



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE PARA ENSINO**  
**DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS – PROFCIAMB**  
**Mestrado Profissional**

**João Renato Aguiar Soares Junior**

**PRÁXIS DOCENTE COM O TEMA GERADOR: Flora Amazônica**

**Maués – AM**

**2021**

João Renato Aguiar Soares Junior

## PRÁXIS DOCENTE COM O TEMA GERADOR: Flora Amazônica

Projeto de ensino apresentado ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Rede para Ensino das Ciências Ambientais - PROFCIAMB como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Ambientais.

Área de Concentração: Recursos naturais e tecnologia.  
Eixo Estruturante: Tecnologias e mídia na Educação

Orientadora: Profa. Dra. Kátia Viana Cavalcante

Maués – AM

2021

## Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

S676p Soares Junior, João Renato Aguiar  
Práxis docente com o tema gerador : Flora amazônica / João  
Renato Aguiar Soares Junior . 2021  
79 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Kátia Viana Cavalcante  
Dissertação (Mestrado em Rede Nacional para o Ensino de  
Ciências Ambientais) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Práxis educativa. 2. Ensino das ciências ambientais. 3. Curso  
técnico em informática. 4. TDICs no Ensino. 5. Flora Amazônica. I.  
Cavalcante, Kátia Viana. II. Universidade Federal do Amazonas III.  
Título

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho ao meu pai: João Renato Aguiar e mãe: Leonilda Firmino que nunca deixaram de me apoiar nos estudos e que são a razão de eu ser hoje. À minha família por sempre serem a base de tudo, irmãos: Leonardo Soares e Anderson Firmino, meus tios: Marcelo Soares e Flávio Soares, minhas tias: Ana Paulina Soares e Terezinha Soares; Lucelina Firmino e Lucineide Firmino e todos meus primos e primas, amigos e amigas que direta e indiretamente me apoiaram até aqui.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha tia prof.<sup>a</sup> MSc. Ana Paulina Aguiar Soares, à Dr.<sup>a</sup> Marinete da Silva Vasquez e ao prof. MSc. Elias Brasilino de Souza por me ajudarem a me libertar da “gaiola epistemológica” da minha área da Engenharia da Computação e contribuírem com os conhecimentos de outras áreas (Geografia, Agroecologia e Educação).

Agradeço ao Técnico em Assuntos Educacionais do IFAM/CSGC o MSc. Alysson Barbosa pela contribuição neste trabalho a dedicação de parte do seu tempo com a aula de poda e estaquia para os discentes.

Agradeço à UFAM, IFAM e aos professores do PROFCIAMB pela troca de conhecimentos e experiências e ao inestimável esforço feito para elevar o nível de formação acadêmica dos profissionais da educação do interior do estado Amazonas.

Agradeço também à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior (CAPES) pelo fomento à formação de profissionais da educação para o ensino das ciências ambientais com vista à melhoria da qualidade de vida no país.

Agradeço especialmente à professora Dr.<sup>a</sup> Kátia Viana Cavalcante pela dedicação, atenção, compreensão e paciência que teve ao me orientar nos 3 cantos do estado do Amazonas (São Gabriel da Cachoeira, Manaus e remotamente em Maués), principalmente nesse período tão difícil para todos nós.

## RESUMO

O conteúdo dessa dissertação é sobre um projeto de atuação docente que teve como objetivo desenvolver um tutorial de aulas práticas usando um aplicativo como colaborador da práxis pedagógica para discussão de temas ambientais. O aplicativo detecta e caracteriza elementos da natureza utilizando tecnologias de Inteligência Artificial. Para atingir o objetivo, foram ministradas aulas adotando metodologias ativas de ensino-aprendizagem para os sujeitos da pesquisa. As atuações ocorreram com os discentes do curso técnico em informática do Instituto Federal do Amazonas nos *campi* dos municípios de São Gabriel da Cachoeira e de Maués. As discussões dos conteúdos foram baseadas na práxis de Paulo Freire, em que teoria e prática se juntam para desenvolver no estudante um processo de transformação emancipatória a partir da reflexão-ação-reflexão. Por causa do contexto ambiental em que a maioria dos estudantes estavam inseridos, o tema gerador escolhido foi a flora amazônica. As aulas ocorreram em fases e em disciplinas distintas cujos resultados agregaram ao conteúdo do tutorial. Foram realizadas entrevistas via formulário com perguntas abertas e fechadas para ser possível analisar os efeitos das experiências vivenciadas pelos discentes. O produto educacional resultante contribui na melhoria das práticas e a práxis educativa de docentes das diversas áreas do conhecimento, bem como fazê-los repensar planos de aula com as temáticas das ciências ambientais mediadas por Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação.

**Palavras-chave:** Práxis educativa; Ensino das Ciências Ambientais; Curso Técnico em Informática; TDICs no Ensino; Flora Amazônica.

## **ABSTRACT**

*The content of this dissertation is about a teaching project that aimed to develop a tutorial of practical classes using an application as a collaborator of pedagogical praxis to discuss environmental issues. The application detects and characterizes elements of nature using Artificial Intelligence technologies. To achieve the objective, classes were taught adopting active teaching-learning methodologies for the research subjects. The performances took place with the students of the technical course in computer science at the Federal Institute of Amazonas on the campuses of the municipalities of São Gabriel da Cachoeira and Maués. The content discussions were based on Paulo Freire's praxis, in which theory and practice come together to develop in the student a process of emancipatory transformation based on reflection-action-reflection. Because of the environmental context in which most students were inserted, the generator theme chosen was Amazonian flora. The classes took place in phases and in different disciplines whose results added to the tutorial content. Interviews were conducted via form with open and closed questions to be able to analyze the effects of the experiences lived by the students. The resulting educational product contributes to the improvement of practices and the educational praxis of teachers from different areas of knowledge, as well as making them rethink lesson plans with the themes of environmental sciences mediated by Digital Information and Communication Technologies.*

**Keywords:** *Educational Praxis; Teaching of Environmental Sciences; Technical Course in Computer Science; DTICs in classes; Amazon Flora.*

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AM	Aprendizado de Máquina
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CMA	<i>campus</i> Maués
CSGC	<i>campus</i> São Gabriel da Cachoeira
EA	Educação Ambiental
IA	Inteligência Artificial
IFAM	Instituto Federal do Amazonas
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MEC	Ministério da Educação
<i>ML</i>	<i>Machine Learning</i>
<i>PBL</i>	<i>Project Based Learning</i>
<i>PBL</i>	<i>Problem Based Learning</i>
PCCT	Projeto de Conclusão de Curso Técnico
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNE	Plano Nacional de Educação
RNA	Redes Neurais Artificiais
SGC	São Gabriel da Cachoeira
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

## TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Tabela com atributos definidos pelo trabalho conjunto do profissional de biologia e dos discentes. ....	58
---	----

## FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Diagrama com os pilares dos elementos da pesquisa que podem contribuir com o Ensino das Ciências Ambientais.....	28
<b>Figura 2</b> – Bioma Amazônia no território brasileiro. ....	34
<b>Figura 3</b> – Campos de estudo interligados .....	41
<b>Figura 4</b> – Fluxo de um sistema baseado em Visão Computacional.....	42
<b>Figura 5</b> - Diagrama de fluxo das estratégias metodológicas adotadas.....	45
<b>Figura 6</b> – Mapa do local de estudo em São Gabriel da Cachoeira – AM. ....	46
<b>Figura 7</b> – Mapa do local de estudo em Maués – AM.....	47
<b>Figura 8</b> – Aula sobre estaquia botânica com profissional da área. ....	50
<b>Figura 9</b> – Algumas das plantas amazônicas utilizadas segundo a vivência dos discentes levadas para sala de aula.....	51
<b>Figura 10</b> – Relato da experiência de construção do banco de dados com as metodologias ativas de ensino-aprendizagem. ....	52
<b>Figura 11</b> – Primeira etapa, desenhar telas do software. Disposição das carteiras para aprendizagem colaborativa.....	53
<b>Figura 12</b> – Segunda etapa, desenvolver telas do software em JAVA.....	54
<b>Figura 13</b> – Discente testando a funcionalidade do aplicativo em seu celular (Android versão 8). ....	56
<b>Figura 14</b> – Plantas, compostos e óleos utilizados de acordo com a vivência dos discentes. ....	59
<b>Figura 15</b> – Interação dos discentes com o público interno e externo que participaram do Dia do Meio Ambiente no IFAM/CSGC.....	60
<b>Figura 16</b> – Resultado da detecção do fruto do guaraná com o modelo gerado treinado com 1000 imagens.....	61
<b>Figura 17</b> – Resultado da detecção do fruto do guaraná com o modelo gerado treinado com 1000 imagens.....	62

## GRÁFICOS

- Gráfico 1** – Representação gráfica sobre a percepção de melhor compreensão dos conteúdos das disciplinas por meio dessa práxis pelos discentes dos *campi* de SGC de Maués. .... 63
- Gráfico 2** – Representação gráfica sobre interesse prévio da temática pelos discentes dos *campi* de SGC e de Maués. .... 64
- Gráfico 3** – Representação gráfica sobre a conscientização dos discentes dos *campi* SGC e de Maués de uso racional e sustentável das plantas..... 65

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>25</b>
<b>2</b>	<b>CATEGORIAS DE ANÁLISE.....</b>	<b>30</b>
2.1	A PRÁXIS DOCENTE BASEADA EM PAULO FREIRE .....	30
2.2	ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS .....	32
2.3	METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM.....	36
2.4	APLICATIVOS PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS NO ENSINO- APRENDIZAGEM.....	39
2.5	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.....	40
<b>3</b>	<b>ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS UTILIZADAS .....</b>	<b>44</b>
3.1	ÁREAS DE ESTUDO.....	45
3.2	SUJEITOS DA PESQUISA .....	47
3.3	APLICAÇÃO DAS METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO- APRENDIZAGEM.....	48
<b>3.3.1</b>	<b>Fase 1: Elaboração e preenchimento de tabela de banco de dados .....</b>	<b>49</b>
<b>3.3.2</b>	<b>Fase 2: Prototipação e desenvolvimento de interface gráfica.....</b>	<b>52</b>
<b>3.3.3</b>	<b>Fase 3: Desenvolvimento de aplicativo de detecção de imagens com Inteligência Artificial.....</b>	<b>54</b>
<b>3.3.4</b>	<b>CONSULTA JUNTO AOS DISCENTES .....</b>	<b>56</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E ANÁLISES .....</b>	<b>58</b>
4.1	RESULTADOS DA PRIMEIRA FASE .....	58
4.2	RESULTADOS DA SEGUNDA FASE .....	60
4.3	RESULTADOS DA TERCEIRA FASE.....	61
4.4	CONSULTA JUNTO AOS DISCENTES.....	62
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES E DISCUSSÕES.....</b>	<b>66</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>68</b>
	<b>APÊNDICES</b>	
	<b>ANEXOS</b>	

## 1 INTRODUÇÃO

Os temas relacionados ao meio ambiente, de maneira geral, são tratados pontualmente durante a vida acadêmica de um educando, seja em alusão a trabalhos de escola, seja em eventos realizados de maneira intra ou interinstitucional. Entretanto, Leff (2006) propõe que é necessário mudar o conceito de meio ambiente como um sujeito derivado da disciplina de Biologia e elevá-lo a uma “categoria sociológica” em que o comportamento das pessoas seja modificado com base em uma *racionalidade ambiental*.

Nesse contexto, a escola é um lugar propício a essa proposta feita por Leff (2012) que também denuncia que os princípios da Educação Ambiental (EA) estão sendo adequados à globalização da economia e suas manipulações do mercado, desorientando-a dos objetivos iniciais. Assim sendo, é necessário que educadores, de acordo com a sua realidade, destaquem os temas ambientais no ensino-aprendizagem de maneira mais ampla e, apesar das dificuldades por questões estruturais, é mister abordá-los de maneira transdisciplinar (NICOLESCU, 2001). Dessa forma, como ponderam Barbosa, Araújo e Ferreira (2016, p.7):

[...] a docência transdisciplinar deve ser dialógica, inovadora, criativa e complexa, cabe ao professor propiciar as condições necessárias para que essa formação realmente aconteça no ambiente escolar, desenvolvendo práticas de ensino que possibilitem ao aluno aprender a aprender, a serem críticos e reflexivos.

