Essas atividades fornecem as vantagens do contato direto com a natureza e a observação de fenômenos naturais, estimulando a curiosidade e o confronto entre teoria e prática.

Além disso, segundo Viveiro e Diniz (2009), atividades práticas permitem que o/a estudante seja o protagonista do seu ensino e não um mero receptor de conhecimento, pois possibilita a elaboração de sua própria interpretação. Nesse sentido, o uso de trilhas botânicas em atividades práticas constitui excelentes ambientes para programas de EA. Segundo Vasconcellos (2006), existe um reconhecimento público da importância destas como ferramenta de educação, comunicação, interpretação e sensibilização ambiental.

As atividades lúdicas, com a utilização de jogos e brincadeiras, também podem contribuir por meio da criação de um ambiente descontraído e prazeroso, favorecendo a aprendizagem de forma mais leve e significativa. Segundo Breda e Picanço (2011), o uso de jogos didáticos e materiais manipuláveis contribuem na compreensão dos conceitos, na memorização e socialização dos indivíduos envolvidos. Já as tecnologias podem ser utilizadas para a criação de experiências virtuais que simulam situações reais, dando possibilidade aos participantes de conhecerem locais distantes e em risco, como o bioma Amazônia e o bioma Cerrado.

Matos et al. (2015), citam a importância do uso de tecnologias para despertar o interesse dos estudantes por meio da utilização de jogos, vídeos, simulações de mapas e outros vínculos midiáticos, que auxiliem no interesse pelas plantas e pela biodiversidade vegetal. Rodrigues e

Colesanti (2008), argumentam que a tecnologia também pode ser utilizada para a criação de aplicativos móveis que forneçam informações sobre a fauna e a flora presentes nos parques, bem como orientações sobre o comportamento adequado em relação ao meio ambiente. Esses aplicativos podem ser úteis para os/as estudantes, que podem utilizá-los durante a visita a esses espaços, apreendendo sobre a importância da preservação do meio ambiente, no qual estão inseridos(as).

O estudo realizado por Baía e Narayama (2013) também verificou que atividades práticas que envolvam os/as estudantes contribuem significativamente para o aumento de interesse em espaços não-formais de ensino, em relação à preservação ambiental. Além do mais, no estudo, a utilização de tecnologias como aplicativos móveis e mapas interativos foi considerada como uma forma mais interativa e interessante de aprendizagem sobre a natureza local.

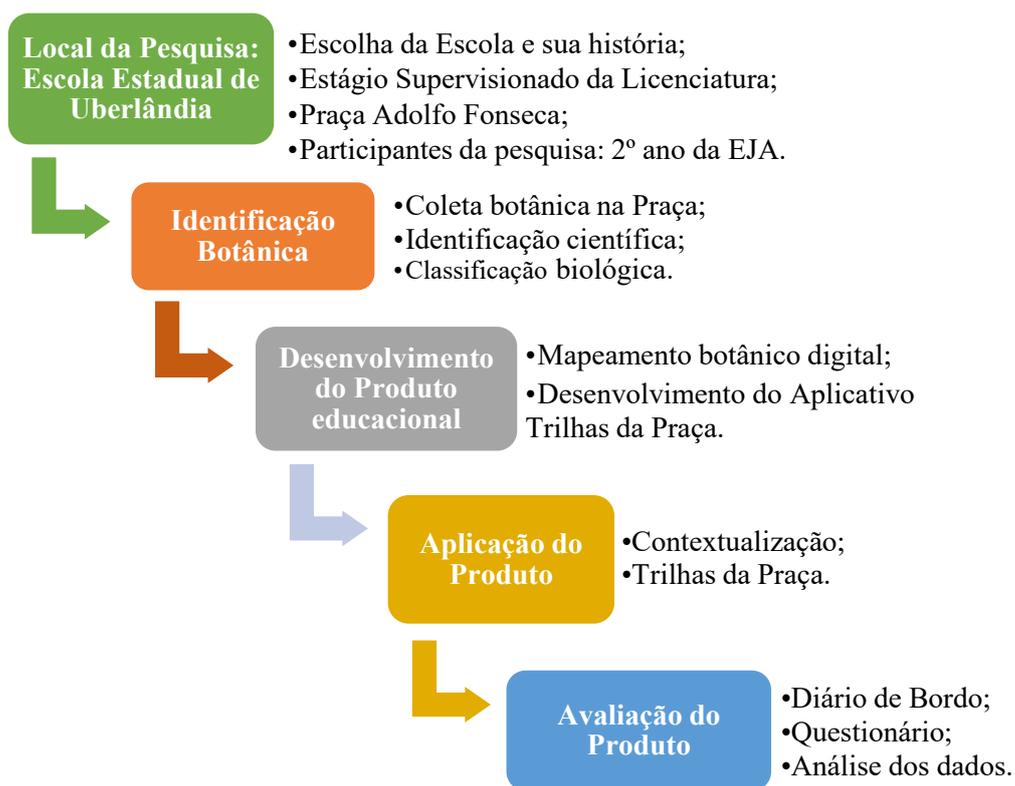
Na mesma direção, Rodrigues e Colesanti (2008), relataram que as atividades lúdicas e tecnológicas são propostas importantes, pois propiciam o envolvimento dos participantes nas atividades, tornando-as mais atraentes e efetivas. Portanto, essas atividades promovem a interação entre as pessoas, incentivando a socialização e o compartilhamento de conhecimentos, conscientizando as pessoas sobre a importância da preservação e conservação da natureza, de forma leve e descontraída. Mazzolai et al. (2010), afirmam que as tecnologias podem auxiliar os educadores na promoção da temática ambiental, sejam para divulgar condutas antrópicas que provocam danos ao meio ambiente, sejam para disseminar o conhecimento vegetal ou para implementar propostas na própria EA.

3. METODOLOGIA

O presente estudo corresponde à uma pesquisa descritiva, de natureza aplicada e abordagem qualitativa (Gil, 1999). De acordo com o autor, a pesquisa descritiva tem como objetivo identificar as características de algo, sem aprofundar nas explicações dos motivos que causam tais características. Por outro lado, a pesquisa aplicada é aquela cujo principal objetivo busca gerar conhecimentos para a aplicação prática e imediata. Tal aplicação é direcionada à solução de problemas reais, ou seja, que envolvem um grupo bem delimitado de pessoas em um contexto da sociedade. Ainda, a abordagem qualitativa proporciona um estudo amplo do objeto de pesquisa, considerando o contexto em que ele está inserido e as relações que o constitui.

Nessa perspectiva metodológica, nosso trabalho foi organizado em dois momentos: a elaboração de um produto didático para a EA dos estudantes da EJA e o desenvolvimento de uma ação educativa para a aplicação e avaliação desse produto. Para tanto, o trabalho foi organizado nas seguintes etapas: a) escolha do local de realização da ação educativa e dos/as participantes da pesquisa; b) identificação das espécies botânicas da Praça a serem utilizadas; c) elaboração do produto didático, que se constitui em um aplicativo com trilha botânica; d) realização da ação educativa; e) coleta de dados; f) análise e discussão dos dados coletados. Para melhor compreensão, a seguir apresentamos um fluxograma (Figura 1) com a organização dessas etapas em cinco blocos principais. Nos tópicos seguintes explicamos como se deu cada uma dessas etapas, seguindo os blocos da organização metodológica.

Figura 1 - Fluxograma apresentando a Metodologia da pesquisa condensada em blocos.



Fonte: O Autor, 2023.

3.1 O local e os/as participantes da pesquisa

Esse tópico da metodologia descreve o processo de escolha da Escola Estadual de Uberlândia (Museu) como instituição coparticipante da pesquisa, além de algumas

características principais da Praça Adolfo Fonseca e os procedimentos de abordagem e recrutamento dos/as estudantes participantes.

3.1.1 A Escola Estadual de Uberlândia (Museu)

A Escola Estadual de Uberlândia (Museu) foi escolhida para compor essa pesquisa devido à vivência de estágio supervisionado da Licenciatura do pesquisador, desenvolvida no componente curricular de Estágio Supervisionado III do curso de Ciências Biológicas. O período de regência na escola-campo do estágio foi fundamental para que o pesquisador pudesse compreender a relevância de desenvolver seu TCC em associação com sua experiência como professor, afinal o estágio constitui um elo entre a formação inicial e o futuro exercício da profissão docente (Pimenta; Lima, 2017). Além disso, Fagundes (2016) destaca que o desenvolvimento de pesquisas científicas no âmbito da prática docente constitui um importante aspecto de formação para um professor pesquisador. Outro aspecto importante na decisão pela Escola Estadual de Uberlândia foi a receptividade do professor supervisor de estágio e a parceria da escola que prontamente acolheu a proposta.

A Escola Estadual de Uberlândia, popularmente chamada de “Museu”, é considerada um Patrimônio Histórico-cultural da cidade de Uberlândia (MG) desde o ano de 2005. Seu prédio foi erguido em 1921 e em 1929 a escola foi estadualizada, inaugurando o Ginásio Mineiro de Uberabinha (Silva et al., 2016). O Ginásio foi criado em 03 de janeiro de 1929 pelo Decreto Estadual nº. 8.958 e ofereceu internato para 120 estudantes com capacidade para atender também estudantes externos (Guilherme, 2010). De acordo com Silva et al., 2016, em quase 97 anos de atuação, a escola já recebeu as seguintes denominações: Ginásio Mineiro de Uberabinha (1929); Estadual de Uberlândia (1944) e o nome atual Escola Estadual de Uberlândia (1973).

A escola Museu está localizada no bairro Fundinho, na região Central, onde se constituíram os primeiros traços de vida urbana da cidade e onde são encontradas outras edificações patrimoniais (Silva et al., 2016). A arquitetura da escola possui grandes janelas voltadas para a rua, por isso, não há muros de tijolos separando a escola e a rua da Praça Adolfo Fonseca, localizada em frente. De acordo com o Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola, atualmente são ofertados os seguintes níveis de ensino: Fundamental (6º ao 9º ano), Médio Regular (1º ao 3º ano), Médio da EJA e Médio do Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de EJA (Proeja) com curso Técnico em Meio Ambiente (Minas Gerais, 2023).

De acordo com a última atualização de dados do Censo Escolar de 2022, na escola há uma diversidade significativa de estudantes matriculados/as (Minas Gerais, 2023). Com um

total de 1.138 matrículas, a distribuição por nível de ensino revela que 400 estudantes estão matriculados/as nos anos finais do Ensino Fundamental II e 1.031 no Ensino Médio. As relações de gênero evidenciam uma pequena predominância feminina, representando 51% do público. A composição racial dos/as estudantes reflete uma pluralidade étnica, com 38% autodeclarados brancos, 47% pardos e 15% negros. Além disso, a distribuição geográfica da moradia dos/as estudantes mostra que a maioria (95%) reside em áreas urbanas, enquanto apenas 5% estão localizados/as em regiões rurais (Minas Gerais, 2023). Esses números ilustram a heterogeneidade presente na comunidade estudantil da escola, fator que deve ser ainda maior quando considerados/as apenas os/as estudantes da EJA. Em outra direção, um fator importante da pesquisa é a compreensão sobre a Praça Adolfo Fonseca, explicitada no tópico a seguir.

3.1.2 A Praça Adolfo Fonseca: “Praça do Museu”

A metodologia dessa pesquisa envolveu a descrição da Praça Adolfo Fonseca, seguindo as orientações do estudo de Moreira-Coneglian, Diniz e Bicudo (2004). Os autores já destacaram a relevância das propostas de EA desenvolvidas em espaços não formais de ensino, como as praças.

A Praça Adolfo Fonseca está localizada em frente à escola Museu, ocupando um espaço relevante na região Central da cidade. Por causa disso há um grande fluxo de pessoas na Praça e em seu entorno que inclui pontos de comércio, como supermercado, lanchonetes, banca de revistas, empresas, entre outras, e pontos de parada de transporte coletivo (ônibus).

A Praça é muito importante para a população da cidade que trafega por esses espaços diariamente (Parreira, 2021). Seu formato é parecido com um trapézio, composto por quatro lados desiguais, apresentando 97 metros no lado que fica de frente à escola, 120 metros na lateral direita, 48 metros no lado oposto à escola e 92 metros no lado direito. Esses dados foram coletados a partir da medida da distância entre os limites da Praça no “Google Maps”. A Praça também é delimitada por importantes vias da cidade, como a Av. João Pinheiro e a Av. Cipriano Del Fávoro.

Na Praça há vias pavimentadas para passagem de pedestres e uma fonte de água que atualmente está desativada. Nas dependências da Praça também há mobiliários urbanos para acomodação, como bancos e mesas. A infraestrutura conta com lixeiras para o descarte de resíduos, além de abrigos armados de concreto para pessoas que aguardam o transporte coletivo (Medeiros, 2017).

Observando o fluxo de transeuntes da Praça percebe-se que muitos/as estudantes da escola Museu utilizam o transporte coletivo para se deslocar até a escola. A limpeza da Praça

ocorre pelas manhãs, quando a equipe responsável varre e coleta os resíduos. Nesse período também ocorre a rega de água das plantas.

Na Praça, as vias de acesso a pedestres são cercadas por jardins botânicos. De fato, há uma variedade de plantas em seu paisagismo, incluindo espécies nativas e exóticas. Há plantas rasteiras, arbustos e árvores com diferentes cores e formatos.

As copas das grandes árvores fornecem sombra à população que utiliza o espaço. Um dos destaques da arborização desse local é a presença de árvores da espécie *Caesalpinia peltophoroides* Benth, conhecidas popularmente como Sibipirunas. A espécie é amplamente distribuída em vários pontos da cidade e na Praça. Inclusive, a Sibipiruna com plantio mais antigo e registrado na cidade remete ao ano de 1989, essa árvore continua plantada em um estabelecimento de frente à Praça Adolfo Fonseca (Crossara, 2013). Esse espaço, por sua estrutura e organização, e pela relação que estabelece com a escola e seu público, mostrou-se adequado ao nosso estudo.

3.1.3 Os/As participantes da pesquisa: estudantes do 2^a ano do Ensino Médio da EJA

A turma do 2^a ano de Ensino Médio da EJA da Escola Estadual de Uberlândia (Museu) foi escolhida para participar da pesquisa, por ser a turma com a qual o pesquisador já vinha desenvolvendo o seu estágio.

Na turma do 2^o ano do Ensino Médio da EJA há 15 estudantes matriculados/as, dos quais dez participaram do nosso estudo. O grupo de participantes foi constituído por sete homens e três mulheres, o quadro 1 apresenta o perfil desses/as estudantes.

Quadro 1 - Descrição do perfil, de gênero, idade e raça/cor, dos/das estudantes participantes da pesquisa, 2023.

Código	Gênero	Idade	Cor ou Raça
E.01	Masculino	18	Pardo
E.02	Feminino	25	Branca
E.03	Masculino	19	Pardo
E.04	Masculino	25	Branco
E.05	Masculino	23	Negro
E.06	Feminino	18	Branca
E.07	Feminino	44	Parda
E.08	Masculino	22	Pardo
E.09	Masculino	20	Branco
E.10	Masculino	18	Negro

Fonte: Autoral, 2023.

Conforme o quadro do perfil dos/as participantes da pesquisa, a maioria (9) dos/as estudantes são jovens (menos de 29 anos). A metade do grupo se identifica como pessoas brancas (4), a outra metade (6) se identifica como pessoas pardas e negras.

Nos meses anteriores, entre agosto e setembro, a proposta da aplicação do produto educacional com os/as estudantes da EJA, foi dialogada com o professor supervisor de estágio do pesquisador, que é responsável pela turma. Nesse momento, apresentamos a proposta de pesquisa, destacando o uso de um produto educacional desenvolvido especificamente para estimular a percepção botânica dos/das estudantes.

Além disso, foi discutida a relevância desse enfoque para impulsionar a EA em um espaço não formal de ensino, pensando em contornar a abordagem tradicional do ensino de Botânica e proporcionar experiências prazerosas de aprendizagem aos/às estudantes (Matos et al., 2015). O fato de Botânica ser um conteúdo previsto no planejamento curricular da escola para esse nível de ensino (Minas Gerais, 2023), também foi considerado. A partir desse diálogo e do aceite do professor supervisor, formalizou-se um pedido oral de autorização para o desenvolvimento da pesquisa à direção escolar, garantindo transparência e o fortalecimento de uma parceria colaborativa na condução da pesquisa.

Após a aprovação da direção escolar e do professor, a proposta foi apresentada aos/às estudantes da turma para convidá-los/as a participarem. Na ocasião, o pesquisador entregou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aos/às estudantes (Apêndice 1). O TCLE foi lido e explicado para a turma, discutidos os riscos da pesquisa (como o de identificação involuntária, por exemplo), bem como as medidas empregadas para minimizá-los, como a utilização de códigos numéricos para manter a identidade em sigilo.

Os/AS estudantes tiveram sete dias anteriores a atividade para decidir sobre sua participação e entregar o TCLE assinado. É importante ressaltar que na turma da EJA, todos/as estudantes são maiores de 18 anos e poderiam consentir com sua própria participação. Embora todos os/as onze estudantes tenham concordado em participar, nos dias em que a ação foi desenvolvida, apenas 10 estiveram presentes.

3.2 Identificação das espécies botânicas da Praça Adolfo Fonseca

A metodologia da identificação das espécies botânicas da Praça Adolfo Fonseca envolveu procedimentos de coleta botânica, registros fotográficos e das coordenadas (latitude

e longitude) para identificação científica de cada espécie, permitindo a seleção das plantas incluídas na pesquisa e sua posterior classificação biológica (Silva et al., 2014). Esse tópico descreve a metodologia construída com cada um desses procedimentos.

Inicialmente, foi realizada uma visita exploratória na Praça para conhecer seu espaço e os tipos de vegetação do local. A partir disso fizemos três visitas à Praça, com duração de 3 horas cada, para realizar a coleta de amostras das plantas da Praça, como folhas, flores, frutos e galhos para a produção de exsiccatas (Wiggers; Stange, 2008).

Essas coletas foram realizadas com o intervalo de duas semanas entre cada uma e para realiza-las utilizamos ferramentas próprias, como: tesoura de poda, alicate, pinça, papelão, barbante, jornais, recipientes para amostras e álcool 70%. Algumas amostras de cada planta foram envolvidas nos jornais e prensadas no papelão, utilizando o barbante. Outras amostras, mais delicadas como as flores, foram fixadas no álcool 70% para conservar suas estruturas anatômicas e morfológicas.

A seleção das plantas coletadas decorreu pelo critério de estarem acessíveis às pessoas que transitam pela Praça, ou seja, estarem localizadas em espaços de maior circulação de pessoas. Além disso, buscou-se incluir plantas de diferentes morfologias, como plantas rasteiras, arbustos e árvores para englobar a diversidade vegetal da Praça.

Durante a coleta botânica também foram realizados registros de cada planta selecionada, incluindo fotografias panorâmicas de toda a paisagem que circunscreve a planta, além de fotografias de suas folhas, flores, frutos, sementes e tronco. O registro dessas imagens buscou complementar os recursos necessários para a identificação botânica, como também, fornecer materiais para a composição do produto educacional elaborado em seguida. As fotografias de cada planta foram agrupadas e enumeradas.

Além das fotos, cada planta identificada teve suas coordenadas geográficas medidas com o auxílio do aplicativo “Latitude e Longitude”, disponível para telefone celular, e anotadas. Esse aplicativo foi selecionado após alguns testes de uso, realizados pelo pesquisador com outros softwares disponíveis nas lojas digitais do Google Play e Apple Store. Nos testes realizados, o aplicativo selecionado permitiu identificar as coordenadas geográficas de pontos de interesse com precisão, indicando a localização de pontos específicos com um desvio de até um metro de distância. Outros aplicativos apresentaram maiores desvios ou localizações incorretas durante o uso. Por conseguinte, o aplicativo “Latitude e Longitude” foi selecionado para identificar com precisão a localização das plantas da Praça.

Outro aspecto positivo é que o aplicativo “Latitude e Longitude” é gratuito e de fácil manuseio, embora sejam exibidas propagandas a cada uso. O funcionamento do aplicativo requer a ativação do serviço de localização via satélite no dispositivo móvel. Atualmente, o acesso a esses serviços é amplamente difundido em quase todos os modelos de celulares disponíveis para comercialização. Essas características foram importantes para a escolha do aplicativo.

Além dos registros fotográficos e das coordenadas geográficas, cada planta coletada teve sua identificação científica prévia realizada por meio de um outro aplicativo, denominado “Pl@ntNet”. Este foi o aplicativo que apresentou maior correspondência na identificação botânica dos exemplares do Herbarium Uberlandense da UFU (HU/UFU), disponíveis no site Reflora² (Romero, 2023). Além disso, o aplicativo tem um design e layout intuitivos, facilitando o manuseio.

O “Pl@ntNet” realiza a identificação botânica de acordo com as características anatômicas e morfológicas representadas nas fotografias apresentadas, utilizando categorias botânicas, como: a disposição das folhas, a classificação das folhas entre simples (limbo unitário) ou compostas (limbo dividido em folíolos), a presença do pecíolo, a quantidade de pétalas e sépalas das flores, o formato e a dispersão dos frutos (deiscente e indeiscente), entre outras. A partir disso, o aplicativo exibe as principais plantas que correspondem às características dessas categorias botânicas, porém, nos resultados são exibidas várias opções de identificação com nomes científicos que apresentam diferentes classificações biológicas, variando desde o nível de espécie até a classe.

Além disso, a identificação botânica do aplicativo “Pl@ntNet” não atinge os critérios de confiabilidade científica, como aquela realizada pelos/as especialistas do HU/UFU, pois podem ocorrer identificações incorretas e imprecisas, que variam de acordo com a qualidade e o ângulo das fotografias, indicando resultados discrepantes dependendo do conteúdo da imagem (Faria et al., 2020).

Por causa disso, essa identificação requer a confirmação da nomenclatura científica de cada resultado. Tal confirmação pode decorrer pela consulta à literatura científica e o uso de chaves de identificação botânica, que requer experiência. Dessa forma, as exsicatas produzidas foram encaminhadas junto ao material fotográfico para o Horto Municipal de Uberlândia, para uma análise por especialistas, que confirmaram as espécies de cada planta. Esse passo foi

² As coleções botânicas do HU/UFU podem ser acessadas pelo link: <https://specieslink.net/col/HUFU/>.

importante para garantir a confiabilidade da identificação. É importante destacar a relevância da parceria estabelecida nessa pesquisa com o Horto Municipal, a identificação botânica envolve um conjunto complexo de habilidades e competências pouco desenvolvidas nos cursos de formação de professores de Ciências e Biologia.

A coleta botânica realizada na Praça reuniu 25 plantas identificadas com o aplicativo “Pl@ntNet”, das quais dez foram selecionadas para serem incluídas nessa pesquisa e enviadas para a identificação realizada pelo Horto Municipal de Uberlândia. Essa quantidade foi definida considerando que a aplicação do produto educacional não deveria ultrapassar duas horas/aula (100 minutos), por outro lado, a escolha das dez espécies incluídas nessa pesquisa deveria ressaltar a diversidade de espécies botânicas da praça.

Após a confirmação da identificação pelo Horto foram realizadas pesquisas bibliográficas e documentais sobre as espécies para levantar informações, como: seus nomes populares, curiosidades, importância ecológica, econômica, cultural, etc. Na ocasião também identificamos a classificação botânica de cada espécie, considerando os seguintes níveis taxonômicos: Reino, Filo, Classe, Ordem, Família, Gênero e Espécie. Além disso, as plantas foram separadas de acordo com sua origem e agrupadas em duas categorias: plantas nativas e plantas exóticas. As plantas nativas tiveram seus biomas descritos, enquanto nas exóticas foram descritos os países de sua origem.

3.3 Elaboração do produto educacional: aplicativo de mapeamento e trilha botânica da Praça

A partir da identificação científica das plantas coletadas, a metodologia utilizada no processo de desenvolvimento do produto educacional foi definida em duas vertentes. Inicialmente, nesse tópico são apresentados os procedimentos metodológicos da produção do mapeamento digital das espécies vegetais da Praça Adolfo Fonseca, utilizando o site “Google Mapas”. Em seguida, é descrita a metodologia da construção do aplicativo desenvolvido com a trilha botânica no site “Fábrica de Aplicativos”, intitulado como “Trilhas da Praça”.

3.3.1 Mapeamento botânico digital da Praça Adolfo Fonseca

Sobre a metodologia do processo de desenvolvimento do aplicativo de mapeamento digital das plantas da Praça Adolfo Fonseca, pode se afirmar que, a utilização das camadas do

mapa digital fornecido pelo “Google Maps”³ desempenhou um papel fundamental. As camadas são objetos digitais incluídos no mapa, geralmente refletem coleções de objetos adicionadas sobre o mapa renderizado em linguagem Javascript pelo “Google Maps”. para designar uma associação comum (Google, 2023). Entre as funcionalidades oferecidas pelo serviço, com as camadas do mapa é possível marcar as localizações precisas de pontos geográficos de interesse. A capacidade de indicar pontos geográficos sobrepostos nas camadas resulta em um mapa com localização e visualização organizada dos pontos marcados. Além disso, Gomes (2010) destaca que o serviço do “Google Maps” é gratuito e tem um layout acessível, permitindo a criação de mapas sem data de expiração. Por isso, esse serviço foi escolhido para compor o mapeamento botânico digital da Praça.

Utilizando o Google Maps foi possível pesquisar as coordenadas de cada ponto geográfico de interesse, como as localizações das plantas da Praça, a partir dos dados de latitude e longitude registrados durante a coleta botânica. Depois de encontrar o ponto geográfico pesquisado, as camadas permitiram a marcação do ponto, como também, a inclusão de registros fotográficos, informações textuais, links da internet, entre outros. Com esses recursos produzimos um mapeamento botânico da Praça que pode ser acessado por um link de internet ou pelo código-fonte ⁴do arquivo digital.

3.3.2 Aplicativo Trilhas da Praça: acesso via QR-Code e monitoramento da geolocalização

O aplicativo “Trilhas da Praça” desenvolvido por nós, foi planejado para ser conduzido de maneira eficiente e acessível, conforme o estudo de Rocha, Cruz e Leão (2015) sobre a produção de aplicativos para a EA. Para criá-lo, utilizamos o site “Fábrica de Aplicativos”, que oferece uma plataforma intuitiva que possibilita a criação de aplicativos gratuitos, proporcionando uma variedade de recursos, desde menus e páginas até a incorporação de mapas, vídeos e imagens.

A escolha pelo site “Fábrica de Aplicativos” surgiu da necessidade de uma solução acessível e de fácil utilização para transformar o mapeamento botânico digital em um produto educativo de abordagem interativa. Embora a plataforma do site “Fábrica de Aplicativos” apresente inúmeras vantagens, seus serviços são pagos e o período de teste grátis dura apenas

³ Acesso disponível no site “Meus Mapas” do Google Maps: <https://www.google.com/intl/pt-BR/maps/about/mymaps/>.

⁴ O código-fonte é um conjunto de palavras e símbolos escritos de forma ordenada, contendo instruções lógicas em linguagem de programação. Esse código foi disponibilizado pelo “Google Maps” e integrado ao produto educacional desenvolvido na pesquisa, qual seja, o aplicativo “Trilhas da Praça”.

quinze dias. Após o período de teste, muitas funções ficam inacessíveis, requerendo a assinatura do serviço.

O site “Fábrica de Aplicativos” oferece uma ampla gama de opções de personalização, permitindo configurar recursos específicos no aplicativo desenvolvido, como a incorporação de mapas detalhados, vídeos e imagens descritivas. Além disso, a plataforma também permite uma fácil implementação de recursos de localização, fundamental para a funcionalidade da trilha botânica. Os mapas interativos podem ser integrados sem dificuldades, proporcionando uma navegação simples aos/às usuários/as. A simplicidade do processo de criação, aliada à capacidade de integrar o serviço de geolocalização, tornou o site “Fábrica de Aplicativos” uma escolha ideal para incorporar o mapeamento botânico digital em um aplicativo de trilha botânica que busca proporcionar uma experiência educativa considerada envolvente (Pereira et al., 2018).

A escolha do site “Fábrica de Aplicativos” também pode ser justificada, a partir dos resultados do estudo de Pereira et al. (2018), que comparou alguns sites para desenvolvimento de aplicativos e concluiu que o “Fábrica de Aplicativos” não requer conhecimentos específicos de programação para manuseio. Esses conhecimentos podem incrementar as produções, mas sua ausência não impede a produção do aplicativo no site.

De modo geral, os aplicativos fabricados no site têm baixa exigência tecnológica, sendo acessíveis também em celulares com pouca memória ou baixo processamento de dados, desde que o dispositivo esteja conectado à internet. A interface dos aplicativos gerados também costuma ser simples e de fácil manuseio. No site “Fábrica de Aplicativos”, as opções disponíveis para o desenvolvimento do aplicativo “Trilhas da Praça” incluíram o ajuste do layout e design, além da adição de menus principais e do mapeamento botânico digital com geolocalização. O aplicativo “Trilhas da Praça” pode ser acessado sem a obrigatoriedade de ser instalado nos telefones móveis, pois o mesmo ficou disponível em uma página do site “Fábrica de Aplicativos”.

No aplicativo “Trilhas da Praça”, a trilha botânica digital foi demarcada com os pontos geográficos das dez plantas coletadas, ou seja, um trajeto foi estipulado entre a escola e cada ponto correspondente às plantas identificadas na Praça (Almeida; Bicudo; Borges, 2003). Em cada ponto da trilha digital, o/a estudante encontrará uma planta com a descrição de seu nome científico e popular, além de fotografias e sua classificação biológica. Durante o percurso da trilha botânica, a localização do/a usuário/a será monitorada por ele/ela mesmo/a no aplicativo,

utilizando os serviços de localização via satélite do “Google Mapas”, proporcionando uma experiência interativa e educativa. Esse recurso foi pensado para não apenas tornar a visita dos/as estudantes à Praça mais dinâmica, mas também destaca a utilidade das tecnologias de geolocalização para a EA e o ensino de Botânica (Breda; Picanço, 2011).

Por outro lado, para complementar a experiência dos/as estudantes com o aplicativo, na Praça Adolfo Fonseca, as dez plantas dessa pesquisa receberam placas de identificação botânica⁵ (Silva et al., 2020). Nessas placas de identificação foram descritos os nomes científicos e populares das plantas ao lado de um código do tipo QR-Code, cujo acesso direciona o/a estudante a uma ficha digital da planta.

A proposta das fichas foi compartilhar informações e características que sejam de fácil interpretação e compreensão dos/as estudantes. A ficha foi elaborada com aplicativos de edição gráfica, com um layout simples e acessível, além de um design específico contendo informações como curiosidades, características específicas, importância e registros fotográficos detalhados de cada planta. Os arquivos digitais das fichas foram gerados com a extensão “pdf” e armazenadas em serviços de hospedagem digital na internet. O link de acesso à cada ficha foi transcrito nos QR-Code disponibilizados junto a cada planta, para acesso rápido às fichas por câmeras de dispositivos móveis (Oliveira; Rabelo; Freitas, 2020).

3.4 Realização da ação educativa na Praça do Museu com estudantes da EJA

Após o desenvolvimento do aplicativo “Trilhas da Praça” iniciamos a etapa de produção da ação educativa para permitir a aplicação do produto educacional com os/as estudantes do 2º ano do Ensino Médio da EJA da Escola Estadual de Uberlândia (Museu). Esse tópico descreve os procedimentos metodológicos empregados para produzir essa ação. A ação foi dividida em duas etapas distintas: a primeira etapa foi desenvolvida na sala de aula para contextualizar a impercepção botânica com a turma; e a segunda etapa que ocorreu na Praça, e foi planejada para os/as estudantes poderem experimentar o produto educacional da pesquisa. Os próximos subtópicos descrevem a metodologia dessas duas etapas da ação educativa.

⁵ No projeto da pesquisa foi previsto que as placas seriam confeccionadas em madeira por uma empresa do ramo de serraria contratada para os fins do estudo. Contudo, a produção das placas em madeira não foi concluída em tempo hábil para permitir sua utilização na pesquisa. Diante da necessidade de adaptar o projeto, optamos pela confecção das placas, a partir de sua impressão em papel cartão plastificado. As placas impressas no tamanho de páginas A4 foram fixadas no solo, próximas à cada planta, por meio de uma haste de madeira, produzida com “palitos de churrasco”. Devido à fragilidade do material, as placas foram utilizadas apenas durante a ação educativa desenvolvida para permitir a aplicação do produto educacional.

3.4.1 Planejamento da contextualização sobre a impercepção botânica

A primeira etapa da ação educativa foi planejada no formato de uma aula para abordar a temática “Impercepção botânica”. Essa etapa tinha o objetivo de desenvolver uma contextualização sobre a impercepção botânica com os/as estudantes do 2º ano do Ensino Médio da EJA. A fim de atingir esse objetivo geral, a etapa foi concebida para alcançar três objetivos específicos: compreender o que é impercepção botânica e como ela influencia em nossas relações com o mundo vegetal; analisar os efeitos do zoocentrismo na percepção dos/as estudantes, investigando se há uma predileção à animais em detrimento das plantas; e estimular a percepção botânica de cada participante.

A aula de contextualização sobre a percepção botânica foi planejada com duração de uma hora/aula (50 minutos) ministrada pelo pesquisador durante a regência das aulas de Biologia no Estágio Supervisionado III. Seguindo o cronograma semanal das disciplinas da turma, a execução dessa etapa de contextualização sobre a percepção botânica ocorreu no quarto horário das aulas de segunda-feira.

A aula foi constituída por três momentos diferentes. Inicialmente, por meio de uma abordagem expositiva e dialogada sobre a impercepção botânica, o pesquisador introduziu a temática. Esse momento ocupou os primeiros 20 minutos da aula. No segundo momento foi proposta uma dinâmica individual de dez minutos, envolvendo cada estudante com reflexões sobre sua percepção a respeito de algumas imagens. No terceiro momento foi realizada uma roda de conversa com a turma por 20 minutos para que as respostas dos/as estudantes sobre as imagens pudessem ser socializadas. O planejamento detalhado desse momento encontra-se no Apêndice 2.

3.4.2 Planejamento da atividade prática: Trilhas da Praça

A segunda etapa da ação educativa foi planejada para permitir aos/às estudantes experimentarem o produto educacional na Praça. Para isso, três objetivos específicos foram definidos: permitir que os/as estudantes identifiquem diferentes espécies botânicas na Praça, utilizando o aplicativo dessa pesquisa; despertar sentimentos, memórias e afetos botânicos registrados pelos/as estudantes ao longo de sua vida; e proporcionar novos sentidos a respeito das plantas que compõem a Praça e seu trajeto até a escola. Essa etapa do produto educacional foi desenvolvida conforme a experiência educativa relatada por Oliveira, Araújo e Dinardi (2017).

Essa segunda etapa da ação educativa teve a duração de duas horas/aulas (100 minutos) e ocorreu no dia subsequente à etapa anterior, ou seja, no terceiro e quarto horário de terça-feira. A disciplina de Biologia tem apenas duas aulas com a turma durante a semana. Por isso, foi necessário solicitar o horário da aula de outra disciplina para realizar essa etapa. A segunda etapa foi elaborada com três momentos distintos: saída dos/as estudantes da sala de aula; execução da trilha botânica na Praça; e retorno à sala de aula para aplicação dos questionários. A metodologia desses momentos será descrita a seguir, com exceção do momento de aplicação dos questionários que será abordado no tópico subsequente a este, na seção de coleta, análise e discussão dos dados.