Buscando correlacionar e proporcionar os diálogos de forma a contribuir no processo ensino aprendizagem, unindo as temáticas das ciências ambientais ao ensino de informática, utilizou-se a abordagem do uso dos recursos naturais da flora na região amazônica, em específico, do estado do Amazonas, segundo o conhecimento da população local, por desempenharem um importante papel de conservação da biodiversidade e na preservação pelo manejo com foco na sustentabilidade ambiental.

No Brasil as pressões sobre os ambientes naturais mediante grandes projetos de mineração, de construção de hidrelétricas, de pastagens e agricultura de larga escala, são constantes, o que tem acarretado a perda e/ou a fragmentação de *habitats*, ameaçando as populações locais e de seus saberes, uma vez que dependem diretamente da biodiversidade para seu sustento e sua identidade cultural (HAZANAKI *et al.*, 2018).

Esse trabalho vai ao

Esse trabalho corrobora com o que preconiza a Agenda 2030 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que “é um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e prosperidade” (ONU, 2021). Dos 17 objetivos, um está diretamente relacionado com a educação, o objetivo 4 - educação de qualidade. Dentre os demais, sete estão relacionados diretamente com o meio ambiente, os objetivos 6 - Água potável e saneamento, 7 - energia limpa e acessível, 11 - cidades e comunidades sustentáveis, 12 - consumo e produção responsáveis, 13 - ação contra a mudança global do clima, 14 - vida na água e 15 - vida terrestre. O estudo focou no objetivo 11 que consiste em “Proteger, restaurar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, travar e reverter a degradação dos solos e travar a perda da biodiversidade”.

A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), da qual o Brasil é signatário, é um tratado da Organização das Nações Unidas (ONU) e um dos mais importantes instrumentos internacionais relacionados ao meio ambiente. Ela foi ratificada no Brasil pelo Decreto Federal nº 2.519 de 16 de março de 1998 (BRASIL, 1998). A convenção, emprega o termo “conhecimento tradicional” para significar “conhecimento, inovações e práticas de comunidades locais e indígenas incorporando estilos de vidas tradicionais relevantes para a conservação e uso sustentável de diversidade biológica”, assim como requer grupos para “proteger e encorajar uso costumeiro de recursos ambientais em acordo com práticas culturais tradicionais que são compatíveis com a conservação ou requisitos de uso sustentável” (CBD, 2012). Os conhecimentos tradicionais se encaixam nos conceitos de pluralismo epistemológico, em que a ciência ocidental cartesiana, predominante no ensino tradicional de ciências, deve dar voz às outras formas de conhecimento para que mundos diversos possam se comunicar e até mesmo se complementarem, com a finalidade de promover diálogos interculturais (CREPALDE *et al.*, 2019).

A legislação brasileira tem amplo histórico de deveres das escolas da rede pública e privada em relação à Educação Ambiental (EA), a partir da Constituição Federal no seu Artigo 225, §1º, inciso VI (BRASIL, 1988), seguido da sua introdução nos Parâmetros Curriculares Nacionais do MEC – PCN (BRASIL, 1997) em vários dos conteúdos das disciplinas do ensino médio. A consolidação da Política Nacional de Educação

Ambiental se deu por meio da lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 (BRASIL, 1999). O dever de inserir a EA no ensino dos (as) cidadãos (ãs) brasileiros (as) foi garantida pela lei nº 10.172 de 9 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) no Plano Nacional de Educação (PNE) e na lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996 (BRASIL, 1996), na Lei de Diretrizes e Bases (LDB) definido como tema transversal a partir do ano de 2017, em que, na integralização curricular, pode ser incluído, a critério dos sistemas de ensino, em projetos e pesquisa.

As bases legais apresentadas, em muitos casos, não refletem o que ocorre institucionalmente e, conseqüentemente, em sala de aula, percebe-se que ainda não há um sincronismo no sistema de ensino com a integração de temas transversais entre gestão escolar, educadores e educandos. Não obstante, a obrigatoriedade da educação ambiental não necessariamente implica no bom ensino das ciências ambientais. Da Silva e Teixeira (2019) atestam essa teoria em pesquisa, e constata que há um abismo que entre a realidade e a necessidade de uma educação ambiental não utilitarista, mesmo após mais de 20 anos de obrigatoriedade da EA no Brasil.

Ao tornar presente o ensino das ciências ambientais durante o processo de ensino do discente, a familiaridade lhe conduz às analogias e que de maneira automática, lhe reintroduz o conhecimento, o que, para Morin (2015, p. 96) “opera a restauração do sujeito e revela o problema cognitivo central: da percepção à teoria científica, todo conhecimento é uma reconstrução/tradução feita por uma mente/cérebro, em uma cultura e épocas determinada”.

Morin (2011) destaca a diferença entre a sabedoria, conhecimento e informação. O autor aponta que “[...] são níveis de realidade completamente diferentes[...] Eu diria que a sabedoria é reflexiva, que o conhecimento é organizador e que a informação se apresenta sob a forma de unidades a rigor designáveis sob a forma de bits” (MORIN, 2011, p. 110). Esse conhecimento organizador, vem recebendo contribuições para a disseminação de informações de ferramentas geradas a partir das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), fato que é provocado pelos sujeitos pertencentes à geração Z, denominados “nativos digitais” (PRENSKY, 2001), que dominam o uso dessas tecnologias mais intensamente.

Ao associarmos o contexto tecnológico que vem mudando e transformando o cotidiano de todos, tornando-se mais presentes na vida principalmente dessa nova geração de estudantes, mediante ao manuseio de variados tipos de aparelhos como notebooks, celulares, tablets, que proporcionam informações, recursos e funcionalidades

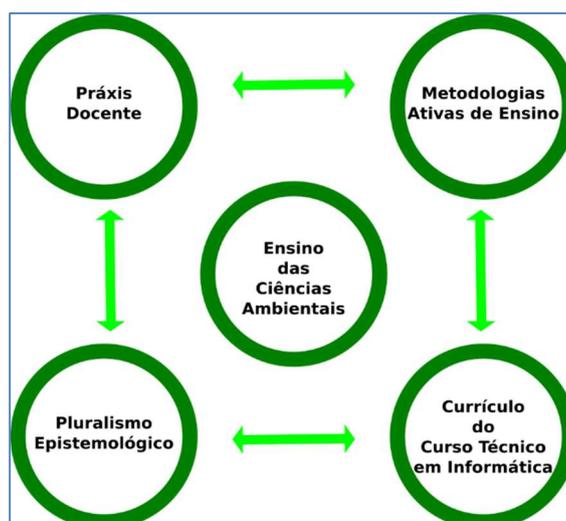
e que são comumente encontrados nas salas de aula das escolas e universidades, dispositivos multimídia devem ser incluídos em projetos educacionais conforme ressalta Machado (2008).

Assim, a escola moderna visa ser um ambiente propício e coerente com a conjuntura de sua época. Neste contexto, surgem alternativas como as Metodologias Ativas de Ensino-aprendizagem, que visam incentivar os discentes a atuarem de forma mais próxima ao cotidiano do mundo real. O emprego das metodologias ativas, além de auxiliarem o ensino das ciências ambientais pode contribuir com a diminuição dos elevados índices de evasão escolar, no caso específico dos cursos técnicos profissionalizantes como os de Informática – estudos constata esse fenômeno<sup>1</sup>.

A relevância desse estudo está na aplicabilidade das metodologias ativas de ensino-aprendizagem proporcionarem, nos cursos profissionalizantes de ensino médio, a oportunidade de abordar temáticas socioambientais, contribuindo na “autoformação da pessoa e ensinar como se tornar cidadão” como afirma Morin (2003, p. 65).

A pesquisa procura por respostas sobre a aplicação de uma metodologia alternativa ao ensino das disciplinas do curso técnico em informática baseada no contexto epistemológico dos discentes contribuindo com a melhoria da prática docente em favor do ensino das ciências ambientais, conforme ilustra a Figura 1 a seguir.

**Figura 1** – Diagrama com os pilares dos elementos da pesquisa que podem contribuir com o Ensino das Ciências Ambientais.



<sup>1</sup> ZENERATO, 2017; FIGUEIREDO-SALLES, 2017; CRAVO, 2012; CAMPOS -SANTANA, 2013; TELLES, 2011; FEIJÓ, 2009; entre outros.

Fonte: Arquivos do estudo (2020).

As metodologias ativas de ensino-aprendizagem englobam o uso das TDICs no ensino, haja vista as inovações nos moldes como os conteúdos são apresentados aos discentes, que são os protagonistas da própria aprendizagem, enquanto o professor é o mediador/facilitador desse protagonismo.

O currículo dos cursos técnicos em informática pode ser adaptado para que as disciplinas sejam ensinadas de maneira a se combinar com os outros três pilares para, além de melhorar o ensino-aprendizagem nas disciplinas de informática, contribuir com o ensino das ciências ambientais.

Assim sendo, o projeto de atuação visou responder às questões: Como melhorar a práxis do professor de informática com discussões acerca das ciências ambientais? Qual a impressão dos discentes mediante a metodologia aplicada? Como tornar possível a adoção da metodologia aplicada nesse trabalho por docentes de qualquer área do conhecimento de acordo com seu contexto?

Com vista às indagações, o objetivo do estudo foi desenvolver um tutorial para auxiliar os docentes a melhorar suas práxis de ensino mediante aplicativo com tecnologia incipiente, no caso, Inteligência Artificial, com o uso de temáticas relacionadas ao meio ambiente. O meio para que isso fosse realizado foi a aplicação de metodologias ativas de ensino-aprendizagem com discentes do curso técnico em informática do IFAM com o tema gerador Flora Amazônica e, com base na experiência adquirida e nos resultados de consulta aos discentes, desenvolver o produto educacional.

Outra reflexão necessária é sobre a evasão escolar de cursos profissionalizantes, que pode ser consequência da falta de acompanhamento, por parte de educadores, da geração dos “nativos digitais”, que utilizam as TDICs, cada dia mais intensamente como ferramenta da vida cotidiana, assim também empregadas no próprio aprendizado. Portanto, um material didático confeccionado no modelo de aplicativo é uma forma de acompanhar essa geração que vive *online* (FRANCO, 2013 *apud* SUGUIMOTO *et al.*, 2017) e seja um motivador para o aprendizado.

Por conseguinte, com vista a adequar a práxis-pedagógica para a necessidade de uma relação mais próxima das temáticas ambientais pelos discentes, verificou-se nessa atuação se foram ou não relevantes as experiências ocorridas no decorrer de algumas disciplinas inerentes ao currículo do curso técnico em informática e, com base nessas experiências vivenciadas pelo docente-pesquisador durante o processo de aplicação de

metodologias ativas com adaptação do conteúdo das disciplinas currículo do curso técnico em informática levando em consideração o pluralismo epistemológico dos discentes, o tutorial para melhoria da práxis ambiental educativa do docente (produto educacional) foi desenvolvido.

O produto visa atender ao desenvolvimento de todas as competências elencadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017, p.9-10), porém, de acordo com o plano do docente, poderá enquadrar uma ou mais competências.

O estudo foi desenvolvido em parte durante o período do advento da pandemia do coronavírus (Sars-CoV-2), responsável pela doença Covid-19. O calendário acadêmico foi suspenso em março de 2020 e passou por transformações de aulas presencias para ensino remoto a partir de setembro do mesmo ano, o que impôs algumas restrições para o desenvolvimento deste projeto de atuação.

A estrutura da dissertação é composta de cinco sessões, referências bibliográficas, apêndices e anexos. Na primeira sessão é apresentada a Introdução da dissertação, constituída pela contextualização dos temas abordados e dos objetivos.

Na sessão dois é apresentado o embasamento teórico de apoio à compreensão dos temas desenvolvidos divididos em categorias para análise. A terceira descreve o desenvolvimento metodológico e a quarta sessão descreve os resultados desenvolvidos com os discentes a partir de uma reflexão dialógica com a literatura pertinente.