Inicialmente, o pesquisador fixou as placas de identificação botânica no solo, próximas às plantas que compõe a trilha da Praça, e em seguida testar a trilha. Essa montagem ocorreu durante o intervalo dos/das estudantes, pois a ação educativa aconteceu no horário posterior ao intervalo.

O início da aplicação da segunda etapa aconteceu na sala de aula, nos primeiros 10 minutos, quando o pesquisador lembrou a turma sobre a realização da trilha botânica na Praça e explicou como ocorreria a atividade. Além disso, o pesquisador apontou os recursos necessários para a execução da trilha (dispositivo móvel com acesso à internet e serviço de localização via satélite) e verificou com os/as estudantes o funcionamento dos recursos em seus celulares, bem como acesso a rede de internet móvel. Todos/as estudantes da turma devem possuir celular. Caso contrário, o dispositivo do pesquisador seria disponibilizado para uso, como também, haveria a opção de realização da trilha em dupla, utilizando os recursos do/a colega.

O pesquisador orientou também sobre a necessidade de cada estudante levar um caderno ou folha e uma caneta para registros e anotações. As normas de segurança e orientações da trilha botânica também foram discutidas com a turma, ressaltando a importância de se ter atenção com o trânsito para atravessar a rua, como também, manter-se próximo/a ao grupo e professor.

No segundo momento teve a duração de uma hora. A turma foi acompanhada até o portão da escola, onde o/a estudante deveria escanear com a câmera de seu celular o QR-Code de acesso ao aplicativo “Trilhas da Praça” que foi impresso no cartaz fixado no portão da escola.

Após o acesso ao aplicativo, a turma fez a leitura do objetivo e das orientações. Em seguida, o mapeamento botânico digital foi acessado e os/as estudantes selecionaram a primeira

planta marcada na trilha pelo número um. Com a seleção da planta, o aplicativo exibiu o nome científico e popular, como também, algumas fotografias da planta. Após isso, um trajeto foi exibido entre a localização do/a estudante e a localização da planta, permitindo o acompanhamento de seu deslocamento via satélite.

Quando o/a estudante chegou na planta marcada deparou-se com a placa de identificação botânica, fixada próxima à planta. Acessando o QR-Code presente na placa abriram a ficha digital, com mais informações sobre a espécie, e um desafio para ser executado pelo/a estudante antes de seguir ao próximo ponto da trilha. Esse processo se repetiu por toda a trilha até a décima planta, totalizando dez desafios. Depois da trilha botânica, a turma foi acompanhada pelo pesquisador de volta à sala de aula, onde foi realizada a aplicação dos questionários.

3.5 Coleta, análise e discussão dos dados do Diário de Bordo e Questionários

Essa seção descreve a metodologia de coleta, análise e discussão dos dados dessa pesquisa científica. Para a coleta de dados foram utilizadas a construção de um diário de bordo pelo pesquisador e a aplicação de um questionário semiaberto, elaborado especificamente para os estudantes responderem após a utilização do produto educacional desenvolvido.

3.5.1 Diário de bordo do pesquisador

O diário de bordo do pesquisador foi uma escolha metodológica que ocorreu no início da pesquisa, permitindo o registro do desenvolvimento da pesquisa desde seu delineamento inicial até a conclusão (Araújo et al., 2013, p. 54).

O diário de bordo consiste, segundo Araújo et al. (2013), em um instrumento...

[...] de apresentação, descrição e ordenação das vivências e narrativas dos sujeitos do estudo e como um esforço para compreendê-las. [...]. O diário também é utilizado para retratar [...] as reflexões dos pesquisadores e as decisões na condução da pesquisa; portanto ele evidencia os acontecimentos em pesquisa do delineamento inicial de cada estudo ao seu término (Araújo et al., 2013, p. 54).

Desse modo, durante a investigação, o pesquisador registrou sentimentos, pensamentos, dúvidas, dificuldades, facilidades, vantagens, observações sobre suas análises e sobre os/as estudantes, entre outros acontecimentos considerados relevantes.

O diário ofereceu um espaço para que o pesquisador pudesse documentar de forma sistemática e pessoal as experiências, pensamentos e percepções encontradas ao longo de diferentes etapas do processo de investigação.

No diário também foram registradas algumas vivências e falas dos/as estudantes, bem como, as reflexões do pesquisador e algumas decisões tomadas na condução do estudo. O diário de bordo serviu, portanto, como um registro reflexivo e detalhado do processo, proporcionando uma compreensão mais profunda do contexto e das nuances encontradas durante a pesquisa.

Canete (2010), destaca que o diário de bordo é um instrumento potente para a reflexão crítica da prática do professor. Na mesma direção, o estudo de Boszko e Güllich (2016) ressalta a relevância do diário de bordo como instrumento formativo para o processo de formação inicial de professores de Ciências e Biologia. É nesse contexto que se pode destacar o papel crucial do diário na documentação de dúvidas, ideias, desafios e observações realizadas ao longo dessa pesquisa.

Esses registros ocorreram desde a etapa de identificação botânica, realizada na Praça, até a aplicação dos questionários com os/as estudantes da EJA, após a finalização da trilha botânica. Deste modo, para as atividades de elaboração do aplicativo, o pesquisador contava com um bloco de notas para registros. Esse bloco também foi utilizado nos momentos de planejamento e execução da ação educativa.

3.5.2 Questionários aplicados aos/às estudantes

A aplicação dos questionários foi executada na sala de aula e teve duração de 30 minutos, sendo disponibilizado em formato impresso e preenchido de forma anônima. O questionário era constituído por oito perguntas: fechadas (5) e abertas (3), organizadas em três blocos distintos (Apêndice 3). O primeiro bloco, composto por três perguntas, visava investigar a percepção botânica dos/das estudantes após a experiência com o aplicativo. O segundo bloco, com duas perguntas, explorava as memórias, sentimentos e afetos despertados nos/as estudantes durante a participação na atividade. Já o terceiro bloco, composto por três perguntas, tinha como objetivo avaliar a atividade a partir da perspectiva dos/as estudantes.

Gil (1999) ressalta que o uso de questionários é um procedimento pouco custoso, alcançando um maior número de indivíduos, assegurando o anonimato nas respostas, não exercendo pressão para resposta imediata e preservando os/as participantes quanto à influência de opiniões e aspectos pessoais do entrevistador.

Por outro lado, todo instrumento de pesquisa tem suas limitações. No caso do questionário, a principal limitação é a perda da subjetividade dos respondentes, principalmente, quando suas questões são todas fechadas. De acordo com Gil (1999), outro desafio relacionado à utilização de questionários em pesquisas científicas corresponde à dificuldade de construir perguntas que sejam compreensíveis aos/às participantes. Por conta desses apontamentos, todas as perguntas do questionário apresentado por nós foram formuladas buscando a clareza e coesão, com apenas uma pergunta em cada questão.

As perguntas fechadas apresentavam cinco alternativas como opção de resposta. As alternativas correspondem às categorias da Escala Likert (Aguiar; Correia; Campos, 2011), que varia entre concordo totalmente a discordo totalmente.

Em cada pergunta havia a solicitação da justificativa da resposta do/a estudante. Essa abordagem metodológica foi escolhida de modo a possibilitar maior liberdade aos/às estudantes e para obter dados significativos, para uma compreensão abrangente do impacto do aplicativo de mapeamento botânico na experiência educacional dos estudantes da EJA.

Esse formato estratégico permitiu uma abordagem abrangente, capturando tanto a avaliação da ação educativa quanto a percepção botânica e as memórias associadas à experiência (Gil, 1999). O questionário foi importante para a captura de dados comparativos entre as respostas, mas também permitiu a coleta de sugestões e análises dos participantes.

3.5.3 Análise e discussão dos dados coletados

Para analisar os dados dessa pesquisa foi selecionada a técnica de análise de conteúdo proposta por Chizzotti (2010). De acordo com o autor, “o objetivo da análise de conteúdo é compreender criticamente o sentido das comunicações, seu conteúdo manifesto ou latente, as significações explícitas ou ocultas” (Chizzotti, 2010, p. 98). É nessa perspectiva que decorreu a análise do conteúdo do diário de bordo produzido pelo pesquisador.

Assim, para sintetizar os dados do diário de bordo fizemos a releitura das anotações nele contidas, identificando elementos mais importantes e seus sentidos, como também, elencando os elementos que deveriam ser melhor explorados. A partir das sínteses buscamos interpretar as percepções do pesquisador sobre as situações vivenciadas e as falas dos/as estudantes registradas no diário de bordo, analisando-as e discutindo-as à luz do referencial teórico.

A análise dos questionários decorreu por meio da leitura das respostas e justificativas de cada estudante. Em seguida foram elaborados gráficos para expor a quantidade de respostas

obtidas nas perguntas de múltipla escolha (fechadas). Em relação às respostas abertas e justificativas apresentadas pelos/as estudantes, a análise foi realizada pela identificação de categorias temáticas elencadas a partir da leitura e organização dos dados. Os dados obtidos foram organizados em tabelas e gráficos e posteriormente interpretados e discutidos também com base no referencial teórico adotado. Com essas análises foi possível avaliar o efeito da atividade e do uso do aplicativo no processo de ensino-aprendizagem de Botânica para verificar se a pesquisa conseguiu atingir o objetivo proposto.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados do estudo desenvolvido por nós são descritos a seguir.

4.1 Identificação das espécies botânicas da Praça Adolfo Fonseca

Nesse tópico apresentamos os resultados da identificação das espécies botânicas presentes na Praça Adolfo Fonseca, localizada em Uberlândia (MG). A coleta botânica, seguida pela produção de exsicatas, resultou na identificação de dez espécies vegetais, realizada com o auxílio do Horto Municipal de Uberlândia. A descrição detalhada de cada uma está disposta a seguir (Quadro 2). Podemos afirmar que os resultados da identificação contribuem para a compreensão da diversidade vegetal desse espaço público, bem como para a sua relevância em termos de biodiversidade urbana e EA. Esses resultados representam, portanto, um passo significativo no sentido de valorizar e conservar a flora local, promovendo a apreciação e a sustentabilidade desse ecossistema no contexto urbano.

Quadro 2 - Plantas utilizadas no mapeamento digital.

Nome Científico	Nome Popular	Origem
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> Mart. Ex dc	Ipê-amarelo	Nativa, Cerrado
<i>Tradescantia pallida</i> (Rose) DR Hunt var. <i>purpure</i>	Trapoeiraba-roxa	México
<i>Terminalia catappa</i> Linn	Sete Copas	Índia, Filipinas e Taiwan
<i>Licania tomentosa</i> Benth.	Oiti	Nativa, Mata Atlântica
<i>Syagrus romanzoffiana</i> Cham.	Jerivá	Nativa, Cerrado e Mata Atlântica
<i>Plumeria rubra</i> L.	Jasmim-manga	México
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Hibisco	Havaí
<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro-cheiroso	Nativa, Amazônia e Mata Atlântica
<i>Pelargonium graveolens</i> L	Gerânio	África do Sul
<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	Sibipiruna	Nativa, Mata Atlântica

Fonte: Autor, 2023.

Entre as plantas da Praça encontramos poucas espécies do Cerrado e da Mata Atlântica, e o predomínio espécies exóticas, utilizadas para compor o paisagismo da cidade. Esse cenário causa certa estranheza pelo fato de a cidade estar localizada em uma zona de transição entre os biomas de Cerado e Mata Atlântica (Ziller; Zalba, 2007). Era esperada uma maior identificação de espécies nativas, porém, o paisagismo das plantas da Praça é composto principalmente por plantas de outros países, como: México, Índia, Filipinas, Taiwan, Havai e África do Sul. É importante ressaltar que o cultivo massivo de plantas exóticas frequentemente desencadeia desequilíbrios ecológicos, ameaçando a biodiversidade e comprometendo a resiliência dos ecossistemas locais (IUCN, 2000).

Sobre o predomínio de espécies exóticas na Praça compreende-se que as escolhas das plantas do paisagismo partem tanto de aspectos culturais, quanto das características biológicas dos vegetais, como o porte, a forma da copa, longevidade, sazonalidade, tipos e cores de floração e frutificação, efeito estético, persistência das folhas, velocidade de crescimento e o tamanho do sistema radicular (Gonçalves; Stringheta; Coelho, 2007). No entanto, um critério de extrema importância para a conservação da biodiversidade ainda não está, de modo geral, incorporado a essas escolhas. O paisagismo urbano deveria incluir mais espécies locais nas praças da cidade, pois a carência de plantas nativas constitui um problema que distancia a população local, estudantes e transeuntes, das espécies nativas de sua própria região.

As consequências disso para a EA se tornam evidentes quando observamos o plantio em larga escala de plantas exóticas nos projetos urbanos de ruas, praças e parques, muitas vezes em detrimento das espécies nativas. Isso pode fortalecer a impercepção botânica, pois as pessoas perdem a conexão com a flora autóctone de suas regiões, relegando-a ao esquecimento (Ziller; Zalba, 2007). Além disso, segundo Carvalho (2017), o conhecimento da flora brasileira, de seus atributos e importância pode impulsionar a popularização do uso das espécies nativas na arborização das cidades. Isso contribuiria para a preservação ambiental e para a formação de um caráter de identidade regional capaz de conectar os respectivos biomas com seus espaços urbanos.

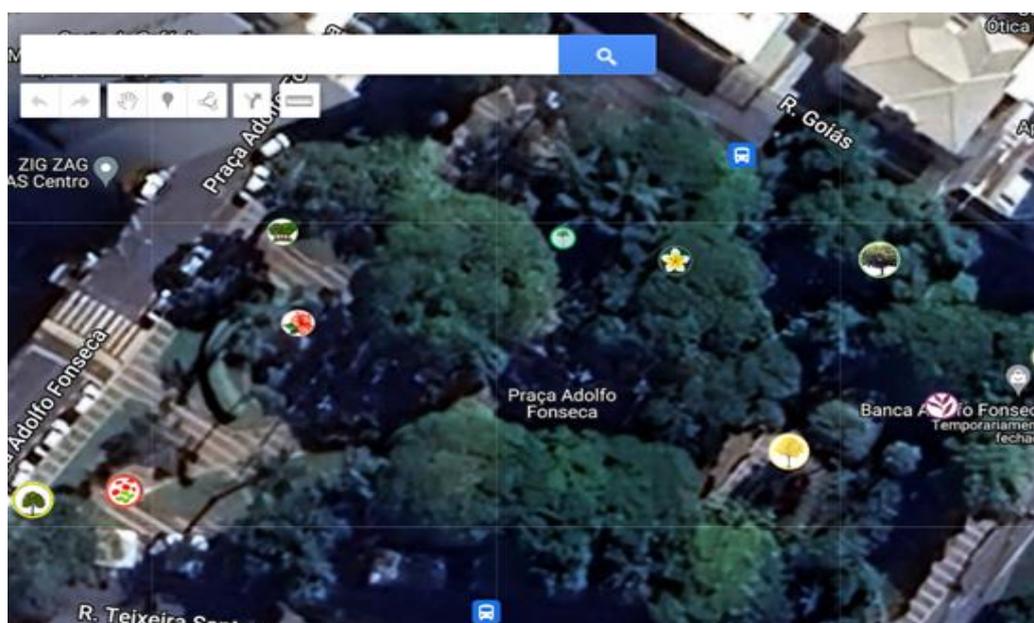
O próximo tópico apresenta os resultados do desenvolvimento do produto educacional constituído por um aplicativo de mapeamento digital da trilha botânica das espécies da Praça, integrado à geolocalização e acesso via QR-Codes.

4.2 Produto educacional: aplicativo de mapeamento digital da trilha botânica da Praça

4.2.1 Mapeamento botânico digital da Praça Adolfo Fonseca

Após a identificação das dez plantas foi elaborado o mapa digital utilizando o aplicativo Google Maps. O mapa foi pensado para facilitar a visualização das plantas e suas respectivas localizações. O uso de mapas com geolocalização pode ser uma ferramenta poderosa para atenuar a impercepção botânica em locais com variedades vegetais, permitindo à população explorar e identificar as plantas presentes no local (Sousa, 2018). À vista de tal preceito, no mapa foi produzido a partir de dez plantas nativas e exóticas identificadas anteriormente. A localização de cada planta foi marcada no mapa com a imagem de suas flores ou copa (Figura 2).

Figura 2 - Mapeamento das plantas identificadas na Praça Adolfo Fonseca.



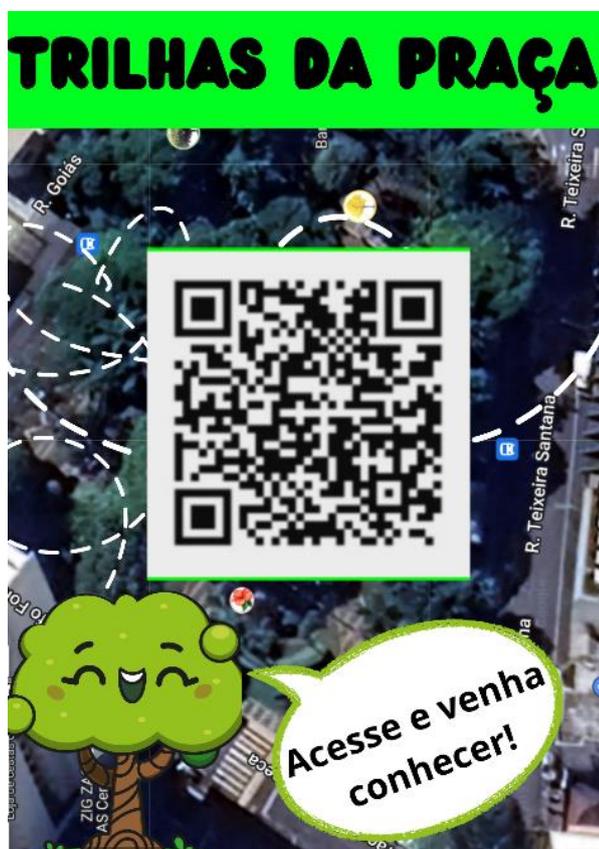
Fonte: Autor, 2023.

Ao mapear digitalmente as espécies vegetais em um espaço público, como uma praça, o mapa produzido pode apresentar informações importantes como os nomes científicos das plantas, suas características, origens e benefícios. Essa abordagem oferece uma oportunidade única para educar o público sobre as plantas nativas e exóticas, destacando suas características distintas e importância ecológica. Por conseguinte, o mapeamento botânico foi inserido no aplicativo “Trilhas da Praça” para ser utilizado na ação educativa com os/as estudantes da EJA.

4.2.2 Aplicativo Trilhas da Praça: acesso via QR-Code e monitoramento por geolocalização

O aplicativo “Trilhas da Praça” pode ser acessado tanto por estudantes e professores/as da 2ª série do ensino médio da EJA, quanto de outros anos. Para o acesso, o/a estudante teve que escanear o código do tipo QR-Code exibido no cartaz fixado no portão da escola (Figura 3)

Figura 3 - Cartaz com QR-Code de acesso ao aplicativo “Trilhas da Praça”.



Fonte: Autor, 2023.

O objetivo principal do aplicativo "Trilhas do Museu", realizado na praça Adolfo Fonseca, é promover a conscientização ambiental e incentivar a conexão dos/das estudantes com as plantas, estimulando sua percepção botânica. Dessa forma, com acesso via QR-Code (Figura 3), o/a estudante encontra no aplicativo um menu principal que apresenta a aba de acesso à Trilha da Praça Adolfo Fonseca (Figura 4). Nesse menu, o/a estudante também encontra o acesso aos objetivos e às orientações da trilha. O design do aplicativo busca atender

critérios de simplicidade durante a navegação para facilitar o manuseio dos/as estudantes, apresentando uma interface objetiva e coesa (Sousa, 2018).

Figura 4: Página do menu principal do App “Trilhas da Praça”.

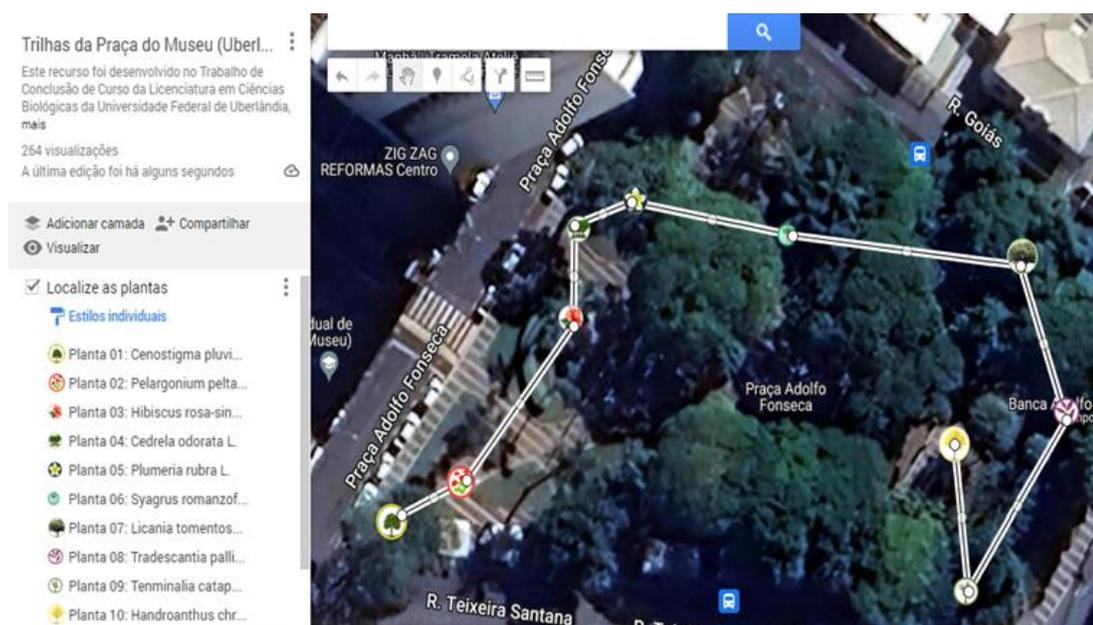


Fonte: Autor, 2023.

Elaborado no site: <https://www.fabapp.com/>.

No aplicativo desenvolvido para essa pesquisa, o/a estudante pode acessar o mapeamento botânico digital da Praça de sua escola, realçando a conexão com sua realidade. Essa abordagem tecnológica permite que os/as estudantes explorem, identifiquem e compreendam as plantas de seu entorno, usando dispositivos móveis (Mangabeira, 2021). Essa articulação constitui um elo entre o ensino de Botânica, de Biologia, a EA e as tecnologias digitais. Sob esse prisma, a trilha botânica produzida no mapeamento digital da Praça busca guiar os/as estudantes pela geolocalização até cada planta identificada, marcada na trilha (Figura 5). Em cada planta, o mapa do aplicativo fornece informações importantes, como o nome científico e popular do vegetal, tornando a aprendizagem prática e envolvente.

Figura 5 - Ilustração da trilha botânica que constitui o aplicativo “Trilhas da Praça”.



Fonte: Autor, 2023.

No aplicativo “Trilhas da Praça”, o/a estudante da EJA encontra seis orientações explícitas sobre a atividade, elaboradas com linguagem objetiva e de fácil compreensão, que auxiliam o/a estudante a percorrer a trilha com ou sem auxílio do professor. As orientações são descritas a seguir:

1. Forme grupos de participantes ou percorra a trilha individualmente;
2. Cada participante terá acesso ao mapa com 10 plantas que serão identificadas via QR-Code;
3. Os QR-Codes ao serem acessados, disponibilizam fichas digitais com informações da planta em questão;
4. Cada participante deve caminhar ao longo da trilha botânica e encontrar as 10 plantas destacadas no mapa;
5. Ao encontrar uma planta do mapa, os/as participantes devem identificá-la usando as fichas de identificação fornecidas via Qr-Code. As fichas contêm informações adicionais como as características, importância, uso e benefícios da planta;
6. Cada ficha apresenta um desafio que precisa ser concluído para dar sequência ao próximo. A trilha continua até que todos os participantes tenham identificado as 10 plantas e concluído os 10 desafios.

Deste modo, para iniciar a trilha, o/a estudante deve selecionar algum ponto marcado no mapa, onde é exibido apenas o nome científico e popular do vegetal. A partir disso, seu dispositivo móvel é monitorado por geolocalização para guia-lo/la até o ponto do mapa, ou seja, a planta identificada. Pelo mapa interativo, o/a estudante pode monitorar seu percurso na trilha, verificando a distância e localização de cada espécie botânica identificada.

Próximo à cada planta, foram fixadas plaquinhas com um QR-Code que deve ser acessado pelo dispositivo móvel, para que o participante tenha acesso à ficha botânica digital da respectiva planta, com informações científicas, biológicas e culturais, além de benefícios e curiosidades de cada planta (Figura 6).

Figura 6 - Placa e ficha botânica digital da espécie *Caesalpinia pluviosa* var. *peltophoroides*.

Nome Científico:
Caesalpinia pluviosa var.
peltophoroides

Nome popular:
Sibipiruna

Nome Científico:
Caesalpinia pluviosa var.
peltophoroides

Nome popular:
Sibipiruna

Curiosidade
Desde 1984, Uberlândia vem utilizando várias mudas de sibipirunas (*Caesalpinia peltophoroides*) para o paisagismo urbano. Por isso, hoje em dia é fácil encontrar sibipirunas em muitos bairros da cidade. A sibipiruna mais antiga de Uberlândia foi plantada no ano de 1918, há mais de 100 anos, em um estabelecimento de frente a Praça Adolfo Fonseca.

Benefícios
Suas raízes e folhas são utilizadas para tratar diversas doenças, como: dor de estômago e inflamação. Também é utilizada para produção de tintas e corantes.

DESAFIO
DÊ UM ABRAÇO NA SIBIPIRUNA.

Dica para a próxima planta:
A próxima planta não está longe, suas flores são rosas ou vermelhas, formando um pequeno buquê que se destaca das demais...

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Além das informações sobre a planta visitada, em cada ficha digital acessada pelo/a estudante via QR-Code também é apresentado um desafio botânico, totalizando dez desafios disponibilizados ao longo da trilha. A proposta dos desafios é convidar o/a estudante a se aventurar por oportunidades de conexão com as plantas, interagindo, conhecendo, sentindo e pensando com as plantas inseridas em seu entorno, percebendo a vegetação como parte dos seres vivos e não somente como plano de fundo das vidas humanas.

Cada desafio botânico apresentado pelas fichas solicitou um contato muito próximo com a planta, como um toque, um cheiro, uma fotografia ou uma pergunta que despertasse lembranças ou sentimentos com determinada espécie daquele local. O primeiro desafio propunha um abraço na árvore, para selar a relação de respeito e admiração que a espécie humana tem com as plantas. A ação de abraçar a árvore também procurava despertar um sentimento de identificação entre os/as estudantes e a Sibipiruna, ora a árvore era humana, ora os/as estudantes eram a árvore.

Por meio dos desafios botânicos descritos nas fichas digitais, os/as estudantes são incentivados/as a explorar as plantas, desenvolvendo habilidades de conexão com seres vivos distintos dos animais. Essa conexão pode impulsionar a percepção botânica de forma envolvente, pois a natureza lúdica dos desafios ajuda a reduzir a barreira de ansiedade frequentemente associada à aprendizagem de botânica, tornando o conteúdo mais acessível e prazeroso. Dessa forma, os desafios botânicos descritos nas fichas digitais do aplicativo “Trilhas da Praça” também podem promover a retenção do conhecimento botânico, estimular a curiosidade e a interação ativa dos/as estudantes com a natureza (Guimarães, 2004).

Além disso, os desafios botânicos do aplicativo foram planejados para instigar os/as estudantes da EJA a desenvolver habilidades cognitivas, como resolução de problemas, pensamento crítico e tomada de decisão, à medida que os/as estudantes realizam os desafios e seguem para os próximos pontos do mapa. Isso promove o crescimento intelectual, o que é particularmente relevante em uma população de estudantes que pode ter lacunas em sua educação formal (Carvalho, 2017).

No contexto da EA, esse conjunto de recursos disponíveis no aplicativo (o mapeamento digital, a trilha e as fichas digitais) fomentam a conscientização sobre a importância da botânica na compreensão dos ecossistemas e da biodiversidade, incentivando uma maior conexão com a natureza e a adoção de práticas sustentáveis. Portanto, o produto educacional do aplicativo pode desempenhar um papel crucial na promoção do conhecimento ambiental e no estímulo à

percepção botânica de estudantes da EJA, capacitando-os/as como agentes de mudança em questões ambientais.

Ao interagir com o aplicativo de mapeamento botânico, os/as estudantes são instigados a observar mais atentamente o mundo natural ao seu redor, desenvolvendo uma conexão mais profunda com as plantas por meio dos desafios botânicos e, por extensão, tornando-se mais capaz de atuar pela conservação ambiental (Matos et al., 2015). De acordo com os autores, essa abordagem apresenta um potencial indiscutível de contribuir para a formação de cidadãos/ãs mais conscientes e comprometidos com a preservação da natureza.

O aplicativo busca aproximar os/as estudantes da biodiversidade local, estimulando seu interesse pela natureza e conservação ambiental, como também, proporcionando uma experiência de aprendizagem única que promove a conexão com as plantas da Praça de sua escola.

O uso da tecnologia, como celulares, internet, mapas digitais e aplicativos, desempenha um papel fundamental na promoção da EA entre estudantes da EJA. Essas ferramentas oferecem a oportunidade de tornar o processo educativo mais acessível, envolvente e relevante para um público diversificado (Rocha; Cruz; Leão, 2015). Por meio de aplicativos e recursos online, os estudantes da EJA podem explorar virtualmente ambientes naturais, acessar informações atualizadas sobre questões ambientais e participar de atividades práticas, como mapeamento digital de áreas verdes e trilhas botânicas. Isso não apenas amplia o acesso ao conhecimento ambiental, mas também proporciona a interação direta com o meio ambiente, estimulando a percepção botânica.

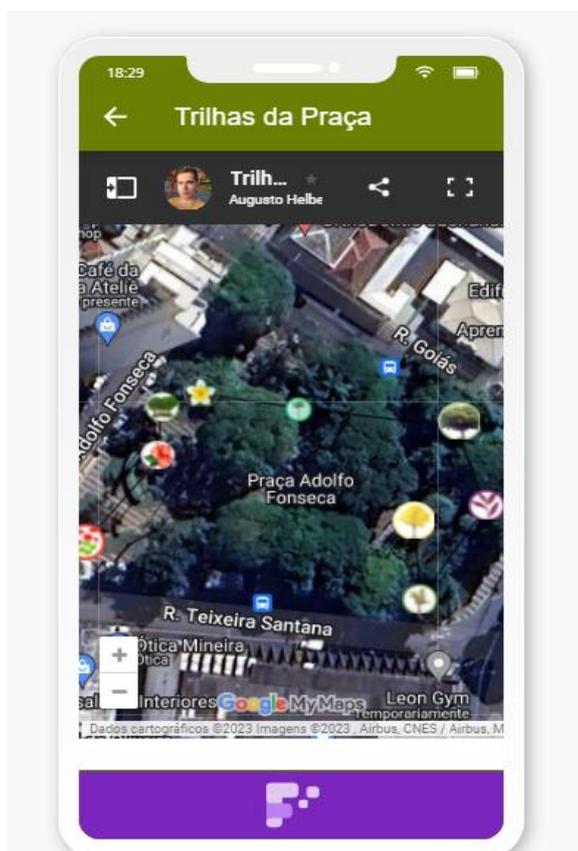
Por outro lado, é importante destacar que um dos desafios encontrados na produção do software foi a insuficiência de funções gratuitas para sua criação. No caso das ferramentas disponíveis no site Fábrica de Aplicativos (FabApp), utilizado na criação do aplicativo “Trilhas da Praça”, muitas são limitadas quanto à sua utilização, pois muitos recursos disponíveis requerem licenças pagas e conhecimento técnico especializado que também gera custos para especialistas virtuais auxiliarem na produção.

A princípio, o planejamento do aplicativo dessa pesquisa almejava desenvolver um software dinâmico, com imagens, vídeos e jogos para enriquecer o conteúdo, com possíveis atualizações. Todavia, a dificuldade em encontrar recursos e ferramentas gratuitas de programação de aplicativos exigiu que essa pesquisa encontrasse opções mais viáveis e mais simples.

Além disso, segundo Costa (2014), a complexidade técnica envolvida no desenvolvimento de aplicativos pode ser desafiadora para professores que não possuem familiaridade com linguagens de programação ou mesmo com a tecnologia digital.

O processo de criação de um aplicativo educacional exige tempo, recursos e tensivos para garantir que seja eficaz e adequado às necessidades dos/das estudantes. Esses desafios financeiros e técnicos podem dificultar a criação e disponibilização de aplicativos educacionais gratuitos, apesar do potencial benefício pedagógico que eles oferecem. Esses desafios também constituíram o percurso de desenvolvimento do aplicativo dessa pesquisa. Ainda assim, nessa pesquisa os desafios foram superados e o aplicativo foi desenvolvido com o mapeamento botânico digital da Praça. Para superar os desafios técnicos foi necessário assistir palestras explicativas sobre o desenvolvimento de aplicativos, bem como, participar de minicursos informais oferecidos na internet. Com a licença gratuita do site “Fábrica de Aplicativos” foi possível desenvolver o aplicativo “Trilhas da Praça”, utilizando outras ferramentas gratuitas disponíveis para edição de imagens e ícones (Figura 7).

Figura 7 - Mapa botânico digital integrado ao aplicativo Trilhas da Praça.



Fonte: Autor, 2023.

4.3 Ação educativa na Praça do Museu com estudantes da EJA

Nesse tópico apresentamos os resultados do desenvolvimento da ação educativa com os/as estudantes do 2º ano do ensino médio da EJA. A ação, intitulada como “Trilhas da Praça”, foi desenvolvida para a aplicação do produto educacional desenvolvido nessa pesquisa. Essa ação faz uso do aplicativo, que integra o mapeamento digital das espécies de plantas da Praça com recursos de geolocalização e QR-Codes.

Percepção do pesquisador sobre o desenvolvimento da ação educativa com os estudantes

A primeira etapa da ação, referente à contextualização sobre a impercepção botânica, foi executada em três momentos diferentes. Inicialmente, com a abordagem expositiva e dialogada, o pesquisador apresentou o conceito de impercepção botânica para os/as estudantes da turma. Nesse momento, também foram discutidos os seguintes conteúdos curriculares: a diversidade biológica e botânica, a importância das plantas (cultural, econômica, biológica, meio ambiente, etc.), o zoocentrismo, além de alguns aspectos da evolução humana e fenômenos contemporâneos (urbanização, crise climática, aquecimento global, consumismo, desmatamento e agropecuária). Para isso, foram utilizados os pinceis e a lousa da sala. Durante a exposição, os/as estudantes foram instigados/as a refletir e participar com comentários sobre os conteúdos abordados.