A quinta sessão apresenta as conclusões do trabalho. Ao final, são apresentadas as referências bibliográficas, os apêndices e anexos, dentre eles o Produto Educacional parte integrante da dissertação.

## **2 CATEGORIAS DE ANÁLISE**

### **2.1 A PRÁXIS DOCENTE BASEADA EM PAULO FREIRE**

O educador Paulo Freire (1987), em suas obras, critica o ensino tradicional, o qual ele define como “ensino bancário”. Esse molde de ensino é o que condiz com as

aspirações capitalistas; transforma o educando em aluno<sup>2</sup>, ou seja, é um sistema simples em que o professor é um “transmissor do conhecimento” e o estudante é o “receptor do conhecimento”. Essa abordagem subtrai as propriedades complexas do ensino-aprendizagem e não trata os conteúdos de maneira devida para um olhar crítico por parte do educando. O educador pernambucano fala da importância do professor se assumir como educador, e não apenas transferir conhecimento, mas ser o facilitador da construção da aprendizagem por parte do discente. O educador ressalta que “ensinar exige respeito aos saberes dos educandos [...] discutir com os alunos a razão de ser de alguns desses saberes em relação com o ensino dos conteúdos” (FREIRE 2002, p.15). O autor ainda frisa em estimular a criticidade, estimular no discente a transformação da “curiosidade ingênua” em uma “curiosidade epistemológica”.

Freire trabalha com a questão da educação problematizadora, ou seja, que pelo despertar do pensamento crítico, a dúvida do educando não se contente com explicações superficiais. Todavia, para a educação problematizadora “funcionar”, deve-se quebrar a contradição entre educador e educando. É necessário acabar com a ideia de que o professor é quem tudo sabe e o estudante não possui conhecimento algum.

A transformação do mundo ocorre quando, por meio do diálogo, a ação se combina com a reflexão, o que Freire (1987, pg.44) denomina *práxis*. Em comparação com os animais que vivem apenas baseados em seus instintos, somente o ser humano é práxis “que, sendo reflexão e ação verdadeiramente transformadora da realidade, é fonte de conhecimento reflexivo e criação” (FREIRE, 1987, pg. 52). O educador deve exercer o diálogo na busca de conteúdo programático que vá de encontro com a realidade do educando para que, além de aprender o significado *sui generis* do conteúdo em pauta, possa fazer algo a respeito para melhorar sua qualidade de vida e a da coletividade. O docente deve perceber sua própria realidade, levar isso para os seus ouvintes, posicionar-se sem imposição, ouvir a posição do educando e, dialogicamente, realizar um processo emancipatório, dando a oportunidade para quem inicialmente era apenas um “elemento da plateia”, poder conscientizar-se sobre o que é discutido, e que a partir de então, passe a atuar inquietamente com a “luz” que agora emite.

Para que esse propósito possa ocorrer é necessário selecionar uma temática significativa para o discente: o tema gerador. Assim, em vista da crise ambiental sobre a

---

<sup>2</sup> Do latim *alumni* em que ‘a’ significa ausência e *lumni* é luz, que seria uma analogia a conhecimento. A palavra aluno não considera que o sujeito tenha conhecimentos prévios que podem contribuir com a própria aprendizagem.

qual Enrique Leff alerta; da ameaça constante da perda do conhecimento sobre a utilização de plantas amazônicas desvalorizando a sua biodiversidade; do perfil dos discentes do IFAM inseridos no contexto do bioma amazônico; considerando o pluralismo epistemológico, o tema gerador escolhido foi a “flora amazônica”.

Nessa linha de pensamento de Paulo Freire, as discussões acerca da abordagem sobre a conservação e preservação das plantas do bioma Amazônia inseridas no seu cotidiano, sua importância na relação com os ecossistemas e as consequências da perturbação desse equilíbrio da natureza na sua própria vida, de seus familiares e de sua comunidade, é outro pilar desse estudo. A práxis educativa do docente vai ser aplicada para que os discentes não terminem o curso aprendendo apenas os conteúdos das disciplinas de informática, mas também sejam críticos em relação a como irão usar os conhecimentos adquiridos e o que podem fazer para melhorar a vida própria e de todos ao seu redor por meio de uso racional dos recursos proporcionados pela flora do bioma Amazônia.

## 2.2 ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM, 2000, pg. 81), temas que tratam das questões ambientais devem ser obrigatoriamente abordados nas escolas por serem multidimensionais e transdisciplinares, ou seja, podem ser inseridos em todas as disciplinas, pois o aprendizado está fundamentado na inter e transdisciplinaridade, de forma que todas as atividades e conteúdos escolares podem ter como tema gerador saberes pautados no contexto ambiental.

Todavia, a discussão na escola sobre as questões ambientais é fundamental para a evolução educacional de uma sociedade que está se adaptando a uma nova realidade mundial e que pede um comprometimento com a sustentabilidade, sempre conservando os recursos naturais. Segundo Vilmar Berna (2004, p.18):

O ensino sobre o meio ambiente deve contribuir principalmente para o exercício da cidadania, estimulando a ação transformadora além de buscar aprofundar os conhecimentos sobre as questões ambientais de melhores tecnologias, estimular a mudança de comportamento e a construção de novos valores éticos menos antropocêntricos.

Sauvé (1997) classifica as perspectivas que iluminam as práticas pedagógicas, que são divididas em três vertentes acompanhadas de suas expressões definidoras:

- Perspectiva ambiental: Que planeta deixaremos às nossas crianças?
- Perspectiva educativa: Que crianças deixaremos ao nosso planeta?
- Perspectiva pedagógica: Que educação deixaremos para nossas crianças nesse planeta?

Para que possamos responder a essas questões de maneira positiva, é necessário focar na forma de ensino dos agentes que interagem com esse meio, que precisam aprender a se tornarem seres que pensam em sustentabilidade ambiental. Sauvé (2005) enfatiza que o ensino das questões ambientais deve ser uma “dimensão essencial da educação fundamental no que diz respeito a uma esfera de interações que está na base do desenvolvimento pessoal e social: a da relação com o meio em que vivemos, com essa ‘casa de vida’ compartilhada”. Para Layargues (2002) *apud* BRASIL (2007), só será possível proteger a natureza se, ao mesmo tempo, transformar a sociedade, pois apenas reformá-la não seria suficiente.

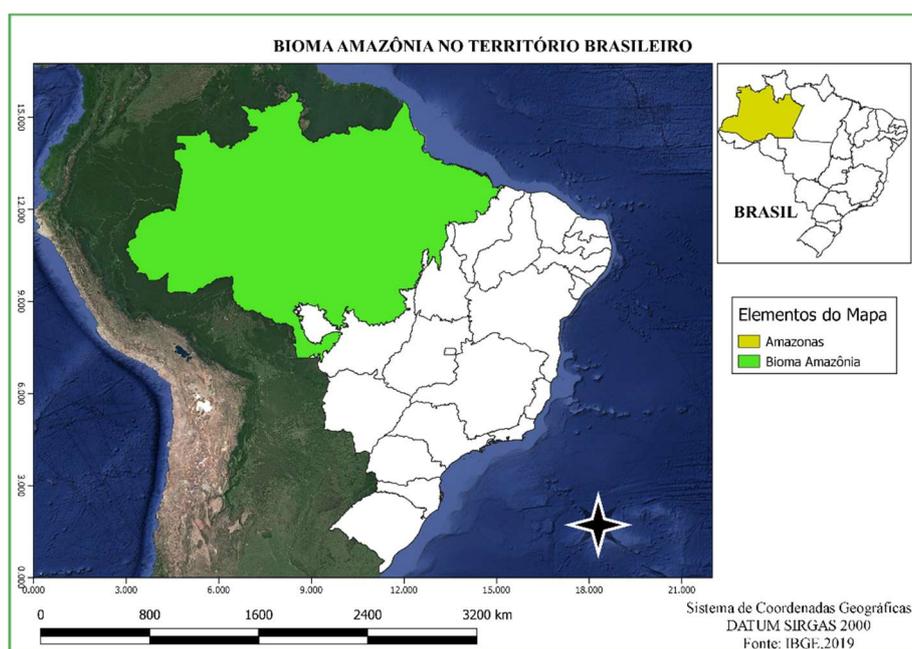
O ensino das ciências ambientais, além de formadora de conhecedores das ciências naturais e sociais, deve formar agentes que entendem o “encontro de saberes” entre as disciplinas, conexões integrativas do conhecimento ou abordagens interdisciplinares diante da complexidade dos problemas ambientais (CHAGAS, 2016, p.2). Para tanto, é necessário rever metodologias de ensino e selecionar as que melhor condizem com cada caso, principalmente as que estimulem a curiosidade dos discentes e transformem o seu comportamento diário diante dos ecossistemas existentes no seu habitat.

Para que fique mais claro o contexto da pesquisa, abordaremos sobre algumas características do bioma regional, tema gerador das aulas realizadas durante o processo de desenvolvimento do produto desse estudo.

O Bioma Amazônia está presente em 49% do território brasileiro, possui a maior floresta tropical do mundo, com 1/3 das reservas de florestas tropicais úmidas que abrigam a maior quantidade de espécies da flora e da fauna, além de ter 20% da disponibilidade mundial de água e grandes reservas minerais. A Floresta Amazônica é considerada a maior diversidade de reserva biológica do planeta, com indicações de onde convivem quase a metade de todas as espécies vivas do planeta (BRASIL, 2018).

O território da Amazônia é o maior bioma brasileiro, abrangendo uma área de 4.196.943 km<sup>2</sup>, presente nos estados do Acre (AC), Amapá (AP), Amazonas (AM), Maranhão (MA), Mato Grosso (MT), Pará (PA), Rondônia (RO) e Roraima (RR), além de que a vegetação predominante na Amazônia é a Floresta Ombrófila Densa, que corresponde a 41,67% do bioma; cerca de 12,47% deste foram alterados por ação humana, sendo que 2,97% encontram-se em recuperação (vegetação secundária) e 9,50% encontram-se com uso agrícola ou pecuária (BRASIL, 2014). A Figura 2 ilustra a abrangência do bioma amazônico no Brasil.

**Figura 2 – Bioma Amazônia no território brasileiro.**



Fonte: QGis adaptado por Soares Junior (2021)

Em se tratando da flora, existem 13.229 espécies taxomizadas<sup>3</sup>, dentre as quais, 2.956 são endêmicas<sup>4</sup> (BRASIL, 2018). Na história do estado do Amazonas, várias espécies de plantas amazônicas se tornaram famosas nacionalmente e internacionalmente, seja pelas suas propriedades artesanais, alimentícias, terapêuticas ou ritualísticas, dentre as quais a seringueira (*hevea brasiliensis*) para extração do látex, a vitória régia (*victoria amazonica*) mais comumente apreciada pela beleza artística, o

<sup>3</sup> Ciência da identificação. Visa identificar espécies. (BICUDO, 2004).

<sup>4</sup> Nativo de, restrito a determinada região geográfica (diz-se de espécie, organismo ou população) (OXFORD LANGUAGES, 2020).

cacau<sup>5</sup> (*theobroma cacao*) para a produção de chocolate; o guaraná (*paullinia cupana var. sorbilis*) para produção do pó, xaropes e refrigerantes; o açaí (*euterpe oleracea*), o cipó-jagube (*banisteriopsis caapi*) com o arbusto-chacrona (*psychotria viridis*) para rituais com o chá de ayahuasca, o jambú (*acmella oleracea*) para consumo em pratos típicos, produção de anestésicos e mais recentemente como ingrediente exótico em soluções com a cachaça; entre várias outras.

As plantas de consumo regional variam bastante, mas, no caso específico do estado do Amazonas, observa-se como exemplos mais frequentes, desde a sub-bacia do Alto Rio Negro até a sub-bacia do Parauari-Maués-Açu, a exploração e o consumo da mandioca (*manihot esculenta crantz*), do tucumã (*astrocaryum aculeatum*), da pupunha (*bactris gasipaes*), do buriti (*auritica flexuosa*), do jambo (*syzygium malaccense*), do ingá (*inga edulis*), entre outros, além dos já citados anteriormente, do cacau (a polpa ou chocolate), do açaí, do guaraná, entre outras (BRASIL, 2011).