No segundo momento, a dinâmica foi realizada com a utilização de algumas imagens escolhidas pelo pesquisador. Na dinâmica cada estudante recebeu uma imagem contendo plantas e animais em diferentes paisagens. O/A estudante teve 1 minuto para observar a imagem, depois disso, o pesquisador questionou: “O que você enxergou na imagem?”. Essa pergunta, teve o intuito de avaliar a percepção botânica de cada estudante, bem como os efeitos do zoocentrismo em sua percepção.

Para finalizar a primeira etapa da ação educativa, ainda na sala de aula, as mesas e cadeiras dos/as estudantes foram organizadas em círculo, formando uma roda de conversa. No início da conversa, o pesquisador solicitou aos/às estudantes que compartilhassem verbalmente suas respostas com os/as colegas, referentes à pergunta “O que você enxergou na imagem?”. Nas respostas, todos/as estudantes afirmaram perceber apenas os animais e ignoraram as plantas das paisagens, o que indicou indícios da condição de impercepção botânica e dos efeitos do zoocentrismo na percepção da turma. A avaliação da participação dos/as estudantes nas duas

etapas da ação educativa decorreu de modo processual, isto é, de acordo com sua assiduidade, participação e o envolvimento com a atividade.

Na segunda etapa da ação, referente à trilha botânica na Praça, o pesquisador seguiu o planejamento discutido na metodologia e explicou a turma como correria a atividade e discutiu as normas de segurança. Além disso, o pesquisador confirmou com os/as estudantes quais eram os recursos necessários para a sua execução da trilha e verificou a funcionalidade dos recursos em seus dispositivos móveis. Na verificação, todos/as estudantes possuíam celular com acesso à internet e serviços de localização via satélite. Por causa disso, os/as estudantes poderiam realizar a trilha individualmente, mas quatro estudantes optaram pela execução em dupla. Assim, iniciamos a trilha com a turma em direção à primeira planta, a árvore Sibipiruna (Figura 8).

Figura 8 - Abraço na Sibipiruna, o primeiro desafio realizado pelos estudantes.



Fonte: Registros do autor, 2023.

Caminhando pela trilha até o Cedro-cheiroso, os/as estudantes relataram muitas memórias familiares com a madeira dessa árvore. As memórias decorriam de suas lembranças da infância com o cheiro intuitivo que ela contém em sua madeira, muito utilizada na confecção de móveis: (lembra) “a mobília da casa da avó”, “o quarto da minha mãe” e “o quadro de fotos” da família. Esses são relatos expostos pelos estudantes após sentirem a fragrância e relacionarem o desafio proposto com o uso da madeira da árvore pela espécie humana (Figura 9). Faria, Jacobucci e Oliveira (2011), já indicaram a relevância dos sentidos humanos, como o

olfato, nos processos de ensino e aprendizagem, inclusive de Botânica. Os resultados de nosso trabalho coadunam com o estudo das pesquisadoras e reforça o papel desse sentido na experiência de trilha botânica.

Figura 9 - Percepções dos estudantes ao sentir o cheiro do Cedro-cheiroso.



Fonte: Autor, 2023.

Outras lembranças vieram à tona no encontro com a Hibisco, o próximo ponto da trilha. Um estudante lembrou que em sua infância, durante os percursos de volta para casa após suas aulas, pegava flores de hibisco caídas no chão e passava no uniforme escolar de seus colegas. Outro participante relatou que na casa da avó havia uma plantação de Hibiscos e que até o momento, ele não sabia que a flor poderia ser utilizada na produção de chás. Para alguns/algumas estudantes, o chá de hibisco já era conhecido, comentaram que já viram propagandas e anúncios que informavam possíveis contribuições à saúde, como o emagrecimento.

Em seguida, aos pés do Jasmim-manga, relatos de brincadeiras de pique-esconde foram descritos, o mesmo foi relatado com a Oiti. Essa última árvore em questão foi muito

questionada, pois seis estudantes lembravam de brincar com essa espécie em suas ruas, escolas e sítios, mas desconheciam o nome científico e popular da planta. Perguntavam se além do paisagismo, ela teria outras funções devido a sua grande dispersão local, e tinham dúvidas sobre o que alegavam ser um “sebo” ou “teia” cobrindo suas folhas. Explicamos que na verdade, se trata de uma proteção foliar. O Hibisco, o Jasmim-manga, o Oiti, assim como o Cendrocheiroso, foram plantas que despertaram muitas memórias do grupo de estudantes, indicando uma possível estratégia para o ensino de Botânico, partir do despertar das memórias.

A árvore Sete Copas também foi bastante apreciada, devido ao seu grande porte. Perguntas surgiram sobre sua copa e sua importância, como: “Os frutos dessa árvore são comestíveis?” “Porque o nome dela é sete copas?” “Como essa árvore ajuda com o aquecimento global?”. Para alguns a árvore é um local que abriga muitos morcegos, para outros a árvore era utilizada para brincadeiras de escalar. O desafio propôs que cada estudante criasse um nome diferente, que remetesse àquilo que eles/as perceberam a partir das características dessa planta, informando qual nome seria mais adequado para a Sete Copas. Dessa forma, surgiram nomes como: Copa-grande, Folha-grande, Pata-de-elefante, Atrai-morcego ou Morcegueira.

A última planta da trilha, o Ipê-amarelo, fez com que toda a turma apreciasse a árvore, para cada um(a), uma percepção distinta. Houve quem já teve um Ipê perto de casa, outros lembraram dela na escola, nas ruas e praças, houve até uma estudante que considera o Ipê-amarelo, sua árvore preferida devido a sua beleza e por ser uma espécie nativa do Cerrado, conforme a figura 10.

Figura 10 - Última planta indentificada, finalização da trilha.



Fonte: Autor, 2023.

Durante a trilha vários problemas ambientais e contemporâneos foram discutidos, como os efeitos da crise climática nos biomas Cerrado e Mata Atlântica, as possíveis extinções em massa que podem ocorrer, a perda da biodiversidade que vem acontecendo nas últimas décadas, a poluição dos ambientes naturais, o desmatamento e aquecimento global. De forma geral, toda a turma compreendeu a importância da preservação ambiental, indicando o potencial da atividade para a conscientização dos/as estudantes sobre a conservação da natureza (Figueiredo, 2009).

Durante a trilha, a avaliação dos/as estudantes foi contínua, desde o acesso ao aplicativo até a conclusão do último desafio botânico, verificando o acesso aos QR-Codes via câmeras telefônicas e a participação na atividade, como também, as possíveis dificuldades de acesso e facilidades no uso do mapa para seguir a trilha.

Ao decorrer da ação educativa, os/as estudantes manifestaram satisfação em conhecer as plantas da Praça, suas características e importância, seus nomes científicos e populares. Para além do conhecimento botânico, o que chamou a minha atenção sobre a turma foi o interesse em participar dos desafios propostos. Devido ao caráter lúdico dos desafios esperava que alguém pudesse sentir receio em participar, mas nenhum(a) estudante declinou o convite e durante o processo não houve nenhuma resistência.

A partir desses resultados, pode-se afirmar que a relação humanidade-natureza, a invocação dos afetos e o estabelecimento de aproximações com as plantas, entendendo a sua importância ecológica, social, cultural, medicinal, etc., foram capazes de estimular a percepção botânica dos/as estudantes do 2º ano do ensino médio da EJA.

Silva et al. (2012), apontam a importância das trilhas botânicas diretamente relacionadas com a conservação ambiental, pois elas facilitam o acesso dos/as estudantes às áreas de vegetação, portando resultados como por exemplo, as mudanças de comportamento na relação humanidade-natureza. O estudo dos autores também destaca que as trilhas conectam os/as estudantes com o local, desenvolvendo a compreensão e admiração pelos recursos naturais e culturais, envolvendo-os/as nas atividades de preservação ambiental.

4.4 Avaliação dos estudantes sobre a ação educativa realizada

Neste tópico, a análise se concentra em compreender o impacto da atividade realizada com o software no desenvolvimento da percepção botânica dos estudantes, suas experiências

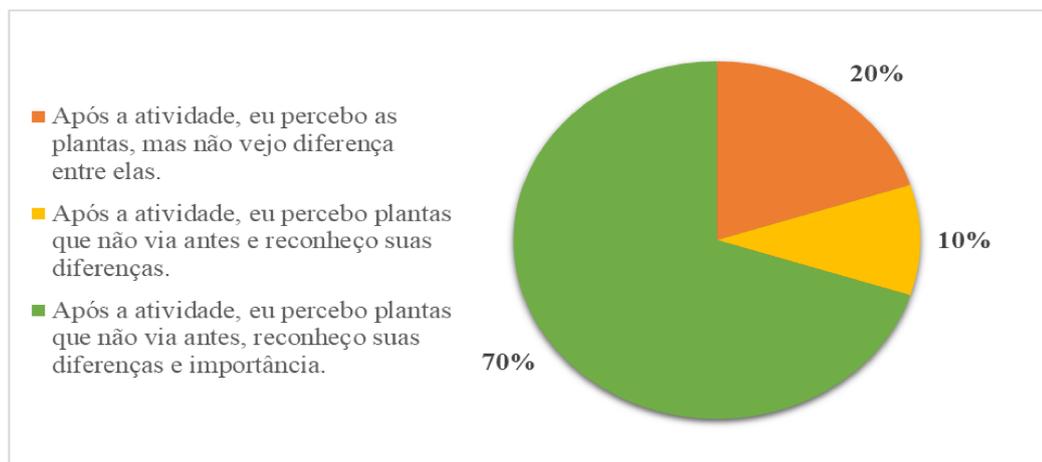
passadas e expectativas, bem como suas opiniões sobre a eficácia das trilhas botânicas como recurso didático.

4.4.1 Percepção botânica

Afim de avaliar as contribuições do produto educacional “Trilhas da Praça” na percepção dos/das estudantes, três perguntas do questionário investigaram os impactos do aplicativo em suas relações com as plantas de forma direta e indireta. Essas questões e seus respectivos resultados foram agrupadas nesse tópico.

A primeira pergunta, os estudantes foram questionados sobre como a atividade afetou sua percepção em relação às plantas do cotidiano. 70% afirmaram que após a atividade, percebem as plantas que não eram percebidas antes, como também suas diferenças e importância. Para 10% da turma, a atividade permitiu que percebessem as plantas que não viam antes e suas diferenças, mas ainda não percebiam sua importância. Por outro lado, 20% alegaram que percebem as plantas, mas não veem diferença entre elas e sua importância (Figura 11).

Figura 11 - Contribuições do produto educacional para a percepção botânica dos/as estudantes.



Fonte: Dados do autor, 2023.

A análise das respostas indica o tipo de relação e interação que os/as estudantes desenvolveram com as plantas.

Apesar do resultado positivo, ainda assim, alguns estudantes (20%) ainda não reconheceram as diferenças morfológicas e fisiológicas presentes entre as plantas. Esse

resultado pode estar relacionado com a constante urbanização e falta de contato visual com as plantas, fenômenos que atuam na contemporaneidade e restringem a atenção das pessoas em seu próprio cotidiano, levando-as a não reconhecer as plantas como seres vivos em lugar de seres inanimados. Deste modo, as respostas dos estudantes indicam efeitos da chamada de impercepção botânica (Wandersee; Schussler, 2001).

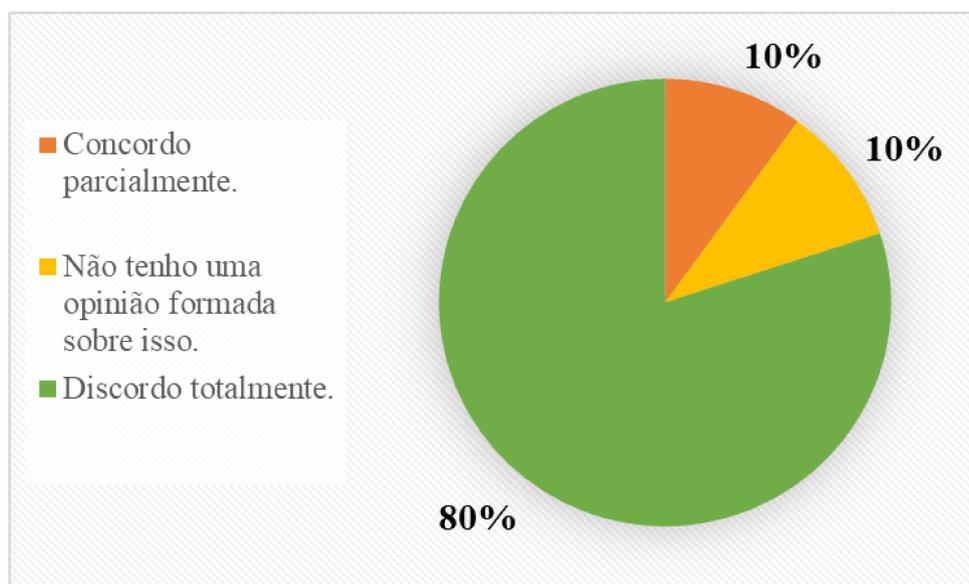
Em contrapartida, a atividade contribuiu para que a maioria dos estudantes (70%), pudessem conhecer e compreender as características das espécies identificadas na praça, como ao novo modo de perceberem as plantas, visualizarem aspectos estéticos e biológicos como também a sua importância na biosfera e no cotidiano. Segundo Miranda (2000), com o uso de atividades práticas, vários objetivos podem ser atingidos relacionados à cognição, afeição, socialização, memorização e motivação. Em suas justificativas, os estudantes relataram que após a atividade, suas percepções ficaram apuradas, pois antes da atividade, eles não conheciam as plantas daquele local, e que após a trilha, conseguem visualizar as plantas que antes não percebiam, como suas diferenças e a importância de cada uma. Em duas justificativas, encontramos motivos como:

E.07: *“não via as plantas por falta de tempo, mas prometo observar mais”*

E.03: *“raramente eu conseguia perceber as diferenças entre as plantas, antes da atividade”*.

A terceira pergunta do questionário foi planejada para investigar a influência do zoocentrismo na percepção dos/as estudantes. Deste modo, questionamos se os animais são mais importantes que as plantas (Figura 12).

Figura 12 - Influência do zoocentrismo na percepção dos/das estudantes.



Fonte: Dados do autor, 2023.

De acordo com as respostas obtidas, 80% dos estudantes discordam totalmente dessa visão anterior, pois perceberam a importância dos seres vegetais para o planeta Terra, para os

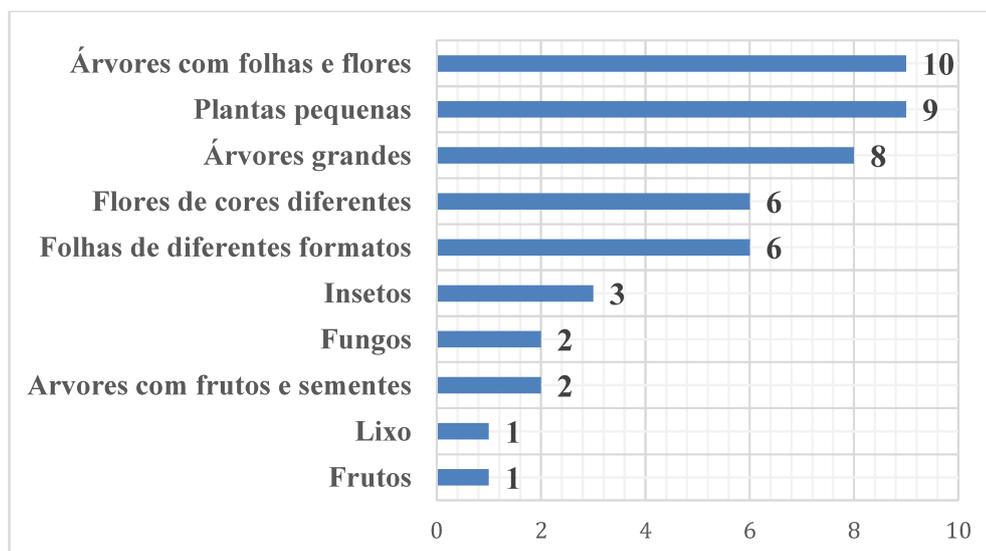
animais e seres humanos. Em suas justificativas, afirmaram que sem as plantas, não teríamos Oxigênio, sem possibilidade da existência humana e animal, como também o entendimento de ambos os seres terem sua devida importância e funções no planeta Terra, conforme a justificativa de E.03: *“As plantas são mais importantes, pois sem elas não existiria animais e nem seres humanos no planeta Terra”*.

Em outra direção, 10% dos/as estudantes não conseguiram formar uma opinião sobre o assunto e os outros 10% concordam parcialmente em relação às plantas serem menos importantes que os animais, e nenhum(a) deles(as) deixou justificado a sua escolha. Conforme Salatino e Buckeridge (2016), uma característica repetitiva dos seres humanos é perceber e reconhecer animais no meio ambiente, mas ignorar completamente a vegetação. Outro fator apontado por Melo et al., (2012) é que, a princípio, os/as estudantes não conseguem criar nenhum vínculo com as plantas e a sua realidade. Ao contrário da relação com os animais, pois esses seres são inseridos em conteúdos relacionados ao próprio ser humano, o que consequentemente, despertam um maior interesse e compreensão entre os/as estudantes (Neves et al., 2019). Essa percepção pode representar um problema à EA, tendo em vista que no ambiente todos os elementos estão integrados e inter-relacionados, interferindo uns nos outros. E essa compreensão é fundamental para discutirmos equilíbrio ambiental e a necessidade de preservação do ambiente como um todo.

É importante perceber que há uma tendência generalizada entre os/as professores de Ciências e Biologia em considerarem o ensino sobre animais, mais assimilável do que o ensino das plantas (Hershey, 2002). A partir das características e conhecimentos extraídos das fichas botânicas no percurso da trilha, percebeu-se que houve uma desconstrução no ensino-aprendizagem dos estudantes.

Na quarta questão, foi solicitado aos estudantes que marcassem o que foi visualizado durante o percurso da trilha na praça. Como observamos na Figura 13, todos(as) os estudantes perceberam árvores com folhas e flores. O ensino botânico prevê o conhecimento dos aspectos básicos da anatomia e fisiologia vegetal, valorizando-os como importantes componentes do equilíbrio dos processos vitais dos organismos vegetais (Raven; Evert; Eichhorn, 2007). De acordo com os autores, o aprendizado é mais fácil e motivador quando se observa exemplares vivos dos diferentes grupos de plantas, percebendo sua diversidade e abundância. Na trilha botânica, o grupo de estudantes percebeu exemplares vivos e notou sua diversidade, conforme a figura abaixo.

Figura 13 - Identificação dos estudantes às representações visualizadas na trilha, 2023



Fonte: Dados do autor, 2023.

Alguns estudantes perceberam outros seres vivos, como insetos e fungos, e apenas um(a) participante considerou o lixo como aspecto relevante no ambiente da praça. Portanto, pensando na percepção a plantas diversas, entre grandes e pequenas, flores e folhas de diferentes cores e formatos, percebe-se a aproximação dos estudantes com o ambiente vegetal e sua biodiversidade. Tais resultados demonstram que os/as estudantes se sentiram mais capacitados frente aos conhecimentos relacionados à botânica, o qual foi proporcionado pelas diferentes abordagens utilizadas durante a atividade da trilha (Lazzari et al., 2017).

Outro fator importante, verificado após a análise dos dados, é a relação visual dos estudantes com as flores, pois essas, além de produzir os gametas, possuem estruturas que garantem a atração de possíveis polinizadores, entre os quais o próprio ser humano. Dessa forma, as flores das angiospermas além de perfumadas, exibem um conjunto de pétalas ou brácteas coloridas, atraentes não somente aos insetos, mas também ao olhar humano (Morandini; Bellinello, 1999).

4.4.2 Memórias e expectativas

Na segunda questão, foi instigado aos estudantes que descrevessem uma memória, emoção ou sentimento experienciados durante a atividade. Dos dez participantes, sete relataram que a atividade trouxe lembranças de suas infâncias com os seguintes dizeres:

E01: “voltar à infância, lembrança de brincadeiras com meus primos”

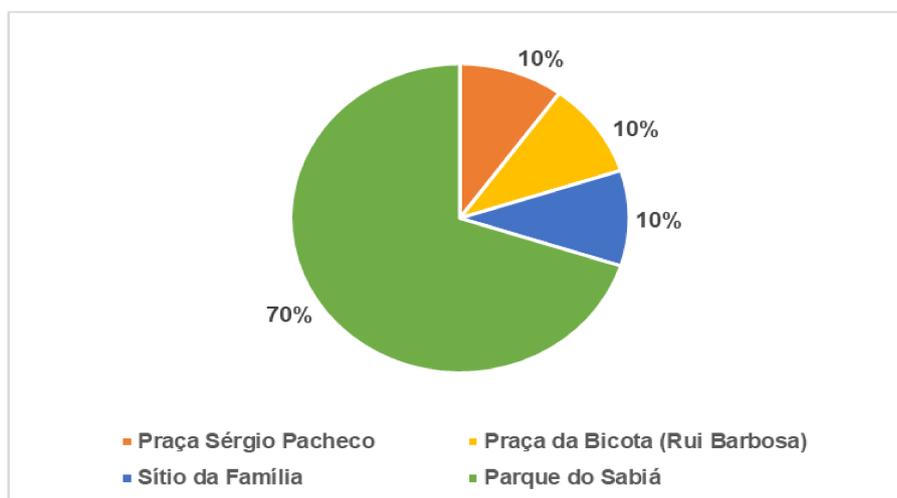
E.02: “tive uma memória de quando eu brincava de pique-esconde”.

E.07: “lembrei de quando era criança, adorava ver o ipê-amarelo, era a planta mais linda”.

Nas demais foram expressadas emoções vivenciadas no momento da atividade como: entusiasmo, curiosidade, alegria e êxtase. E o sentimento descrito em uma outra resposta foi sobre “os diferentes cheiros das plantas”. A realização de aulas práticas em espaços não-formais, neste caso, em uma praça, deveria ser uma prática aplicada nas escolas de diferentes níveis e esferas. Pois temos em mãos um laboratório natural que por si só oferece condições de ser explorado em diferentes abordagens (Favoretti; Silva; Lima, 2020).

Na quinta questão foi proposto aos estudantes que escolhessem um outro local da cidade de Uberlândia (MG), para ser realizado o mapeamento botânico digital, como o Trilhas da Praça desenvolvido nessa pesquisa. A pergunta estimulou os/as estudantes a pensar sobre os porquês de sua escolha, solicitando uma justificativa para a resposta. O grupo destacou a variedade de espécies do local; se possuem flores coloridas que chamam a atenção; se seriam plantas do bioma Cerrado; se há variedade de espécies ou são todas iguais (Figura 14).

Figura 14 - Escolha de um local uberlandense que os estudantes gostariam que fosse realizado o mapeamento botânico digital, 2023.



Fonte: Dados do autor, 2023.

De acordo com as respostas, 70% dos estudantes gostariam que o mapeamento fosse realizado no Parque do Sabiá. Após a escolha, alguns justificaram com os seguintes dizeres:

E.02: *“Eu iria escolher o Parque do Sabiá por ter várias espécies de plantas diferentes.”*

E.05: *“O Parque do Sabiá, pois lá tem uma grande variedade de plantas, sendo do Cerrado e até de fora, creio eu.”*

E.06: *“Acho que o Parque do Sabiá, por lá ter uma grande variedade de diferentes plantas e de cores variadas.”*

A escolha do Parque do Sabiá pode ser compreendida por ser um local cujo o objetivo principal é proporcionar ao cidadão de Uberlândia e cidades vizinhas, uma opção de recreação e lazer, como também prática de esportes, sendo usufruído por milhares de pessoas por mês (PMU, 2007). O Parque possui uma extensa área total de 1850 m², sendo 350 m² de mata de Cerrado, no qual é possível encontrar mais de 300 espécies nativas desse bioma, como o Ipê, o Pequi, a Caviúna e a Sucupira (Costa et al., 2011).

Em outras respostas percebeu-se a curiosidade dos estudantes em conhecer as espécies que compõem outras praças, como as citadas: Praça Rui Barbosa e Praça Sérgio Pacheco. Moreira-Coneglian, Diniz e Bicudo (2004) revelam que as praças e jardins públicos, além de possuírem espécies vegetais, podem contar a história da cidade, visto que apresentam em seus arredores todo um patrimônio histórico e cultural.

Dessa forma, o uso de espaços verdes das cidades como as praças públicas, em conjunto com seu patrimônio histórico, pode auxiliar no despertar para a importância e complexidade da natureza, funcionando como uma extensão da escola, considerados espaços fundamentais para um ensino contínuo (Almeida; Bicudo; Borges, 2003).

E por fim, uma das respostas revelou a inquietação de um(a) estudante em conhecer as espécies do sítio dos pais, conforme o relato abaixo:

E.01: *No Sítio dos meus pais, lá possui muitas plantas que não conheço, em uma mata pouco “explorada”.*

Segundo Vygotsky (1989), a maior parte da aprendizagem é construída a partir de relações sociais. Por intermédio das relações que o estudante possui em seu cotidiano, nas trocas de experiências, eles(as) vão se apropriando de conhecimentos com os quais interagem, buscando construir seus próprios conceitos e/ou conhecimentos.

4.4.3 Avaliação da ação educativa

Na sexta questão foi perguntado aos estudantes como eles(as) avaliariam a atividade. Todos(as) marcaram a mesma opção, aprovando o uso do aplicativo e dos QR-Codes para identificação botânica. Ao utilizar o uso das tecnologias, a proposta vai ao encontro com o que diz a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que destaca como competência específica do ensino de Ciências da Natureza:

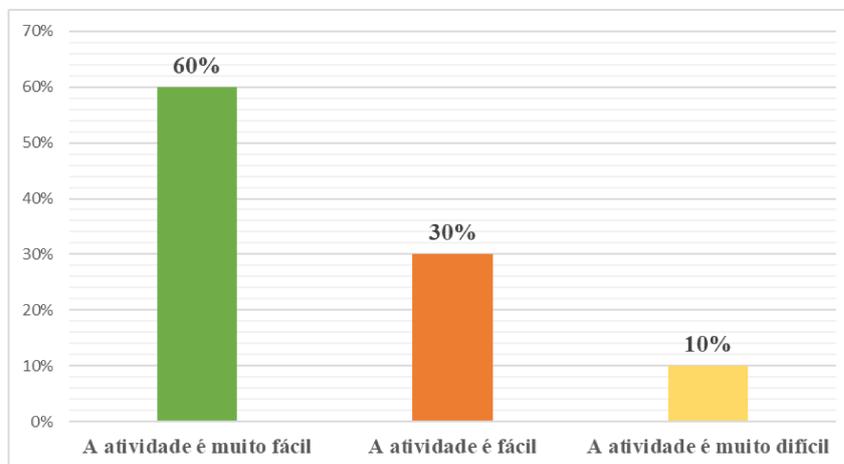
Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (Brasil, 2018, p. 539).

Incluir novas ferramentas tecnológicas para auxiliar as aulas torna-se cada vez mais relevante, pois possibilita ao estudante ter acesso à informação em articulação com o seu contexto social e tecnológico (Silva, 2018). Ferramentas como dispositivos móveis e o uso de QR-codes tem desempenhado um papel importante na divulgação botânica e na redução da impercepção botânica. Graças a essas ferramentas, os/as estudantes podem acessar informações sobre plantas de forma rápida e prática.

O retorno positivo demonstra que essa abordagem interativa tem o potencial de despertar o interesse dos estudantes pela botânica, tornando o aprendizado mais envolvente e acessível. No cenário contemporâneo, os/as estudantes apresentam elevada capacidade para lidar com as tecnologias, o que pode e deve ser aproveitado pelos professores (Lobo; Maia, 2015).

A ação com a introdução da tecnologia foi muito bem aceita pelos estudantes, e como demonstrado na Figura 15, apenas 10% alegou que a atividade foi muito difícil. Nessa questão, o(a) estudante não justificou a dificuldade, porém, como percebido pelo pesquisador, alguns aparelhos celulares, no uso da câmera ou digitalizador demoraram para responder à leitura do QR-Code.

Figura 15 - Percepção dos/das estudantes sobre o grau de dificuldade na realização da atividade.



Fonte: Dados do autor, 2023.

Em duas opiniões, foi percebido o uso do tempo como algo “difícil”, pois gostariam de ter tido uma disponibilidade maior durante a atividade conforme as respostas abaixo:

E.05: *“Foi fácil acesso às plantas e informação sobre elas, mas é difícil com o pouco tempo.”*

E.10: *“Foi fácil participar na dinâmica, tive dificuldade em relação ao tempo que é pouco.”*

Em contrapartida, os demais estudantes (60% e 30% respectivamente) relataram que o uso do aplicativo foi de fácil compreensão, além do percurso da trilha visualizado no mapa digital ter sido um guia prático para a identificação das placas em ordem numérica.

Percebe-se que o uso da tecnologia inserida no telefone celular do próprio estudante é um recurso valioso que aliado à educação, pode auxiliar no conhecimento de conteúdos mais complexos (Boechat; Madail, 2019). Inserir novas ferramentas tecnológicas para fomentar o conhecimento torna-se cada vez mais importante, pois possibilita ao estudante o acesso à informação em articulação com o seu contexto social e tecnológico (Silva, 2018).

A oitava questão, finaliza o questionário pedindo ao estudante que acrescente algum comentário após a trilha na praça, como uma sugestão, uma crítica ou ideia para novas atividades. Em uma das respostas, obtemos o seguinte relato:

E.02: *“Gostei muito da atividade, apesar de estar cansada.”*

Os/as estudantes da modalidade EJA, frequentemente enfrentam desafios que perpassam as relações trabalho/estudo, pois muitos deles e delas conciliam o trabalho diurno com os seus estudos noturnos (Santos; Pereira, 2018). Existe um desgaste físico e mental, antes de se dedicarem as aulas, no entanto, durante a atividade na praça, demonstraram o desejo e determinação por busca pela informação e constante participação com o pesquisador.

Na análise das respostas foi percebido que não houve nenhuma crítica negativa, em sua maioria, os *estudantes* elogiaram a iniciativa e outros(as) sugeriram realizar a atividade novamente em outros locais, como descrito abaixo:

E.01: *“Parabéns pela atividade e criatividade, falta muito desse tipo de educação que faz despertar o interesse.”*

E.04: *“Muito top essa aula, amei.”*

E.05: *“Achei essa ideia incrível, amo a natureza, e conhecer melhor sobre algumas espécies foi muito bom, gostaria de ir novamente a uma excursão como esta.”*

E.07: *“Adorei tudo, principalmente o carinho do professor Augusto.”*

E.09: *“Uma nova caminhada em um lugar diferente para conhecer outras espécies de plantas.”*

A falta de atividades práticas, exemplos do mundo real ou oportunidades de visualizarem diferentes processos, podem dificultar a compreensão completa dos temas que se aprendem na escola. Ter diferentes oportunidades auxilia o/a estudante a desenvolver novas habilidades para conectar ou conhecer as situações do seu cotidiano (Lazzari, et al., 2017). Quando os educadores usam espaços externos à escola para extrair conhecimentos sobre as plantas de forma simples, isso os ajuda a participarem mais e entender melhor o que estão aprendendo.

Dessa forma, o uso de trilhas botânicas enquanto ferramenta didática, pode contribuir em atividades relacionadas à EA e principalmente para o desenvolvimento da percepção botânica (Souza, 2014). Nesse sentido, as trilhas, quando bem planejadas podem impulsionar a conscientização ambiental, bem como a forma dos estudantes em se relacionarem com a natureza, seja por ações educativas, lúdicas ou reflexivas (Costa; Duarte; Gama, 2019).

O mapa digital vinculado ao app também foi intuitivo, percebeu-se que o uso da geolocalização despertou a curiosidade dos estudantes em seguir a trilha de acordo com a ordem numérica de cada planta. No geral, não houve dúvidas sobre essa etapa, pois as placas com QR-Codes possuem uma localização precisa e de fácil identificação, como foi observado.

Para além do percurso informativo, a realização dos desafios foi um despertar às emoções e lembranças desses estudantes, que impulsionaram o seu raciocínio ao se aprender botânica, relacionando alguns aspectos e características vegetais com suas vivências e sentimentos. Partindo da ideia de que nossas lembranças precisam ser ativadas, resgatadas, revividas, Wandersee, Clary e Guzman (2006) desenvolveram um questionário que foi distribuído aos/às estudantes previamente às aulas sobre botânica para sondar o que eles/elas vivenciaram com esses sujeitos. As perguntas giravam em torno das plantas que fizeram parte da vida dos/das estudantes, desde as brincadeiras até o cheiro favorito de uma folha ou de uma flor. Desse modo, as lembranças antigas de infância dos/as estudantes foram fundamentais para que eles/elas passassem a perceber as plantas da Praça mais atentamente.

Algumas histórias pessoais foram contadas, como o caso de uma das estudantes que em sua infância utilizava a seiva leitosa da Jasmim-manga em sua pele para fazer desenhos sem ter o conhecimento de que esse excremento poderia ser tóxico ou alérgico. Portanto, foi possível perceber o quanto as plantas estão presentes nas histórias de vida desses estudantes. Resgatar estas memórias é ativar emoções e subjetividades muitas vezes desconsideradas nos planejamentos escolares (Amaral, 2015). A percepção botânica, conforme Coutinho et al. (2012), não fomenta apenas com informações ecológicas, como na EA, mas com os sentimentos e emoções das pessoas, fazendo com que essas tenham uma nova percepção do ambiente vegetal.

Conforme o retorno obtido dos estudantes em relação à atividade e o uso da tecnologia para impulsionar a impercepção botânica, percebe-se que a proposta foi muito bem avaliada e se mostrou fundamental para futuras pesquisas (Gomes et al., 2001). Ao discorrer sobre as respostas das perguntas orientadoras à pesquisa, o uso do aplicativo foi fundamental para que os estudantes pudessem compreender o objetivo, as orientações e acesso ao mapa vegetal, não se mostrando uma ferramenta de difícil compreensão.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa teve o objetivo de desenvolver um produto educacional constituído por um aplicativo de mapeamento botânico e trilha digital da Praça Adolfo Fonseca, localizada no entorno da Escola Estadual de Uberlândia (Museu), para investigar suas contribuições à Educação Ambiental e percepção botânica de estudantes do 2º ano do ensino médio da EJA. Para isso, a investigação buscou atingir quatro objetivos específicos: identificar diferentes espécies botânicas localizadas na Praça Adolfo Fonseca (Uberlândia-MG); desenvolver um aplicativo de mapeamento digital das espécies botânicas identificadas na Praça, utilizando uma trilha monitorada por geolocalização e acesso via QR-Code; aplicar o produto educacional em uma ação de ensino com estudantes do 2º ano do ensino médio da EJA da Escola Estadual de Uberlândia; e avaliar as contribuições do produto educacional para o estímulo da percepção botânica dos/das estudantes participantes.