A lista de plantas amazônicas que consumidas é longa, e ainda há tantas outras que estão em fase de divulgação, como por exemplo as Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs), o que é um fator positivo para a manutenção da biodiversidade regional pois pode evitar com que as monoculturas sejam vistas como únicas fontes de produção em larga escala de alimentos (KINUPP; LORENZI, 2014).

A perda progressiva do conhecimento sobre o uso das plantas na sua forma *in natura* não apenas é reflexo do cartesianismo, mas também a falta de transmissão desse conhecimento de geração em geração. O fato de se reconhecer uma planta e saber para o quê se utiliza está cada vez mais restrito às instituições de pesquisa, bem como à própria indústria. Os povos tradicionais detentores desse conhecimento estão, a cada ano que passa, sendo ameaçados de sua consolidação identitária, o que fortalece ainda mais as perdas de conhecimentos milenares sobre as plantas (PHILLIPS, 2020).

Um aplicativo computacional associado ao reconhecimento de plantas da flora amazônica, seja por conhecimento de uso tradicional, seja por uso em escala industrial, é uma proposta desse estudo para que discentes ativamente aprendam um conteúdo inovador da área de informática que é uma aplicação prática da visão computacional, bem como amplie o conhecimento sobre as ciências ambientais de maneira interdisciplinar.

---

<sup>5</sup> Há até pouco tempo se suspeitava que o cacau era originário da região da América central e o México. No entanto, novas pesquisas relatam a origem da planta na região amazônica (LANAUD, 2012).

### 2.3 METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM

O ensino tem passado por evoluções desde o início do século XXI, e o emprego de algumas técnicas têm sido discutidas no âmbito educacional. As metodologias ativas de ensino-aprendizagem são técnicas de ensino que visam transformar o curso do que é tradicional em sala de aula e se adequa às tendências tecnológicas pela qual o mundo está passando. A Internet, as redes sociais, os jogos digitais e os *gadgets*<sup>6</sup> são alguns dos vários artificios tecnológicos existentes que podem e devem ser incluídos nos planos de aula do docente preparando o discente para a realidade do mundo do trabalho.

Aproximar a realidade escolar com a realidade do mundo é um desafio que cada vez mais os educadores têm se preocupado. Abordagens como Aprendizagem Baseada em Problemas ou Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL) são estratégias de ensino para “pôr a mão na massa” enquanto se aprende sobre conteúdos escolares, tendo como contexto temas relacionados ao que está acontecendo no dia a dia no mundo.

Além dessas pontuações, o foco do aprendizado deve estar centrado no estudante, para que ele tenha o protagonismo da sua educação, no seu tempo e espaço. Daí o significado do termo “ativo”. As facilidades de acesso à informação estão cada vez mais evidentes em todo o mundo, até para locais que, há pouco tempo, eram considerados isolados. Metodologias ativas como Aprendizagem Baseada em Projetos, Aprender Fazendo, Aprendizagem Colaborativa entre outras são aplicadas cada vez mais em países com resultados positivos em relação a educação (QUEIROZ NETO, 2017, pg.55).

Uma abordagem sistemática, mas não impositiva, que tem sido implementada nos planos de aulas dos docentes atualmente é o *Design Thinking*, que é um modelo de pensamento centrado no ser humano, colaborativo, otimista e experimental que pode ser usado para abordar qualquer desafio. Consiste em 5 (cinco) etapas: descoberta, interpretação, ideação, experimentação e evolução (IDEO, 2013). Ao longo do processo das aulas/desenvolvimento do produto, cada etapa dessa abordagem foi definida e cumprida. Nessa atuação, a metodologia PBL em conjunto com outras metodologias

---

<sup>6</sup> Aparelhos eletrônicos digitais de pequeno porte que se adequam ao um corpo (vegetal, animal ou humano) como relógios ou pulseiras inteligentes, mini games, óculos de realidade virtual, entre outros.

ativas e com a abordagem *Design Thinking* foram executadas para o desenvolvimento do produto.

Os sujeitos pertencentes à geração atual, conhecida como Geração Z (REIS, 2016), são denominados “nativos digitais”: pessoas que vivem no mundo dos computadores e dos videogames, sempre *online*, com facilidade de utilizar as tecnologias de forma lúcida, se expressando por meio de ícones digitais e “memes”, que têm relações, de amizade ou amorosa, com pessoas com quem nunca tiveram contato físico (FRANCO 2013 *apud* SUGUIMOTO, 2017, p. 810).

Por outro lado, pessoas pertencentes às gerações anteriores são consideradas “imigrantes digitais”, pois tiveram que se adaptar à tecnologia mais presente no cotidiano do que há algumas décadas. Assim, um novo paradigma de aprendizagem ocorre e, nesse contexto, as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) podem ser utilizadas no combate contra a crise ambiental no processo de ensino-aprendizagem como instrumentos mediadores de aprendizagem dos nativos digitais, principalmente no que diz respeito ao conhecer e ao fazer, e, também, para acessar a cultura “tecnopopular”, embora tal potencialidade seja pouco utilizada na escola, como confirmada em pesquisa de Costa, Duqueviz e Pedroza (2015, pg. 604). Como exemplo prático, pode-se citar a existência de aplicativos que são usados para sensibilizar pessoas a mudarem seu estilo de vida, conhecidos como “Aplicativos Verdes” (*Green Apps*) (BRAUER, 2016; GALVÃO, 2016) ou *eco-apps* (TYPHINA, 2015). Esses programas para dispositivos móveis podem influenciar os usuários a aderirem um comportamento a favor da sustentabilidade ambiental.

Muitas outras soluções utilizando TDICs em favor do meio ambiente são elementos de pesquisa para os cientistas em todo o mundo, uma vez que essa forma desordenada de consumo dos recursos naturais do planeta está afetando também vários setores da economia, dentre os quais, o setor agrícola, como aponta Miranda *et al.* (2018), o que é uma alerta sobre a exploração de recursos naturais em detrimento do crescimento populacional, pois os centros urbanos dependem fortemente desse setor como segurança alimentar.

Para Santos Neto (2006) *apud* Barbosa, Araújo e Ferreira (2016), é importante trabalhar uma realidade onde todas as dimensões estão interligadas em vista de uma transformação social. Um dos alicerces dessa transformação se encontra na formação intelectual do ser humano, que já deve estar direcionada no sentido do conhecimento amplo e complexo (MORIN, 2010 p.99).

A escola ainda é um ambiente propício a essa mudança de paradigma, assim, necessitando adaptar-se às formas de ensino de acordo com os saberes necessários no seu tempo-espaço. Ao se certificarem sobre a evolução das TDICs, autores especialistas em educação enfatizam a importância da inserção das mídias interativas no ensino-aprendizagem.

Para Warschauer (2006) *apud* Suguimoto (2017, p. 806), “existem três tipos distintos de organização metodológica que se conectam a tecnologia e à educação, os quais são autoexplicativos: educação por via da informática, educação reforçada pela informática e educação à distância”. O contexto desse projeto se insere no formato de educação reforçada pela informática, haja vista que são ferramentas que servirão para motivação do aprendiz, pois nas metodologias ativas de ensino-aprendizagem, o próprio discente tem controle de como e quando vai estudar sobre determinado conteúdo.

A evasão escolar nas escolas técnicas é um fenômeno nacional (BRASIL, 2019). O ensino técnico é carente de estudos sobre essa temática, o que dificulta referencial teórico sólido e levantamento de indicadores a serem utilizados nas pesquisas empíricas. Os estudos sobre evasão consideram três dimensões conceituais (DORE; LÜSCHER, 2011; MACHADO; MOREIRA, 2012; SALES; CASTRO; DORE, 2013 *apud* FIGUEIREDO; SALLES, 2017 p. 4-5):

- 1) Níveis de escolaridade em que ela ocorre como a educação obrigatória, a educação média ou a superior;
- 2) Tipos de evasão, como a descontinuidade, o retorno, a não conclusão definitiva, dentre outras;
- 3) Razões que motivam a evasão, por exemplo, a escolha de outra escola, um trabalho, o desinteresse pela continuidade de estudos, problemas na escola, problemas pessoais ou problemas sociais.

Portanto, ao observar essas dimensões, pode haver maior fidedignidade sobre os fatores que motivam ou desmotivam os discentes a concluírem as etapas do curso inicialmente pretendido.

Em países desenvolvidos economicamente como os Estados Unidos, Rumberger (1995) *apud* Figueiredo e Salles (2017, p. 5-6) afirma que duas dimensões conceituais importantes sobre a evasão devem ser consideradas:

[...] a primeira tem relação com a urgência do levantamento. Sendo a evasão um problema que apresenta consequências não apenas para os próprios indivíduos evadidos, mas para a sociedade como um todo, deve ser interesse coletivo combatê-la, o que só pode ser feito, primeiramente, por intermédio do esforço de compreensão de suas causas [...] A segunda

observação remete à complexidade associada aos levantamentos que buscam identificar.

Diversos são os fatores que levam o discente à desistência de cursos técnicos. Além dos aspectos financeiros e sociais, o tipo de formação que as escolas oferecem são fatores chaves para a manutenção do aluno na instituição de ensino. Concluem Figueiredo e Salles (2017, p. 30) em sua pesquisa que:

Pensar o tipo de formação oferecida, bem como estar “sensivelmente atento” à trajetória dos estudantes que ingressam na escola, [...], é ressaltado, sobretudo com o papel do professor. [...] é no cotidiano da sala de aula que relações são construídas, que os aprendizados mais importantes, sejam eles de natureza cognitiva, social ou moral, acontecem. Cabe ao professor, portanto, pensar o processo de ensino/aprendizagem a partir de uma perspectiva democrática, não excludente, valorizadora das histórias individuais e voltada, sobretudo, para o ser humano.

Em outras pesquisas mais específicas sobre evasão dos alunos em cursos técnicos profissionalizantes em informática, o mesmo aspecto foi enfatizado como em Feijó (2009, p. 44). Cravo (2012, p. 249) reforça que é necessário existir trabalho de equipe técnica multidisciplinar acompanhando os alunos ao longo do curso para que seja evitada a evasão. Ocorre também o problema de incompatibilidade em conciliar horários de estudo com trabalho, como em Campos; Santana (2013, p. 3266).

Assim, a mudança de práxis de ensino dos professores de curso técnico em informática pode ser um dos reforços para manter o estudante até conclusão de seu curso técnico, contribuindo com a ascensão profissional do indivíduo e, conseqüentemente, com o desenvolvimento social-coletivo.

## 2.4 APLICATIVOS PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS NO ENSINO-APRENDIZAGEM

A eficácia de uso de um artefato tecnológico em favor do ensino depende em maior parte de fatores sociais, culturais, históricas, biológicas e econômicas. Ou seja, não é porque o *smartphone* é uma das tecnologias mais acessíveis e relativamente emergente que é uma solução adequada para todos os problemas de aprendizagem.

No entanto, ao se identificar em que momento utilizá-la da melhor forma possível, ela pode se sobressair sobre outras alternativas tendo sempre em vista o contexto de sua

aplicabilidade. A partir do momento em que a tecnologia traz consigo maior facilidade e familiaridade de uso para a dinâmica do ensino, ela passa a ser eficaz.

Ao entender o processo de adoção de artefatos computacionais pela Teoria da Atividade (BODKER, 1989), os smartphones se tornam mediadores da atividade humana. Bodker (1989, 1991) defende que um indivíduo utiliza um computador como parte de suas atividades, nas quais ele pode interagir e ter auxílio de pessoas e outros artefatos.

Ao levar em consideração o computador como um mediador, o artefato não é o objeto das ações do sujeito, mas somente o meio. Quando o engenheiro de software está projetando o desenvolvendo um aplicativo, além da interação humano-computador, dever-se-ia ser considerada também a interação com o ambiente ao seu redor. O desenvolvedor, além de analisar o que o usuário pode fazer no software, deve indagar-se sobre o que a combinação do usuário com o software poderá fazer no ambiente.