A partir dos resultados obtidos, podemos concluir que a utilização do aplicativo foi capaz de estimular a percepção botânica dos/das estudantes do 2º ano do Ensino Médio da EJA. Por meio da experiência, os/as estudantes perceberam diferentes plantas ao seu redor, bem como, suas características principais e importância. A atividade com o produto educacional na

Praça foi considerada fácil e prazerosa pela turma. Além disso, o emprego das tecnologias digitais e de geolocalização no aplicativo com mapa e trilha botânica foi uma proposta com grande receptividade pelos/as estudantes, indicando a relevância da integração das tecnologias com a EA e o ensino de Botânica.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Bernardo; CORREIA, Walter; CAMPOS, Fábio. Uso da escala likert na análise de jogos. **Salvador: SBC-Proceedings of SBGames Anais**, v. 7, n. 2, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Fabio-Campos-7/publication/266051378_Uso_da_Escala_Likert_na_Analise_de_Jogos/links/54b1b66e0cf28ebe92e18fdb/Uso-da-Escala-Likert-na-Analise-de-Jogos.pdf. Acesso em: 17 out.2023.

ALMEIDA, Luiz Fernando Rolim de; BICUDO, Luiz Roberto Hernandes; BORGES, Gilberto Luiz de Azevedo. **Educação ambiental em praças públicas: Praça Rubião Junior, Botucatu-SP**. In: Congresso de Extensão Universitária. Universidade Estadual Paulista (Unesp), 2003. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/148293>. Acesso em: 17 out.2023.

AMARAL, Sandra Machado. **Promover a regulação emocional em crianças do 1.º ciclo do Ensino Básico: um programa de competências emocionais e sociais**. 2015. Tese de Doutorado. Universidade dos Açores (Portugal). Disponível em: <https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/3358/2/DissertMestradoSandraCristinaMachadoAmaral2015.pdf>. Acesso em: 17 out.2023.

ARAÚJO, Laura Filomena Santos et al. Diário de pesquisa e suas potencialidades na pesquisa qualitativa em saúde. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde/Brazilian Journal of Health Research**, v. 15, n. 3, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/rbps/article/download/6326/4660>. Acesso em: 19 out. 2023.

ARROYO, Miguel G. **Passageiros da noite: do trabalho para a EJA: itinerários pelo direito a uma vida justa**. Editora Vozes Limitada, 2017. Disponível em: <http://jornadapedagogica.educacao.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020/01/Texto-Passageiros-da-noite-Miguel-G.-Arroyo.pdf>. Acesso em: 11 out. 2023.

BAÍÁ, Maria da Conceição Ferreira. NARAYAMA, Luiza. A Educação Ambiental por meio da ludicidade: uma experiência em escolas do entorno do Parque Estadual do Utinga. **Revista Margens Interdisciplinar**, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistamargens/article/view/2772>. Acesso em: 29 abr. de 2023.

BOECHAT, Lorena Temponi; MADAIL, Rafael Hansen. O uso do QR Code como recurso pedagógico no ensino de Botânica Morfológica. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**, v. 8, n. 1, p. 50-57, 2019. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/saladeaula/article/download/517/427>. Acesso em: 22 abr. de 2023.

BOSZKO, Camila; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. O diário de bordo como instrumento formativo no processo de formação inicial de professores de ciências e biologia. **Bio-grafia**, v. 9, n. 17, p. 55.62-55.62, 2016. Disponível em: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/5812>. Acesso em: 13 abr. de 2023.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília. MEC/SEMTEC, 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro091.pdf>. Acesso em: 15 abr. de 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <https://www.alex.pro.br/BNCC%20Ci%C3%A2ncias%20da%20Natureza.pdf>. Acesso em: 15 abr. de 2023.

BREDA, Thiara Vichiato; PICANÇO, Jeferson de Lima. A educação ambiental a partir de jogos: aprendendo de forma prazerosa e espontânea. **II Simpósio sobre Educação Ambiental e transdisciplinaridade**. Goiânia, p. 1-13, 2011. Disponível em: https://www.academia.edu/download/56510696/2011_BREDA_PICANCO_A_educacao_ambiental_a_partir_de_jogos- aprendendo_de_forma_prazerosa_e_espontanea.pdf. Acesso em: 18 abr. de 2023.

CANETE, Lilian Sipoli Carneiro. **O diário de bordo como instrumento de reflexão crítica da prática do professor**. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-8CSKSG>. Acesso em: 18 out. de 2023.

CHIZZOTTI, Antônio. **Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais**. 2ª. Edição Cortez Editora, 2010.

COSTA, Emanuelle Almeida; DUARTE, Rafaela Andressa Fonseca; GAMA, José Aparecido da Silva. **A gamificação da Botânica: uma estratégia para a cura da “Cegueira Botânica**. Revista Insignare Scientia-RIS, v. 2, n. 4, p. 79-99, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/index.php/RIS/article/download/10981/7320>. Acesso em: 28 mar. 2023.

COSTA, Renata Geniany S. et al. Uso, afetividade e percepção: um estudo da satisfação dos frequentadores do Parque do Sabiá em Uberlândia-MG. **Revista de Geografia**, v. 28, n. 1, p. 14-24, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/viewFile/228786/23200>. Acesso em: 18 out.2023.

COSTA, S. M. **A influência dos recursos tecnológicos no processo de ensino aprendizagem**. 2014. 43f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares) - Universidade Estadual da Paraíba, Sousa, 2014. Disponível em: <https://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/123456789/6619> Acesso em: 11 out. 2023.

COUTINHO, Francisco Angelo et al. O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 3, p. 488-498,

2012. Disponível em:

<https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/download/420/353>. Acesso em: 20 ago. 2023.

CUNHA JUNIOR, Ezequias Cardozo da. **A alfabetização científica de estudantes do Ensino Fundamental engendrada pela participação na Feira Ciência Viva**. 2019. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019. Disponível em:

<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/27800>. Acesso em: 22 set. 2023.

CUNHA JUNIOR, Ezequias Cardozo da et al. **Perspectivas de estudantes e professores da EJA sobre a formação após a Educação Básica**. Anais do IX Encontro Mineiro sobre Investigação na Escola, Uberlândia (MG), 2018. Disponível em:

https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/34204/1/Anais_IX%20EMIE_2018.pdf.

Acesso em: 28 mar. 2023.

CUNHA JUNIOR, Ezequias Cardozo da; SILVA; Augusto Helberly; LOURENÇO, Keyme Gomes. **Divulgação científica de espécies de PANC do Parque Municipal Victorio Siquierolli - Uberlândia (MG)**. Anais do II Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores (CECIFOP), Catalão (GO), 2019. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/349413758_divulgacao_cientifica_de_especies_de_panc_do_parque_municipal_victorio_siquierolli_-_uberlandia_mg. Acesso em: 18 out. de 2023.

FARIA, Gustavo Henrique Campos et al. O uso de mídias móveis aplicado ao ensino-aprendizagem de paisagismo. **Arquiteturarevista**, v. 2, pág. 361-379, 2020. Disponível em:

<https://www.redalyc.org/journal/1936/193664559010/193664559010.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2023.

FARIA, Rafaella Librelon de; JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho; OLIVEIRA, Renata Carmo. Possibilidades de ensino de botânica em um espaço não-formal de educação na percepção de professoras de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 13, p. 87-104, 2011. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/epcc/a/T4tttnYqr6drfhcRGtjW8Vy/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 ago. 2023.

FAGUNDES, Tatiana Bezerra. Os conceitos de professor pesquisador e professor reflexivo: perspectivas do trabalho docente. **Revista brasileira de educação**, v. 21, p. 281-298, 2016. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/RmXYydFLRBqmvYtK5vNGVCq/>. Acesso em: 22 ago. 2023.

FAVORETTI, Venício; SILVA, Viviane Vidal; LIMA, Renato Abreu. O ensino de ecologia: uma análise de sua abordagem em escolas de ensino médio entre 2008-2018. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 1, pág. 1-18, 2020. Disponível em:

<https://revistas.utfpr.edu.br/actio/article/download/10077/7278>. Acesso em: 22 set. 2023.

FERREIRA, Ana Rafaela Correia. **A educação de pessoas jovens e adultas em Betim (MG)**, 1988-2007: perspectivas de educadores e professores de matemática. 2016. Disponível em:

https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-AR8FTQ/1/tese_ana_rafaela_correia_ferreira.pdf. Acesso em: 17 out. 2023.

FIGUEIREDO, José Arimatéa. **O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade: propostas de atividades didáticas para o estudo das flores nos cursos de ciências biológicas.** Belo Horizonte, 2009. Disponível em: http://www1.pucminas.br/imagedb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUI20151022122200.pdf. Acesso em: 27 ago. 2023.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1997. Disponível em: <https://nepegeo.paginas.ufsc.br/files/2018/11/Pedagogia-da-Autonomia-Paulo-Freire.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2023.

FREITAS, Andréia Cristina; SANTOS, José Everaldo; BARRETO, Luciano. Educação ambiental no ensino de jovens e adultos. **Enciclopédia Biosfera**, v. 5, n. 08, 2009. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2009B/educacao%20ambiental.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2023.

GASPAR, Alberto. A educação formal e a educação informal em ciências. **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil.** Rio de Janeiro: Casa da Ciência, p. 171-183, 2002. Disponível em: <https://portalidea.com.br/cursos/193ff575cfd240caffc50a238b3f36e.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2023.

Gil, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOMES, Raquel Ricardo et al. **Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia.** *Erebio*, v. 1, p. 389-92, 2001.

GOMES, Suely Aparecida. Cartografia multimídia: possibilidade para a produção de novos conhecimentos geográficos. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research médium**, v. 1, n. 1, p. 116, 2010. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5059269.pdf>. Acesso em: 21 de abr. de 2023.

GONÇALVES, Wantuelfer; STRINGHETA, Ângela Cristina Oliveira; COELHO, Livia Lopes. Análise de árvores urbanas para fins de supressão. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 2, n. 4, p. 1-19, 2007. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/download/66334/38185>. Acesso em: 27 de abr. de 2023.

GUILHERME, Willian Douglas. **A educação e o progresso: o Gymnasio de Uberabinha e a Sociedade Anonyma Progresso de Uberabinha (1919 - 1929).** 2010. 315 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/13823>. Acesso em: 14 de abr. de 2023.

GUIMARÃES, Mauro. Educação ambiental crítica. **Identidades da educação ambiental brasileira.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 25-34, 2004. Disponível em: <https://vilavelha.ifes.edu.br/images/stories/biblioteca/sala-verde-virtual/educacao-ambiental/identidades-da-educacao-ambiental-brasileira-livro.pdf#page=27>. Acesso em: 21 de abr. de 2023.

GOOGLE, Mapas. **API Maps JavaScript: Camadas do Mapa**. Site da internet, 2023. Disponível em: <https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/layers?hl=pt-br#:~:text=Camadas%20s%C3%A3o%20objetos%20no%20mapa,s%C3%A3o%20manipulados%20como%20uma%20unidade>. Acesso em: 11 nov. 2023.

HERSHEY, David. Plant blindness: “we have met the enemy and he is us”. **Plant Science Bulletin**, v. 48, n. 3, p. 78-84, 2002. Disponível em: https://botany.org/userdata/IssueArchive/issues/originalfile/PSB_2002_48_3.pdf. Acesso em: 11 nov. 2023.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES – IUCN. **Invasive species specialist group. IUCN guidelines for the prevention of biodiversity loss caused by alien invasive species**. Species Survival Commission, 2000. Disponível em: <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/Rep-2000-052.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2023.

LAZZARI, Gabriele et al. **Trilha ecológica: um recurso pedagógico no ensino da Botânica**. 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Gabriele-Zenato-Lazzari/publication/322797964_Trilha_ecologica_um_recurso_pedagogico_no_ensino_da_Botanic.pdf. Acesso em: 25 abr. 2023.

LOBO, Alex Sander Miranda; MAIA, Luiz Cláudio Gomes. O uso das TICs como ferramenta de ensino-aprendizagem no Ensino Superior. **Caderno de Geografia**, v. 25, n. 44, p. 16-26, 2015. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3332/333239878002.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2023.

LOPES, Bárbara Martins; DE SOUZA FANFA, Michele; LEÃO, Renata Sá Carneiro. Espaços de educação não formal: no mar, no céu e na flora. **1º Seminário Especial Estudos e Pesquisas em educação em ciências**, p. 97, 2022. Disponível em: <https://scholar.archive.org/work/jyxfbxw2cjc5vevzylp2oy2vmi/access/wayback/https://www.editorialetra1.com.br/epub/9786587422251/9786587422251.pdf#page=111>. Acesso em: 17 abr. 2023.

MACHADO, Maria Margarida. **Formação de professores para EJA: uma perspectiva de mudança**. Retratos da Escola, v. 2, n. 2/3, 2008. Disponível em: <https://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/download/133/235>. Acesso em: 25 out. de 2023.

MALAQUIAS, Januária da Fonseca et al. **O lúdico como promoção do aprendizado através dos jogos socioambientais, integrando a educação ambiental formal e não formal**. 2012. Disponível em: <https://repositorio.furg.br/handle/1/3957>. Acesso em: 18 abr. de 2023.

MATOS, Gilda Maria Amarante et al. Recursos didáticos para o ensino de botânica: uma avaliação das produções de estudantes em universidade sergipana. **Holos**, v. 5, p. 213-230, 2015. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/download/1724/1157>. Acesso em: 18 abr. de 2023.

MAZZOLAI, Bárbara. et al. **The plant as a biomechatronic system**. Plant signaling & behavior, v.5, n. 2, p. 90-93, 2010. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2884106/>. Acesso em: 12 ago. 2023.

MELO, Edilaine Andrade et al. A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: Dificuldades e desafios. **Scientia plena**, v. 8, n. 10, 2012. Disponível em: <https://scientiaplenu.org.br/sp/article/download/492/575>. Acesso em: 07 ago. 2023.

MEDEIROS, Camila. **Redesign dos pontos de ônibus Uberlândia**, 2017 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Design) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/20791>. Acesso em: 27 ago. 2023.

MEDINA, Naná Mininni. A formação dos professores em Educação Ambiental. **SEF. Panorama da educação ambiental no ensino fundamental**. Brasília: MEC/SEF, p. 17-24, 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/coea/panorama.pdf#page=17>. Acesso em: 07 ago. 2023.

MINAS GERAIS, Secretaria de Estado de Educação. Projeto Político Pedagógico da Escola Estadual de Uberlândia. Edição de 2022. Uberlândia, MG, 2022.

MIRANDA, Marília Gouveia de. Pedagogias psicológicas e reforma educacional. **Sobre o construtivismo**. Campinas-SP: Autores Associados, 2000.

MORANDINI, Clezio; BELLINELLO, Luiz Carlos. Biologia: volume único. **São Paulo: Atual**, p. 527, 1999.

MOREIRA-CONEGLIAN, Inara Regiane; DINIZ, Renato Eugênio da Silva; BICUDO, Luiz Roberto Hernandez. Educação ambiental em praça pública no município de Botucatu/SP. **Revista Ciência em Extensão**, v. 1, n. 1, p. 39-52, 2004. Disponível em: https://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/download/149/50.

NEVES, Amanda et al. Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação? **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 25, p. 745-762, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/xQNBfh3N6bdZ6JKfyGyCffQ/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 10 mar. 2023.

OLIVEIRA, Kethelin Souza; LIESENFELD, MARCUS VINICIUS ATHAYDES. Percebendo efeitos da cegueira botânica entre professores de ensino fundamental e médio na Amazônia ocidental, Brasil. **Educação Ambiental em Ação**, v. 18, n. 70, 2020. Disponível em: <https://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=3896>. Acesso em: 10 set. 2023.

OLIVEIRA, Clara Cristina de; RABELO, Alessandra; FREITAS, Maria Julia Rodrigues. **Criando mapas de PANC: usando a tecnologia para diminuir distâncias**. Anais da XXV Ciência Viva – 2020, Uberlândia, MG, 2020. Disponível em: https://dicaufu.com.br/dica_sys/pdf/1091751462.pdf. Acesso em: 10 set. 2023.

OLIVEIRA, Marcio; ARAÚJO, Silvana Chaves; DINARDI, Ailton Jesus. O uso de praças públicas como ferramenta para o ensino de botânica. **Anais do Salão Internacional de**

Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 9, n. 3, 2017. Disponível em: https://guri.unipampa.edu.br/uploads/evt/arq_trabalhos/12494/seer_12494.pdf. Acesso em: 10 set. 2023.

PARREIRA, Gabriel Pires. **Análise das interações socioambientais das pessoas em situação de rua no município de Uberlândia/MG**. 2020 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/32041>. Acesso em: 09 jul. 2023.

PARSLEY, Kathryn M. Plant awareness disparity: A case for renaming plant blindness. **Plants, People, Planet**, v. 2, n. 6, p. 598-601, 2020. Disponível em: <https://nph.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/ppp3.10153>. Acesso em: 14 jul. 2023.

PEREIRA, Andréia Gualberto et al. Estudo comparativo de ferramentas para facilitar o desenvolvimento de aplicativos móveis. **Anais SULCOMP**, v. 9, 2018. Disponível em: <https://periodicos.unesc.net/ojs/index.php/sulcomp/article/view/4801>. Acesso em: 22 out. 2023.

PEREIRA, Marsílvio Gonçalves; OLIVEIRA, Julio César Rufino Ramos de; FERREIRA, Thiago dos Santos. Análise de pesquisas em Educação em Ciências e Ensino de Biologia sobre Educação de Jovens e Adultos (EJA) em periódicos brasileiros. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 2, n. 2, p. 100-114, 2019. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/10817>. Acesso em: 10 set. 2023.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria do Socorro Lucena. Os (des) caminhos das políticas de formação de professores—o caso dos estágios supervisionados e o programa de iniciação à docência: duas faces da mesma moeda. **Reunião Científica da ANPED**, v. 38, 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Selma-Pimenta/publication/333295079.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2023.

PIRES, Célia Maria Carolino et al. **Por uma proposta curricular para o 2º segmento na EJA**. In: Simpósio. 2008. Disponível em: <http://smeduquedecaxias.rj.gov.br/nead/Biblioteca/Forma%C3%A7%C3%A3o%20Continuada/04%20EJA/por%20uma%20proposta%20curricular%20eja%202020C2%BA%20seg.pdf>. Acesso em: 10 set. 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA - PMU. **Parque do Sabiá**. Página da internet, 2023. Disponível em: <https://www.uberlandia.mg.gov.br/parque-do-sabia/>. Acesso em: 14 set. 2023.

RAVEN, Peter H.; EVERT, Ray F.; EICHHORN, Susan E. Biologia vegetal. In: **Biologia vegetal**. 2007. p. 830-830. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/crr-2476>. Acesso em: 20 out. 2023.

ROCHA, Luis Augusto Gomes; CRUZ, Fabiana de Mendonça.; LEÃO, Alcides Lopes. Aplicativo para educação ambiental. **Fórum Ambiental da Alta Paulista, São Paulo**, v. 11, n. 4, p. 261-273, 2015. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/67162213/1310.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2023.

RODRIGUES, Gelze Serrat de Souza Campos; COLESANTI, Marlene T. Educação ambiental e as novas tecnologias de informação e comunicação. **Sociedade & Natureza**, v. 20, p. 51-66, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sn/a/4fsfCKXvpV8FvdxGyjJ95LS/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 29 abr. de 2023.

ROMERO, Rosana Oliveira. Herbário HUFU - Universidade Federal de Uberlândia - Herbário Virtual REFLORA. Versão 1.267. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. **Conjunto de dados de ocorrência**, Rio de Janeiro, RJ, 2023. Disponível em: https://ipt.jbrj.gov.br/reflora/resource?r=hufu_herbarium&v=1.267. Acesso em: 29 abr. de 2023.

SALATINO, Antonio; BUCKERIDGE, Marcos. Mas de que te serve saber botânica? **Estudos avançados**, v. 30, p. 177-196, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/z86xt6ksbQbZfnzvFNnYwZH/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 21 de abr. de 2023.

SANTANA, Jamille Maria de. **A utilização do espaço não formal (praça) para o desenvolvimento de estratégias de ensino de botânica**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/26309/1/SANTANA,%20Jamille%20Maria%20de.pdf>.

SANTOS, Juliana Silva dos; PEREIRA, Marcos Villela; AMORIM, Antônio. Os sujeitos estudantes da EJA: um olhar para as diversidades. **Revista Internacional de educação de jovens e adultos**, 2018. Disponível em: https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/14598/2/Os_sujeitos_estudantes_da_EJA_um_olhar_para_as_diversidades.pdf. Acesso em: 07 out. 2023.

SILVA, Natalino Neves da. **Educação de Jovens e Adultos: alguns desafios em torno do direito à educação**. Paidéia, 2009. Disponível em: <http://revista.fumec.br/index.php/paideia/article/view/951/722>. Acesso em: 11 out. 2023.

SILVA, Alexsandro Bezerra da. **Aplicativos educacionais: recursos pedagógicos para o ensino de botânica no ensino médio**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/28926/1/silva%2c%20alexsandro%20bezerra%20da.pdf>. Acesso em: 07 out. 2023.

SILVA, Janaina Ferreira et al. **Memórias e histórias de professores e estudantes da Escola Estadual de Uberlândia**, Uberlândia-MG. 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/16336/1/MemoriasHistoriasProfessores.pdf>. Acesso em: 18 out 2023.

SILVA, Laressa Pereira et al. Proposta de uma Trilha Interpretativa no Parque Estadual do Itacolomi como Recurso para Promoção da Educação Ambiental. **Ambiente & Educação**, v. 25, n. 2, p. 559-580, 2020. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/8479>. Acesso em: 29 abr. 2023.

SILVA, Mirele Milani, et al. **Trilha ecológica como prática de educação ambiental**. Electronic Journal of Management, Education and Environmental Technology (REGET), v. 5,

n. 5, p. 705-719, 2012. Disponível em:

<https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/4156/2800>. Acesso em: 13 out. 2023.

SILVA, Patrícia Gomes Pinheiro da; CAVASSAN, Osmar. Avaliação das aulas práticas de botânica em ecossistemas naturais considerando-se os desenhos dos alunos e os aspectos morfológicos e cognitivos envolvidos. **Mimesis, Bauru**, v. 27, n. 2, p. 33-46, 2006.

Disponível em:

https://secure.unisagrado.edu.br/static/biblioteca/mimesis/mimesis_v27_n2_2006_art_02.pdf.

Acesso em: 11 out. 2023.

SILVA, Regina Célia Viana Martins et al. **Noções morfológicas e taxonômicas para identificação botânica**. Embrapa Amazônia Oriental, 2014. Disponível em:

<https://www.academia.edu/download/48613171/LivroIdentificacaoBotanica.pdf>. Acesso em:

11 out. 2023.

SILVA, Timóteo Monteiro da; SILVA, Remilton Monteiro da. **EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA EJA**. 2019. Disponível em:

<https://repositorio.ifsc.edu.br/bitstream/handle/123456789/1955/Tim%C3%B3teo%20Monteiro%20da%20Silva.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 11 out. 2023.

SOARES, Cleide Aparecida. Reestruturação das aulas de Botânica para Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Colégio Estadual Professora Izabel Borges Santos Souza, Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor**. Curitiba: SEED/PR, v.1, 2013. p. 2-24.

Disponível em:

http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_ufpr_cien_pdp_cleide_aparecida_soares.pdf. Acesso em: 11 out. 2023.

SOARES, Leôncio José Gomes; PEDROSO, Ana Paula Ferreira. Formação de educadores na Educação de Jovens e Adultos (EJA): alinhavando contextos e tecendo possibilidades.

Educação em Revista, v. 32, p. 251-268, 2016. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/edur/a/kjw6ycd5qY688cL3Hh6JmKf/?lang=pt>. Acesso em: 11 out.

2023.

SOUSA, André Igor Lopes Henriques de. **Ambiente de aprendizagem Ubíqua para o ensino e aprendizagem de botânica em atividades de aula de campo**. 2018. Tese de

Doutorado. Universidade Estadual do Piauí (UESPI)-Campus Professor Alexandre Alves de Oliveira-Parnaíba. Disponível em: <https://repositorio.uespi.br/handle/123456789/146> Acesso em: 11 ago. de 2023.

UNESCO. Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável: Documento Final/**Plano Internacional de Implementação**. Brasília, Unesco, 2005.

URSI, Suzana; SALATINO, Antonio. Nota Científica-É tempo de superar termos capacitistas no ensino de Biologia: impercepção botânica como alternativa para” cegueira botânica”.

Boletim de Botânica, v. 39, p. 1-4, 2022. Disponível em:

<https://www.revistas.usp.br/bolbot/article/view/206050/189636>. Acesso em: 19 abr. 2023.

VASCONCELLOS, Jane M. de O. **Educação e interpretação ambiental em unidades de conservação**. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2006. Disponível em: Acesso em: 11 out. 2023.

VIVEIRO, Alessandra Aparecida; DINIZ, Ronaldo Eugênio da Silva. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em tela**, v. 2, n. 1, p. 1-12, 2009. Disponível em: https://www.academia.edu/download/34200617/Atividades_de_campo.pdf. Acesso em: 29 abr. de 2023.

VYGOTSKY, Lev S. Concrete human psychology. **Soviet psychology**, v. 27, n. 2, p. 53-77, 1989.

WANDERSEE, James H; CLARY, Renee M.; GUZMAN, Sandra M. **A writing Template for Probing Student's Botanical Sense of Place**. The American Biology Teacher, v.68, n.7, p. 419- 422, 2006. Disponível em: [https://bioone.org/journals/the-american-biology-teacher/volume-68/issue-7/0002-7685\(2006\)68\[419:awtfps\]2.0.co;2/a-writing-template-for-probing-students-botanical-sense-of-place/10.1662/0002.pdf](https://bioone.org/journals/the-american-biology-teacher/volume-68/issue-7/0002-7685(2006)68[419:awtfps]2.0.co;2/a-writing-template-for-probing-students-botanical-sense-of-place/10.1662/0002.pdf). Acesso em 03 out. 2023.

WANDERSEE, James H.; SCHUSSLER, Elisabeth E.; BLINDNESS, Preventing Plant. Originally written by Anna Kell & Jonathan Frey, Department of Art & Art History, Bucknell University for Lloydiana magazine, a publication of the Lloyd Library in Cincinnati, OH: Volume 21, Issue 1 2019. **Science Bulletin**, v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001. Disponível em: https://www.academia.edu/download/65952207/lloydiana_images.pdf. Acesso em 11 ago. 2023.

WIGGERS, Ivonei; STANGE, Carlos Eduardo Bittencourt. Manual de instruções para coleta, identificação e herborização de material botânico. **Programa de Desenvolvimento Educacional–SEED–PR UNICENTRO**, 45p, 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/733-2.pdf>. Acesso em 18 jan. 2023.

ZILLER, Sílvia R.; ZALBA, Sérgio. **Propostas de ação para prevenção e controle de espécies exóticas invasoras**. Natureza & Conservação, 5, p. 8-15, 2007. Disponível em: https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/822757/mod_res0Portugu%C3%A9s.pdf. Acesso em 18 out. 2023.

APÊNDICES

Apêndice 1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada **“Trilhas da Praça do Museu: mapeamento vegetal para estimular a percepção botânica entre estudantes do Ensino Médio da EJA (Uberlândia-MG)”**, sob a responsabilidade dos pesquisadores Augusto Helberty Silva e Francielle Amâncio Pereira.

Nesta pesquisa nós estamos buscando investigar como o mapeamento digital das plantas nativas localizadas na praça Adolfo Fonseca (Uberlândia-MG), pode contribuir para a redução da impercepção da vida vegetal entre os/as estudantes.

O Termo/Registro de Consentimento Livre e Esclarecido está sendo obtido pelo pesquisador Augusto Helberty Silva na Escola Estadual de Uberlândia em documento impresso, previamente à participação na pesquisa.

Você tem o tempo que for necessário para decidir se quer ou não participar da pesquisa (conforme item IV da Resolução nº 466/2012 ou Capítulo. III da Resolução nº 510/2016).

Na sua participação, você participará de uma visita guiada pelos espaços da Praça Adolfo Fonseca, onde estão localizadas as plantas identificadas pelo pesquisador. Após a trilha, você será convidado/a para participar de uma atividade rápida, na qual você registrará em um formulário (impresso ou digital) sua opinião sobre essa proposta de Educação Ambiental por meio de trilhas guiadas, como também, se há algum tópico da trilha que pode ser melhorado ou se você tem sugestões e críticas em relação à proposta. Suas observações, registradas no formulário serão utilizadas posteriormente pelo pesquisador na análise da atividade proposta e nenhum/a participante será identificado/a.

O pesquisador responsável atenderá as orientações das Resoluções nº 466/2012, Capítulo XI, Item XI.2: f e nº 510/2016, Capítulo VI, Art. 28: IV - manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período mínimo de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa.

Em nenhum momento você será identificado. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada. É compromisso da pesquisadora responsável a divulgação dos resultados da pesquisa, em formato acessível ao grupo ou população que foi pesquisada (Resolução CNS nº 510 de 2016, Artigo 3º, Inciso IV). Por isso, após a conclusão da pesquisa, os pesquisadores divulgaram os resultados em parceria com a Escola Estadual de Uberlândia, fixando cartazes com os resultados em uma linguagem acessível.

Você não terá nenhum gasto e nem ganho financeiro por participar na pesquisa.

Havendo algum dano decorrente da pesquisa, você terá direito a solicitar indenização através das vias judiciais (Código Civil, Lei 10.406/2002, Artigos 927 a 954 e Resolução CNS nº 510 de 2016, Artigo 19). Sua colaboração corresponde à participação na atividade. Após a trilha, você registrará suas observações em um formulário disponibilizado na atividade final sobre suas percepções durante participação na pesquisa.

Assinatura do(s) pesquisador(es)

Assinatura do participante de pesquisa

Os riscos consistem na sua identificação involuntária, mas os pesquisadores substituirão seu nome por nomes fictícios ou códigos. Além disso, os documentos do Projeto ficarão exclusivamente sobre a posse da pesquisadora principal. Os benefícios serão ampliar sua compreensão quanto às percepções da vida

vegetal, identificando a importância das plantas para a humanidade, para o meio ambiente e a economia. Além disso, a pesquisa beneficiará a sociedade, produzindo novas abordagens de Educação Ambiental mediada pelas tecnologias digitais, inclusive na Praça Adolfo Fonseca.

Você é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem qualquer prejuízo ou coação. Até o momento da divulgação dos resultados, você também é livre para solicitar a retirada dos seus dados da pesquisa.

Uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com você, assinada e rubricada pelos pesquisadores.

Em caso de qualquer dúvida ou reclamação a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com Francielle Amâncio Pereira no telefone (34)9-9915-6684 ou com Augusto Helbert Silva (34)9-9173-7115, ambos vinculados ao Instituto de Biologia da UFU, localizado no Bloco 2D, sala 15A da Av. Amazonas, 20 - Umuarama, Uberlândia - MG, 38405-302.

Para obter orientações quanto aos direitos dos participantes de pesquisa acesse a cartilha no link: https://conselho.saude.gov.br/images/comissoes/conep/documentos/Cartilha_Direitos_Eticos_2020.pdf

Você poderá também entrar em contato com o Comitê de Ética na Pesquisa com Seres Humanos – CEP, da Universidade Federal de Uberlândia, localizado na Av. João Naves de Ávila, nº 2121, bloco A, sala 224, *campus* Santa Mônica – Uberlândia/MG, 38408-100; pelo telefone (34) 3239-4131 ou pelo e-mail **cep@propp.ufu.br**. O CEP/UFU é um colegiado independente criado para defender os interesses dos participantes das pesquisas em sua integridade e dignidade e para contribuir para o desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos conforme resoluções do Conselho Nacional de Saúde.

Uberlândia, de de 20.....

Assinatura do(s) pesquisador(es)

Eu aceito participar do projeto citado acima, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecido.

Assinatura do/da participante de pesquisa

Apêndice 2

PLANO DE AULA DA CONTEXTUALIZAÇÃO SOBRE IMPERCEPÇÃO BOTÂNICA.

Local: Escola Municipal de Uberlândia (Museu)
Disciplina: Biologia – 2º EJA
Horário: 3ª Horário -19:50/20:40
Tema: Introdução ao Reino Plantae – Explorando a Cegueira Botânica

CONTEÚDO	OBJETIVOS	ESTRATÉGIAS DE ENSINO	RECURSOS DIDÁTICOS	TEMPO	AVALIAÇÃO
Percepção botânica, zoocentrismo, diversidade biológica e botânica.	<p>Geral: desenvolver uma contextualização sobre a impercepção botânica com os/as estudantes do 2º ano do Ensino Médio da EJA.</p> <p>Específicos: compreender o que é impercepção botânica e como ela influencia em nossas relações com o mundo vegetal; analisar os efeitos do zoocentrismo na percepção dos/as estudantes; e estimular a percepção botânica de cada participante.</p>	Aula expositiva dialogada; Dinâmica com imagens; Roda de conversa.	Quadro; Imagens de plantas; Marcadores.	50 minutos	A avaliação será realizada a partir da participação dos/das estudantes.

Apêndice 3
QUESTIONÁRIO

1. Como essa atividade afetou sua percepção sobre as plantas que você encontra no seu dia a dia?

- a. Eu não presto atenção nas plantas ao meu redor.
- b. Eu percebo as plantas, mas não vejo diferença entre elas.
- c. Indiferente.
- d. Após a atividade, eu percebo plantas que não via antes e reconheço suas diferenças.
- e. Agora, após a atividade, eu percebo plantas que não via antes, reconheço suas diferenças e importância.

Justifique sua resposta:

2. Descreva uma memória, emoção ou um sentimento que você teve durante a atividade.

3. Agora, depois de realizar a atividade, você concorda que as plantas são menos importantes que os animais? Justifique sua resposta.

- a. Concordo totalmente.
- b. Concordo parcialmente.
- c. Não tenho uma opinião formada sobre isso.
- d. Discordo parcialmente.
- e. Discordo totalmente.

Justifique sua resposta:

4. Pensando em sua experiência na trilha botânica da Praça do Museu, marque as alternativas que representam o que você encontrou nesse percurso:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Plantas pequenas | <input type="checkbox"/> Árvores com folhas |
| <input type="checkbox"/> Lagartos | <input type="checkbox"/> Folhas de diferentes formatos |
| <input type="checkbox"/> Flores de cores diferentes | <input type="checkbox"/> Lixo |
| <input type="checkbox"/> Árvores com frutos e sementes | <input type="checkbox"/> Frutos |
| <input type="checkbox"/> Aves | <input type="checkbox"/> Insetos |
| <input type="checkbox"/> Árvores grandes | <input type="checkbox"/> Outros: _____ |

5. Se fosse para você escolher um lugar de Uberlândia para realizar o mapeamento botânico, como este da Praça do Museu, qual lugar seria e por quê? Para responder à pergunta, pense em seu trajeto até a escola, o que você encontra pelo caminho? Como são as plantas desse lugar? Tem variedade de espécies ou são todas iguais? São plantas do Cerrado? São plantas com flores coloridas que chamam sua atenção?

6. Como você avalia essa atividade?

- Não gostei da atividade de forma alguma.
- Não gostei parcialmente da atividade.
- Sou indiferente a atividade realizada.
- Gostei parcialmente da atividade.
- Gostei totalmente da atividade.

7. Você encontrou alguma dificuldade na realização dessa atividade? Avalie o grau de dificuldade da atividade:

- A atividade é muito fácil.
- A atividade é fácil.
- Indiferente.
- A atividade é difícil.
- A atividade é muito difícil.

Descreva os aspectos fáceis e/ou difíceis encontradas por você:

8. Você gostaria de acrescentar mais algum comentário? Deixe uma sugestão, crítica ou ideia para novas atividades.