O Construcionismo é uma síntese da teoria de Piaget mais atualizada levando em consideração as tecnologias emergentes, para que discentes, por meio de sua familiaridade com o que é comum à sua realidade, possam compreender conhecimentos e fatos apresentados no ambiente escolar (PAPERT, 1986, p.8). Essa síntese teórica vai além do aspecto cognitivo pois envolve o cunho social e afetivo da educação. Papert defendeu que a tecnologia não deveria ser usada como o fator de conhecimento, mas um elemento que potencializasse a facilitação do aprendizado.

Os casos de sucesso do uso de aplicativos para celular em ambientes escolares podem ser comprovados por meio de diversas pesquisas<sup>7</sup>, o que endossa o entusiasmo de sua adoção em massa para melhoria da práxis dos docentes das diversas áreas das ciências a fim de potencializar o ensino-aprendizagem com conteúdo das temáticas ambientais condizentes com a realidade do discente.

## 2.5 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

As TDICs têm cada vez mais melhorado sua usabilidade por meio da tecnologia de Inteligência Artificial (IA), que consiste em tornar programas ou dispositivos entes que

---

<sup>7</sup> BRITO (2018); PEREIRA (2016); SALGADO (2018); ROMANELLO (2016) entre outros.

realizam funções similares aos seres humanos no que diz respeito à sua cognição, que é “[...]A hipótese de que as pessoas compreendem o mundo através da construção de modelos mentais...” (ROSA, 2011, p. 3-4). Assim, a psicologia, a linguística, a filosofia e a própria ciência da computação são disciplinas das quais a Inteligência Artificial herdou ideias, técnicas e pontos de vista.

A IA é aplicada em diversas tarefas que os humanos são capazes de executar. Rosa (2011) divide essas tarefas da seguinte forma:

- Tarefas “corriqueiras”: Percepção e Língua natural;
- Tarefas formais: Jogos e Matemática;
- Tarefas especialistas: Engenharia e Análise Científica; Diagnóstico médico e Análise financeira.

Ao conhecer as possibilidades de atuação da IA, uma tarefa “corriqueira” relacionada à percepção que utilizamos no software desse projeto é a “Visão Artificial” ou “Visão Computacional”, que consiste em “Fazer o computador olhar através de câmeras e ver o que estiver lá” (ROSA, 2011, p. 5). Exemplos de aplicações com visão computacional podem ser reconhecimento de objetos, segmentação semântica ou descrição de cenário (como em carros autônomos).

A Visão Computacional, segundo Barelli (2018, p.4) “estuda e programa sistemas capazes de enxergar por meio de processos artificiais, implementados por hardware e software”. É um ramo da computação que é multidisciplinar (Figura 3), trabalha com diversos campos de estudo para que se aproxime do que é a compreensão biológica da visão dos seres humanos em máquinas (hardware e software). Por meio dessa tecnologia, é possível automatizar tarefas como reconhecimento de entidades ou objetos no ambiente.

**Figura 3** – Campos de estudo interligados



Fonte: BARELLI (2018, p.5).

Os sistemas de Visão Computacional apresentam um fluxo comum (BARELLI, 2018), como ilustra a Figura 4.

**Figura 4** – Fluxo de um sistema baseado em Visão Computacional.



Fonte: Barelli (2018, p.7).

A aquisição de imagem pode ser obtida por meio de câmeras digitais acopladas a sistemas computacionais. Uma imagem pode ser representada por meio de uma matriz de *pixels* (contração da palavra em inglês *picture cells* – células de figura) e, com o auxílio de ferramentas da matemática, dentre as quais a álgebra linear, o computador, por meio de algoritmos<sup>8</sup>, realiza cálculos para converter o que é imagem em uma matriz e vice-versa.

Para ser possível a identificação de objetos por meio de imagem, é preciso ensinar para a máquina qual ou quais objeto (s) desejado (s). Barelli (2018, p.7) define o que são as regiões ou objetos de interesse, que “são regiões ou elementos presentes na imagem que queremos identificar e obter informações”.

O processo de ensinamento computacional se denomina Aprendizado de Máquina (AM), cujo termo técnico em inglês “*Machine Learning (ML)*” é bem conhecido no ramo da tecnologia. O AM é um subcampo da Inteligência Artificial que consiste em pesquisa e desenvolvimento de algoritmos que resolvem problemas sem a necessidade de codificação explícita feita por um programador, ou seja, que o próprio sistema computacional consiga exercer uma determinada função baseado em padrões pré-estabelecidos ou não.

De acordo com Russel, Norvig e Intelligence (1995), as tarefas de treinamento de aprendizado de máquina são divididas em três campos, que são definidos de acordo com o tipo de *feedback* (realimentação) utilizado no treinamento que são:

<sup>8</sup> Em ciência da computação, é uma sequência de instruções escritas em linguagens de programação inteligíveis tanto pelo computador quanto pelo programador.

- **Aprendizado supervisionado:** o sistema é alimentado com entradas e saídas de exemplo para que por meio de um “professor” ou “monitor” humano possa ensiná-lo a estabelecer um padrão.
- **Aprendizado não supervisionado:** são inseridas apenas entradas no sistema, e por meio dessas, a rede neural procura identificar padrões.
- **Aprendizado por reforço:** o sistema precisa interagir com o ambiente dinamicamente e, então, tem como entrada um *feedback* com base em uma função de avaliação para ajustar os padrões e melhorar seu desempenho a cada interação.

O campo de treinamento de aprendizado de máquina utilizada no aplicativo é o não supervisionado, pois apenas imagens serão enviadas a um servidor e um modelo de aprendizado de máquina é gerada reconhecendo os padrões com base em novas entradas (o que a câmera estiver filmando).

O *Deep Learning (DL)*, ou aprendizagem profunda em português, é um ramo do *Machine Learning* que se baseia em algoritmos que precisam ler muitos dados, também chamados de *Big Data*. Ele utiliza redes neurais e preditivas (previsões) para ensinar o computador como entender para depois conseguir prever alguns padrões. Ele trabalha com dados específicos para refinar melhor o *dataset* (como são chamados os dados de entrada de redes neurais). O *ML per se* tem problemas com muitos dados de entrada, mas o *DL* transforma esses dados em cascatas de camadas de unidades de processamento não-linear, que faz a extração e a transformação das características. A cada nova camada, é utilizada a camada anterior como entrada, o que gera sempre um refinamento nos resultados.

As redes neurais são o estudo de como funciona o cérebro humano no que tange ao processamento de informações, que é de uma forma bastante diferente de um sistema computacional. Também é definido como:

[...] um processador maciçamente paralelamente distribuído constituído de unidades de processamento simples, que têm a propensão natural para armazenar conhecimento experimental e torná-lo disponível para o uso[...]ela se assemelha ao cérebro em dois aspectos:

1. O conhecimento é adquirido pela rede a partir de seu ambiente através de um processo de aprendizagem;
2. Forças de conexão entre neurônios, conhecidas como pesos sinápticos, são utilizadas para armazenar o conhecimento adquirido. (HAYKIN, 2007).

Haykin (2007) ainda no prefácio de seu livro afirma que as redes neurais “[...]têm a habilidade de *aprender* a partir de dados de entrada com ou sem professor”, ou seja, com ou sem monitoramento para ensinar o que determinada sequência de entradas significa.

As Redes Neurais Artificiais (RNAs) são redes neurais modeladas matematicamente que operam a forma como as “máquinas” aprendem um determinado padrão de dados de entrada. O procedimento utilizado para realizar o processo de aprendizado é chamado de *algoritmo de aprendizagem*, cuja função é modificar os pesos sinápticos da rede de uma forma ordenada para alcançar um objetivo de projeto desejado. É possível também para uma rede neural modificar sua própria topologia, o que é motivado pelo fato de os neurônios no cérebro humano poderem morrer e que novas conexões sinápticas possam crescer (HAYKIN, 2007).

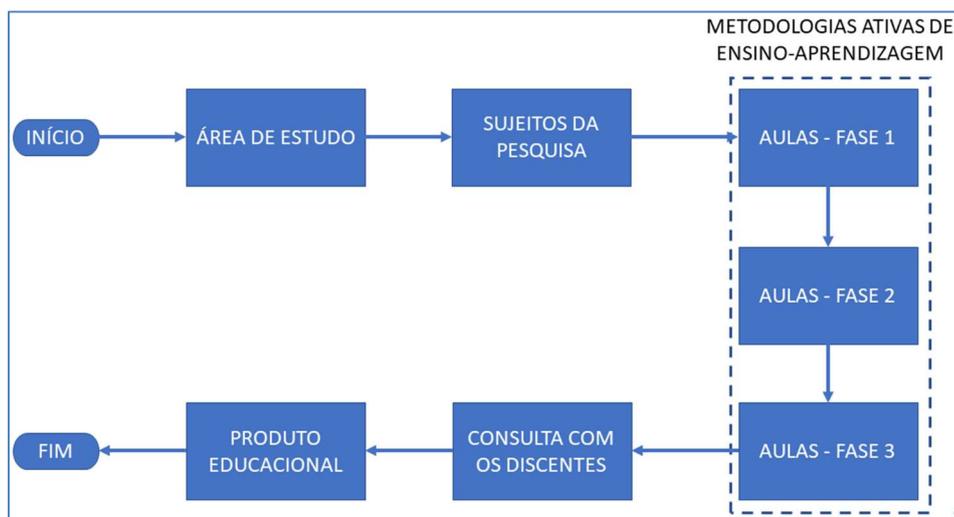
Existem vários tipos de redes neurais, cada uma com sua especificidade e comportamento para exercer determinada funcionalidade de cognição exercido pelo sistema computacional. Cabe ao projetista identificar a melhor escolha para que seu problema seja resolvido.

### **3 ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS UTILIZADAS**

Nesta seção, serão descritos os caminhos que foram percorridos durante todo o processo de desenvolvimento da atuação científica, incluindo a participação do laboratorista de biologia do *campus* de São Gabriel da Cachoeira que contribuiu com as terminologias científicas utilizadas na área de Botânica, tornando a experiência multidisciplinar dos discentes.

A sequência de ações para desembocar no objetivo do estudo, seguiram o fluxo descrito no diagrama ilustrado na Figura 5, a seguir.

**Figura 5** - Diagrama de fluxo das estratégias metodológicas adotadas



Fonte: Arquivos do estudo (2021).

Para o desenvolvimento do tutorial que auxilie na melhoria de práxis docente, a experiência adquirida durante o processo de aplicação das metodologias ativas será levada em conta como as melhores práticas de ensino-aprendizagem atuais.

Inicialmente foi feita a caracterização das áreas de estudo, o que cooperou com a escolha do tema gerador. Em seguida foi realizada a convocação dos sujeitos participantes do estudo para terem aulas com as metodologias ativas aplicadas, que foi dividida em 3 fases. Logo após, uma consulta foi feita junto aos discentes para saber qual a sua percepção mediante as metodologias aplicadas. Finalmente, com base nos resultados e de toda a experiência obtida durante o processo, o produto educacional foi desenvolvido.

Nas seções a seguir serão detalhadas as metodologias aplicadas em cada fase do processo.

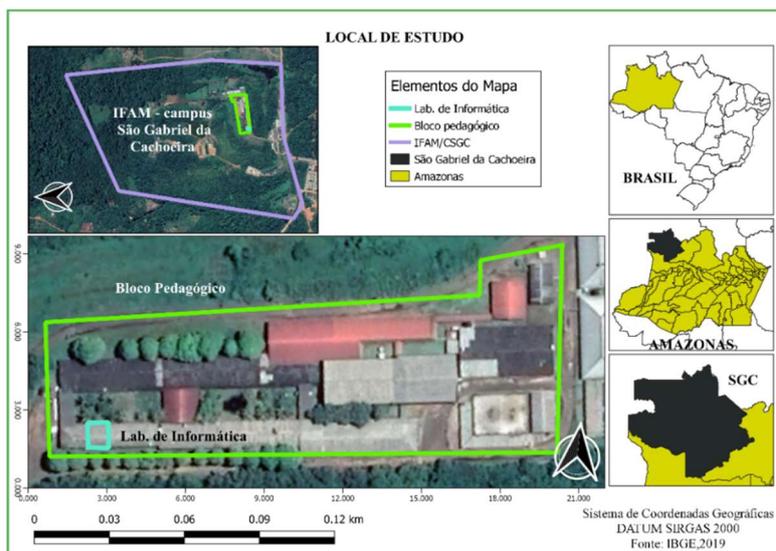
### 3.1 ÁREAS DE ESTUDO

O recorte do estudo abrangeu como foco os municípios de São Gabriel da Cachoeira e Maués no Estado do Amazonas, locais onde são ofertados o curso profissionalizante de Informática pelo Instituto Federal do Amazonas, o que proporcionou atingir duas microrregiões, pertencentes mesorregiões diferentes, favorecendo assim a amplitude do

conhecimento tradicional das populações locais referente à diversidade de uso da flora amazônica, haja vista que é uma região com a maior quantidade de etnias indígenas do país de acordo com o último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no ano de 2010 (BRASIL, 2010).

O estudo ocorreu no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, no contexto do bioma Amazônico. Dois *campi* foram contemplados com a pesquisa. O primeiro foi o *campus* São Gabriel da Cachoeira (IFAM/CSGC), situado nas coordenadas longitude 0°07'43''S e latitude 67°03'46''W aproximadamente. O Instituto é constituído de blocos e a aplicação do projeto ocorreu em sala de aula e laboratório de informática que se localiza no bloco pedagógico. A zona urbana de São Gabriel da Cachoeira é o limite de área de pesquisa a ser realizada pelos participantes do projeto. O município fica a 862.56 km da capital Manaus (em linha reta), estado do Amazonas, Brasil, bioma da Amazônia legal, sub-bacia hidrográfica do Alto Rio Negro, com população estimada em 45.564 pessoas e a arborização de vias públicas estimada em 56,2% de acordo com o último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020). A Figura 6 ilustra a localização do município de São Gabriel da Cachoeira.

**Figura 6** – Mapa do local de estudo em São Gabriel da Cachoeira – AM.

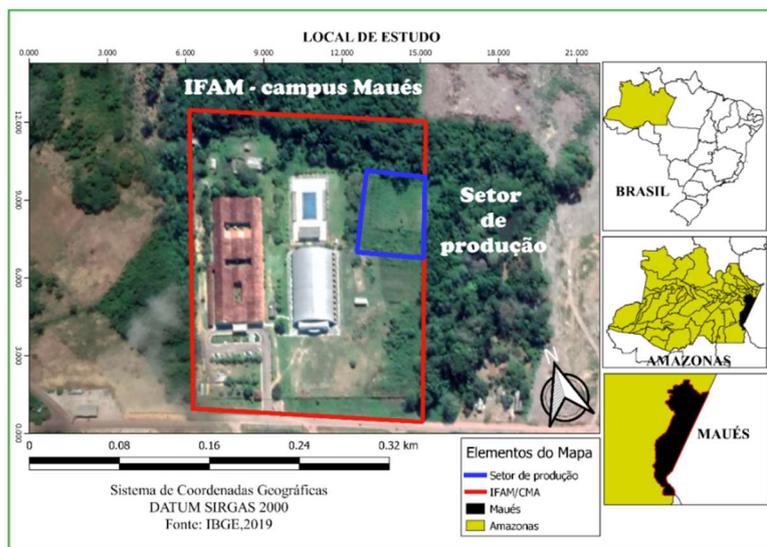


Fonte: QGis adaptado por Soares Junior (2021)

O segundo *campus* é o do município de Maués (IFAM/CMA), situado nas coordenadas longitude 3°23'51''S e latitude 57°42'02''W. O setor de produção do *campus* Maués foi o limite de área de pesquisa a ser realizada pelos participantes do

projeto. O município de Maués fica a 258,40 km da capital Manaus (em linha reta), estado do Amazonas, Brasil, bioma da Amazônia legal, sub-bacia hidrográfica do Parauari-Maués-Açu, com população estimada em 65.040 pessoas e a arborização de vias públicas estimada em 77,4% de acordo com o último censo (IBGE, 2020). A Figura 7 ilustra a localização do *campus* de Maués.

**Figura 7** – Mapa do local de estudo em Maués – AM.



Fonte: QGis adaptado por Soares Junior (2021).

### 3.2 SUJEITOS DA PESQUISA

Os sujeitos da pesquisa foram os discentes do curso técnico em informática de nível médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – *campi* de São Gabriel da Cachoeira e de Maués, com idade entre 17 e 34 anos, sendo 8 participantes do sexo masculino e 6 do sexo feminino.

Foram envolvidos dezessete (17) discentes. Dentre os quais quatorze (14) cursaram a turma da disciplina de Banco de Dados e Linguagem de Programação Orientada a Objetos no ano de 2019 no *campus* de São Gabriel da Cachoeira.

E três (03) estavam matriculados no Projeto de Conclusão de Curso Técnico (PCCT) no ano de 2020 no *campus* de Maués.

O requisito para que participassem das atividades era ter ciência da pesquisa por meio do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) (Apêndice A) e disponibilidade em participar da mesma.

### 3.3 APLICAÇÃO DAS METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM

As metodologias ativas de ensino-aprendizagem foram aplicadas em fases as quais ocorreram em três (3) momentos diferentes. A primeira e a segunda fase ocorreram no ano de 2019, antes da pandemia, realizadas de modo presencial com os discentes do *campus* de São Gabriel da Cachoeira. A terceira fase ocorreu no ano de 2020, durante a pandemia – sendo realizadas de modo parcialmente remoto, por meio de plataformas virtuais como Whatsapp, Google Meet e e-mail, com os discentes do *campus* de Maués.

As atividades desenvolvidas foram orientadas pelo método dialético da complexidade sistêmica formulada por Edgar Morin (2003), cuja característica leva-nos a enfrentar a complexidade da relação entre o todo e as partes. A compreensão sistêmica da realidade rompe com a ideia de objeto fechado e autossuficiente, promovendo uma importante inversão a favor do conhecimento, conforme destaca Morin (2003, p. 129) “Sempre se trataram os sistemas como objetos; trata-se de agora em diante de conceber os objetos como sistemas”. A ideia da circularidade do conhecimento e o da reintrodução do conhecimento em todo conhecimento, são princípios que nos parecem conectados às questões da educação básica atual.

Para o desenvolvimento do produto, foi adotada a metodologia ativa PBL. O resultado das ações que os discentes realizaram e sugeriram enquanto aprenderam conteúdo novo foram incorporados. Assim, como estratégia de desenvolvimento das aulas, o conceito de *Design Thinking* ou Aprendizagem Investigativa foi adotado, que trabalha de forma colaborativa e desenvolvendo a empatia. Nesse modelo, o estudante participa como formador de conhecimento, e não apenas receptor de informação (IDEO, 2013).

Na seleção do tema gerador foi levado em conta o perfil dos discentes do IFAM em que a maioria é natural do estado do Amazonas. Deste modo, o tema gerador “Flora Amazônica” foi contemplado para ser incorporado no contexto do projeto. Assim, a etapa 1 “Descoberta” da estratégia do *Design Thinking* foi realizada.

### 3.3.1 Fase 1: Elaboração e preenchimento de tabela de banco de dados

Na disciplina Banco de Dados, em aula sobre Tabela de Banco de Dados Relacionais<sup>9</sup>, os pressupostos do *saber ambiental* sustentado por Enrique Leff (1996) foram adotados para planejar uma aula com trocas de conhecimentos com a disciplina de Biologia por meio da interdisciplinaridade, que é caracterizado pela troca de saber entre especialistas sobre conhecimentos de cada disciplina em um projeto (JAPIASSU, 1976).

Nesse caso, o conteúdo da Botânica serviu como auxiliar para explicar sobre o conteúdo de Banco de Dados. Dessa forma, houve uma divisão em duas etapas: a primeira para a construção da tabela da entidade<sup>10</sup> “Planta” e a segunda para preenchê-la com as tuplas<sup>11</sup>. Para a primeira etapa, por meio da metodologia *Brainstorming*, ferramenta criada por Alex F. Osborn, em 1939, utilizada para sistematizar ideias sobre um tema (MEIRELES, 2001), os discentes sugeriram para quais tipos de utilidade no seu dia a dia as plantas serviam, definindo assim as propriedades populares da entidade “Planta”.

Nesse sentido, foi pedido para que os discentes sugerissem as propriedades das plantas como os atributos dessa tabela. Cada sugestão foi anotada no quadro branco à medida em que foram surgindo. Em seguida, para a definição do tipo de dados<sup>12</sup>, verificou-se se houve a necessidade de valores de tipo numérico, textual ou booleano<sup>13</sup> para cada propriedade. Para a segunda etapa, foi proposto que os discentes deveriam levar para as aulas elementos da flora amazônica de sua vivência que eram utilizadas em seu cotidiano, como alimentação, artesanato, fitoterapia, exemplos de plantas

---

<sup>9</sup> Em ciência da computação, é uma tabela composta por um número infinito de colunas e número ilimitado de linhas (ou tuplas).

<sup>10</sup> Em ciência da computação, é qualquer elemento (concreto ou abstrato) que seja necessário ser representado na forma de dados.

<sup>11</sup> As linhas de uma tabela de banco de dados. Cada linha inserida na tabela é uma tupla.

<sup>12</sup> Em ciência da computação, um tipo de dado é um formato pré-definido de armazenamento de dados na memória principal ou secundária (como um disco rígido por exemplo) do computador.

<sup>13</sup> Em ciência da computação, um tipo de dado booleano (lê-se “bôleano”) refere-se a valores que possuem respostas dicotômicas, ou seja, apenas duas respostas, que de maneira geral são definidas como verdadeiro (*true*) ou falso (*false*).

(conhecidas e desconhecidas) que são usadas segundo a sua realidade, de seus familiares ou comunidades.

Cada planta e suas propriedades se tornaram uma tupla. Para isso acontecer da melhor forma, os estudantes assistiram a uma aula expositiva dialogada, intermediada pelo professor-pesquisador e ministrado pelo técnico laboratorista de biologia do IFAM/CSGC, para aprenderem sobre como coletar corretamente a poda da planta que iriam levar para sala de aula, como ilustra a Figura 8.

**Figura 8** – Aula sobre estaquia botânica com profissional da área.



Fonte: Arquivos da pesquisa (2019).

Não houve critério para a seleção de plantas, no entanto, por meio de ambientes virtuais colaborativos como as redes sociais, a maioria dos discentes, de modo geral os que possuíam acesso a celulares ou *smartphones*, organizaram-se para não trazerem plantas repetidas.

O método sala de aula invertida (*flipped classroom*) foi adotado para o preenchimento da tabela de banco de dados da entidade “Planta”, metodologia ativa que consiste no estudante ter conhecimento prévio do assunto para apenas discutir e aplicá-lo em sala de aula (BERRETT, 2012). Portanto, o discente teve que ouvir seus familiares, parentes, vizinhos ou comunidade para saber mais a respeito da planta que levaria para sala de aula e poder preencher os atributos de uso popular.

Na aula seguinte, com as plantas em mãos, as carteiras foram dispostas em “U” (meia-lua) para discussão sobre o preenchimento da tabela “Planta” com as propriedades de uso popular de cada planta. Para isso, cada discente apresentou sua planta e preencheu a tabela com todas as propriedades de uso popular.

Em seguida, o laboratorista de biologia contribuiu com o preenchimento da tabela com os termos científicos por observação a cada planta. No total foram necessárias 3 (três) aulas de 2 horas, totalizando 6 horas para realizar essa fase. A Figura 9 mostra algumas das plantas levadas pelos discentes.

**Figura 9** – Algumas das plantas amazônicas utilizadas segundo a vivência dos discentes levadas para sala de aula.



**Legenda:** Os nomes populares seguidos dos seus nomes científicos são: a) erva-cidreira “brasileira” (*Melissa officinalis*) b) jurubeba (*Solanum stramonifolium*) c) folha-fina (não taxomizada) d) pino-pino (*Urera carassana*)

Fonte: Arquivos da pesquisa (2019).

No Dia do Meio Ambiente, foi realizada uma exposição para o público interno e externo do IFAM/CSGC, como ilustrado na Figura 10. No entanto, a apresentação foi feita de forma dialógica, em que não se tinha um roteiro pré-definido. Os expositores (discentes) relataram sobre a experiência pela qual passaram e como as metodologias aplicadas foram facilitadoras do seu aprendizado, dada a forma como o conteúdo da disciplina Banco de Dados fez sentido para eles, pois condizia com a sua realidade. Na abordagem do *Design Thinking*, essa é a etapa 2, interpretação.

**Figura 10** – Relato da experiência de construção do banco de dados com as metodologias ativas de ensino-aprendizagem.



Fonte: Arquivos do projeto (2019).

### 3.3.2 Fase 2: Prototipação e desenvolvimento de interface gráfica

Na disciplina Linguagem de Programação Orientada a Objetos se iniciou a segunda fase do projeto. Os discentes foram incentivados a programar interface gráfica utilizando a linguagem de programação JAVA: foi o primeiro contato com a referida linguagem de programação no curso. Após o primeiro contato teórico com conteúdo de programação orientada a objetos e a sintaxe<sup>14</sup> da linguagem de programação JAVA, os discentes foram levados ao laboratório.

O requisito do software<sup>15</sup> era apresentar as plantas que foram levadas para sala de aula e da sua importância para os discentes e sua comunidade, além das suas propriedades científicas. Essa fase também foi dividida em duas etapas. Na primeira etapa, os discentes foram separados em grupos de no máximo 5 (cinco) componentes com o objetivo de desenhar sequências de telas de interface que seriam programadas no laboratório de informática, o que faz parte das etapas 3 e 4 do *Design Thinking*: a ideação e a experimentação.

---

<sup>14</sup> Na Ciência da Computação, a sintaxe de uma linguagem é um conjunto de regras de como combinar símbolos e palavras-chave para que se possa ao final gerar um programa executável.

<sup>15</sup> Na Engenharia de Software, a engenharia de requisitos define quais as são as funcionalidades que um software deve executar.

As carteiras foram dispostas de forma que cada componente do grupo ficasse defronte entre si para facilitar o diálogo da equipe, como ilustrado na Figura 11. Não houve critérios para o formato da tela e poderia ser feito para computador pessoal (do inglês, *Personal Computer – PC*), *smartphone* ou *tablet*, no entanto, todas as equipes optaram por fazer as telas para PC.

**Figura 11** – Primeira etapa, desenhar telas do software. Disposição das carteiras para aprendizagem colaborativa.



Fonte: Arquivos do projeto (2019).

Na segunda etapa, os discentes tiveram que escrever o código das interfaces desenhadas no papel na linguagem de programação JAVA. Nesse momento ocorre a essência da metodologia PBL, em que os próprios discentes buscam compreender o código e implementá-lo, enquanto o professor apenas orienta o caminho que deve ser percorrido.

A metodologia ativa aplicada para a aprendizagem foi a Aprender Fazendo (*Learn by Doing – LD*) de Jonh Dewey (1959), em que o discente tem autonomia para a forma como conduzirá seu processo de aprendizagem.

Assim, por meio de pesquisas em apostilas digitais e acesso à Internet, os discentes desenvolveram as interfaces da forma como lhes foi possível mediante as condições disponíveis à época. A metodologia de programação foi a XP (*extreme programming*) (SOMMERVILLE, 2011, p.44) mas adaptada no sentido de que, ao invés implementar o *pair programming* (programação em pares), toda a equipe participou em apenas um computador, como ilustrado na Figura 12. O período compreendeu 2 (duas) aulas de 3 (três) horas e meia, totalizando 7 (sete) horas para desenvolver as interfaces.

**Figura 12** – Segunda etapa, desenvolver telas do software em JAVA.



Fonte: Arquivos do projeto (2019).

### **3.3.3 Fase 3: Desenvolvimento de aplicativo de detecção de imagens com Inteligência Artificial**

A terceira fase da atuação ocorreu no IFAM *campus* de Maués, durante o período da pandemia, com discentes finalistas (do terceiro ano do ensino médio) matriculados no Projeto de Conclusão de Curso Técnico (PCCT) que envolveu a fase inicial do desenvolvimento do aplicativo, produto dessa dissertação. Essa fase também foi feita nos moldes do PBL.

Na abordagem do *Design Thinking*, essa seria a fase da evolução. O tema já havia sido pré-definido baseado nas fases anteriores, no entanto, o guaranazeiro foi a planta específica com que foi trabalhada no desenvolvimento e teste do aplicativo pelo contexto da sua importância socioeconômica cultural na região do município de Maués (SOUZA, 2016).

Nessa fase participaram somente 3 (três) discentes. Inicialmente, para apresentar o propósito do projeto para os discentes, o docente-pesquisador realizou uma aula palestra. A partir do diálogo docente-discentes, as tarefas foram divididas de acordo com o que cada um se sentiu mais à vontade para trabalhar. Os temas eram: IDE, Geradores de Modelo de Aprendizado de Máquina, *frameworks* para desenvolvimento de aplicativos móveis e API para redes neurais.

O objetivo foi programar e testar um aplicativo para a detecção do guaranazeiro e o fruto do guaraná. Para isso, cada um estudou seu tema escolhido e foi realizada uma

busca sistemática na Internet por boas ferramentas para desenvolvimento de aplicativos para *smartphone* com visão computacional com as tecnologias mais recentes.

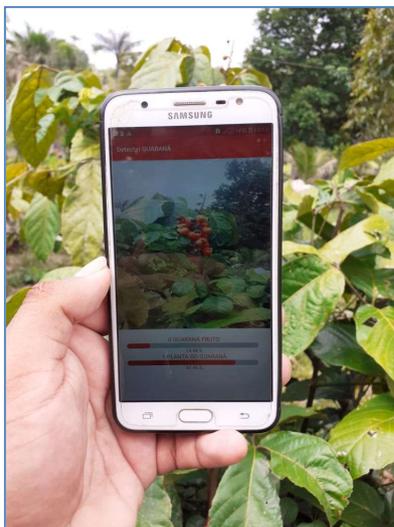
O método consistiu em verificar em sites que elencam as melhores ferramentas de desenvolvimento do ano adotando critérios como: acessibilidade, facilidade de instalação e rapidez na curva de aprendizagem de uso. Para cada ferramenta necessária, foram consultados no mínimo 4 (quatro) sites e, a ferramenta que mais se destacou, na média, foi a escolhida. Ao final, a IDE selecionada foi o Visual-Studio Code, o *framework* Flutter, a API para redes neurais Tensorflow e o Gerador de Modelos de Aprendizado de Máquina Teachable Machine.

Devido às restrições impostas pela pandemia, o docente-pesquisador juntou as informações e desenvolveu o software se baseando em código da autoria de ADIL (2020). Ao final, cada discente instalou o software em seu *smartphone* cujas versões do sistema operacional Android eram respectivamente 8, 9 e 10.

Os testes foram feitos aplicando modelos de aprendizado de máquina com aumento incremental de fotos enviadas para o servidor do Teachable Machine. As fotos foram obtidas a partir de filmagem com duração de 30 (trinta) segundos ao redor de guaranazeiro com frutos utilizando o software FFMPEG (2020). O programa gerou aproximadamente 1000 (mil) fotos.

O software desenvolvido e utilizado pelos discentes apenas reconhece a planta do guaraná, mas pode ser adaptado para que outras plantas ou outros elementos dos ecossistemas sejam reconhecidos. Mais detalhes sobre a metodologia encontra-se em Santos; Guimarães Filho; Oliveira (2020). A Figura 13 ilustra o discente no Setor de Produção do IFAM/CMA com o aplicativo em funcionamento no seu celular.

**Figura 13** – Discente testando a funcionalidade do aplicativo em seu celular (Android versão 8).



Fonte: Arquivos do estudo (2020).

### 3.3.4 CONSULTA JUNTO AOS DISCENTES

Visando identificar a percepção dos discentes sobre as metodologias aplicadas e os conhecimentos adquiridos como base para o desenvolvimento do produto educacional, utilizou-se um questionário para entrevistas, que é um instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas por escrito pelo informante. Objetiva levantar opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas.

A linguagem utilizada no questionário deve ser simples e direta, para que quem respondê-la compreenda com clareza o que está sendo perguntado GEAHADDT, SILVEIRA (2009). A ferramenta utilizada para a aplicação dos questionários e geração dos gráficos foi o Formulários Google (2020).

Dessa forma, os discentes puderam responder diretamente online. No entanto, algumas respostas foram na forma de entrevista via aplicativo de rede social Whatsapp ou o Messenger do Facebook.

As questões abertas e fechadas serviram para capturar a visão dos discentes para esta questão pontual de análise de conteúdo, bem como o acompanhamento do roteiro das execuções passo a passo de desenvolvimento da arquitetura de software pelos discentes.

Para discentes de cada *campus* foram formuladas perguntas diferentes, mas com os mesmos objetivos, haja vista a diferença entre atividades de disciplinas de sala de aula e o projeto de conclusão de curso técnico além da quantidade de participantes em cada *campus*.

O questionário foi separado em duas partes como segue: a) Caracterização da percepção da vivência dos discentes em relação às metodologias ativas de ensino-aprendizagem, em que foram feitas 5 perguntas: uma relacionada à aprovação ou não da experiência nas aulas de Banco de Dados; uma relacionada à aprovação ou não da experiência nas aulas de disciplina de Linguagem de Programação Orientada a Objetos; uma relacionada a sua percepção de maior aprendizado de conteúdo mediante as metodologias aplicadas; uma relacionada ao tema abordado e uma relacionada à participação no Dia do Meio Ambiente, no caso dos discentes do IFAM/CSGC. No caso dos discentes do IFAM/CMA foi perguntado sobre a aprovação ou não da experiência no projeto de conclusão de curso técnico;

b) Perspectivas sobre o meio ambiente, em particular, conservação da flora amazônica, em que foram feitas perguntas para os discentes do IFAM/CSGC tais como, se na participação das aulas de banco de dados houve o entendimento das propriedades científicas das plantas além das suas propriedades de conhecimento tradicional; uma sobre o interesse prévio do assunto do tema abordado e uma sobre a importância de uso das plantas de maneira racional e sustentável (também para discentes do IFAM/CMA).

## 4 RESULTADOS E ANÁLISES

Nas subseções a seguir, serão elencados os resultados das atividades realizadas no delineamento da atuação docente.

### 4.1 RESULTADOS DA PRIMEIRA FASE

Ao final da atividade, foi elaborada a tabela de banco de dados com as propriedades botânicas (atributos científicos) e propriedades de uso popular (utilizadas de acordo com a vivência dos discentes). Ao todo, 10 propriedades populares foram adicionadas na tabela. As propriedades científicas foram definidas pelo laboratorista de biologia, resultando em mais 20 propriedades. No total, a tabela possui 30 atributos como disposto na Tabela 1.

**Tabela 1** – Tabela com atributos definidos pelo trabalho conjunto do profissional de biologia e dos discentes.

<b>Planta</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo de Dado</b>
Nome da planta	Textual
Nome científico	Textual
Utilidade	Textual
Alimentícia	Booleano
Cosmético	Booleano
Terapêutico	Booleano
Doméstico	Booleano
Ritual	Booleano
Superstição	Booleano
Construção	Booleano
Instrumental	Booleano
Disposição das folhas	Textual
Tipo de folha	Textual
Presença de pulvino	Booleano
Presença de estípula	Booleano
Tipo de fruto	Textual
Presença de domácea	Booleano
Presença de tricomas	Booleano
Tipo de casca	Textual
Presença de flor	Booleano
Cor da flor	Textual
Número de sépalas	Numérico

Número de pétalas	Numérico
Sexo da flor	Textual
Número de estames	Booleano
Presença de látex	Textual
Cor do látex	Textual
Cheiro da flor	Textual
Cheiro da casca	Textual
Hábito	Textual

Fonte: Arquivos da pesquisa (2019).

O resultado do trabalho foi apresentado no evento “Meio Ambiente sou eu: consciência e ação” no IFAM *campus* São Gabriel da Cachoeira no mês de junho de 2019, em que os discentes relataram ao público suas experiências de como essa nova forma de aprendizado os fez melhorar a compreensão da disciplina. Durante o evento, além das plantas que levaram para sala de aula, alguns discentes também levaram compostos, cremes e essências que essas plantas podem proporcionar, como ilustrado na Figura 14.

**Figura 14** – Plantas, compostos e óleos utilizados de acordo com a vivência dos discentes.



Fonte: Arquivos do projeto (2019)

O momento da interação entre discente e público foi altamente proveitosa haja vista as trocas de conhecimentos sobre as plantas, fazendo-se perceber a complexidade, pois não somente aprenderam o conteúdo de Banco de Dados, mas também sobre a importância das plantas que são utilizadas de acordo com o conhecimento popular, que tem sido cada vez mais alvo de investigações científicas.

A práxis ocorreu nesse momento em que, por meio da conversa crítica sobre as plantas, os próprios discentes perceberam a importância de que, o que muitos consideram “mato”, pode ter um diferencial na vida de cada um, bem como faz diferença na interação com o ecossistema do qual faz parte. A Figura 15 mostra o momento de interação dos discentes que participaram do projeto de ensino com o público externo, docentes e outros discentes do *campus*.

**Figura 15** – Interação dos discentes com o público interno e externo que participaram do Dia do Meio Ambiente no IFAM/CSGC.



Fonte: Arquivos do projeto (2019)

A tabela de banco de dados com as tuplas das plantas que foram levadas para sala de aula e para a apresentação no Dia do Meio Ambiente está disponível no Anexo A, dessa dissertação.

## 4.2 RESULTADOS DA SEGUNDA FASE

O Processo de desenho dos protótipos de tela do aplicativo e o desenvolvimento das interfaces gráficas culminaram na geração do que se encontra nos Anexos B e C, ao final dessa dissertação. Durante o processo, observou-se a interação entre os discentes,

onde aqueles que apresentavam mais facilidade em aprender, auxiliavam os que não tinham tanto domínio. Ainda houve quem não se interessasse pela dinâmica e ficou mais à margem, introvertido, mas os componentes com esse perfil foram poucos. A maioria se dedicou a desenvolver o que fora planejado. Apesar de as telas não estarem no padrão dos preceitos da Engenharia de Software, o caminho percorrido para que chegassem no resultado em termos de aprendizagem foi válido.

### 4.3 RESULTADOS DA TERCEIRA FASE

Na Figura 16 é ilustrado o resultado do melhor modelo, em que 1000 imagens do fruto do guaraná e do guaranzeiro foram enviadas para treinamento no servidor do gerador de modelos de aprendizado de máquina Teachable Machine.

**Figura 16** – Resultado da detecção do fruto do guaraná com o modelo gerado treinado com 1000 imagens.



Fonte: Arquivos do projeto (2020).

Na Figura 17 é ilustrado o resultado da detecção do fruto do guaraná com modelo treinado com 1000 imagens.

**Figura 17** – Resultado da detecção do fruto do guaraná com o modelo gerado treinado com 1000 imagens.



Fonte: Arquivos do projeto (2020).

Nessa fase, além de aprenderem mais sobre o guaraná e sua importância sociocultural para o município onde estudam, os estudantes também tiveram a oportunidade de familiarizarem-se com a programação de APIs, que manipulam modelos de aprendizado de máquina incorporadas em um projeto de software, que é o caso do Tensorflow. Não foi objetivo nessa etapa do desenvolvimento do software medir sua acurácia, pois o seu uso é didático. Foram feitas apenas comparações dos modelos de aprendizagem de máquina gerados de acordo com a quantidade de fotos enviadas para o servidor do Teachable Machine. Na abordagem do *Design Thinking*, essa é a etapa final: a evolução. A banca da defesa do PCCT julgou em favor da aprovação dos resultados do aplicativo e pela aprovação dos discentes.

#### 4.4 CONSULTA JUNTO AOS DISCENTES

As entrevistas feitas com os estudantes dos *campi* de São Gabriel da Cachoeira e de Maués para entender sua percepção mediante as metodologias aplicadas geraram os seguintes resultados:

**a) Caracterização da percepção da vivência dos discentes em relação às metodologias ativas de ensino-aprendizagem.**

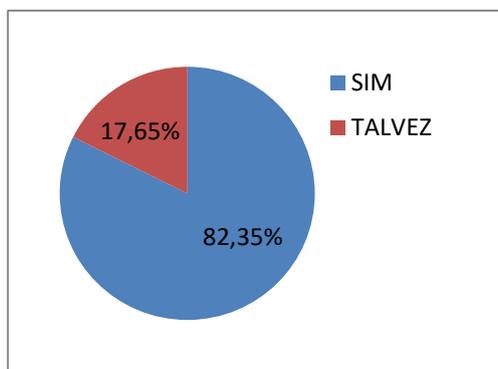
As aulas “diferenciadas” na disciplina de Banco de Dados foram positivas haja vista que, para 92,9% dos discentes, a experiência de aulas envolvendo as plantas utilizadas segundo o conhecimento tradicional foi muito boa. As metodologias ativas de ensino aprendizagem se mostraram bastante interessantes, pois além de em todas as fases do projeto sempre haver resultados em que a participação do discente tenha sido ativa, em todos os casos os objetivos foram alcançados.

Para a disciplina Linguagem de Programação Orientada a Objetos os resultados apresentam uma variação, para 50% dos discentes a vivência foi muito boa e para 33,3% foi boa.

O que nos leva a refletir sobre fatores de acessibilidade à rede de Internet e a máquinas, pois a disciplina exige bastante esforço para compreensão, por lidar com muito raciocínio lógico e exigir atenção com detalhes. A ausência ou a não disponibilidade permanente de um computador, assim como a qualidade de acesso e, até mesmo a escassez de sinal de internet pode gerar. Todavia, existiu resultado de aprendizagem, pois envolveu maior parte dos discentes em atividades relacionadas à programação, dado o estímulo inicialmente fornecido pelo desenho dos protótipos e a temática “flora amazônica”. Constatou-se durante as aulas, muitas buscas sobre as plantas amazônicas e sobre programação em linguagem JAVA.

Para os discentes do PCCT, todos tiveram respostas positivas sobre a pergunta, o que pode indicar a familiaridade deles com o tema.

**Gráfico 1** – Representação gráfica sobre a percepção de melhor compreensão dos conteúdos das disciplinas por meio dessa práxis pelos discentes dos *campi* de SGC de Maués.



Fonte: Arquivos do estudo (2020).

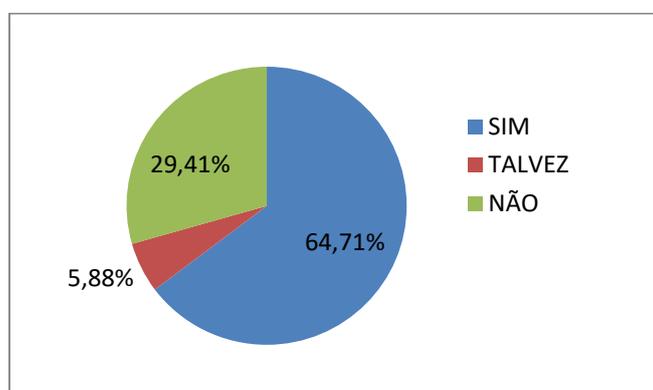
Os resultados apontam que ocorreu maior compreensão (Gráfico 1). Contudo, a atenção deve ser compartilhada com todos os alunos, pois a sala é heterogênea e alguns discentes que ficaram à margem do grupo, introvertidos, em estudos futuros, podem ser realizadas pesquisas sobre como estimular esse perfil de aluno a serem mais ativos nesse mesmo contexto. No entanto, para todos os alunos, o tema gerador “Flora Amazônica” foi aprovado, o que confirma a teoria do perfil dos alunos que sustentou a sua escolha.

Sobre a abordagem do tema sobre a mesma temática em outras disciplinas, todos os discentes afirmaram que sim, que gostariam que outras disciplinas pudessem abordar a mesma temática como facilitador do ensino dos seus conteúdos.

#### **b) Perspectivas sobre o meio ambiente, em particular, conservação da flora amazônica**

Em relação ao interesse prévio do tema, 64,71% já se interessava pelo assunto, 29,41% não e 5,88% talvez (Gráfico 2). Deste modo, em comparação com a aprovação do tema “flora amazônica”, podemos inferir que os discentes que não se interessavam pelo assunto e tiveram a oportunidade de imergir no universo das plantas da Amazônia e conhecer um pouco mais sobre suas utilidades com os colegas que já se interessavam. Como foi dito, os discentes se organizaram por meio das redes sociais para levarem as plantas de forma não repetitiva, e isso pode tê-los feito aprender sobre variedades de plantas possíveis a serem utilizadas no dia a dia.

**Gráfico 2** – Representação gráfica sobre interesse prévio da temática pelos discentes dos *campi* de SGC e de Maués.

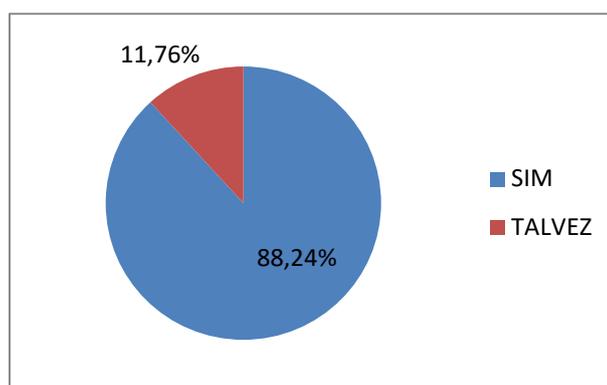


Fonte: Arquivos do estudo (2020).

Em relação às apresentações no Dia do Meio Ambiente, 88,24% entenderam que as plantas deveriam ser utilizadas de maneira racional e sustentável, enquanto 11,76% não se sentiram muito seguros. Não houve respostas negativas.

O dinamismo das apresentações e a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento podem ter sido fatores que influenciaram na culminância do resultado positivo em relação à essa atividade. As inseguranças podem ter surgido pela ainda existência de estudantes que não se sentiram à vontade de participar de toda a programação do evento, o que também deve ter um estudo mais aprofundado sobre como ajudá-los nessa tarefa.

**Gráfico 3** – Representação gráfica sobre a conscientização dos discentes dos *campi* SGC e de Maués de uso racional e sustentável das plantas.



Fonte: Arquivos do estudo (2020).

Os resultados do estudo indicam, portanto, que a mudança de práxis educativa do docente, a consideração e respeito à pluralidade epistemológica dos discentes, a aplicação de metodologias ativas de ensino-aprendizagem e a adaptação do conteúdo das disciplinas de informática levando em consideração todos esses elementos agregam no aprendizado do estudante e contribuem com o ensino das ciências ambientais.

Apesar das oito perguntas do questionário, as que são consideradas de mais importância para o objetivo do estudo são as questões 3 e 8, pois sintetizam que as aulas nesse formato ajudam a maioria dos discentes a compreender o conteúdo das disciplinas e a sensibilizá-los sobre as questões ambientais, que são os objetivos do produto educacional desenvolvido.

Baseado nesses resultados, o produto educacional visa proporcionar alternativas às aulas cotidianas dos professores para que possam melhorar suas práticas e trabalhar com temas voltados ao meio ambiente mediante o uso de TDICs.

## 5 CONSIDERAÇÕES E DISCUSSÕES

As categorias de análise desse estudo foram instrumentos valiosos para execução desse trabalho, pois baseado nelas, foi possível fazer com que os discentes repensassem suas atitudes mediante o uso das plantas, atribuindo-lhes o devido valor. A intervenção epistemológica que tiveram durante essa experiência gerada pelas práticas docentes foram perceptíveis.

As metodologias ativas são ferramentas que podem contribuir com o ensino das ciências ambientais, pois introduz tecnologias e epistemologias que são condizentes com o que acontece no mundo do século XXI. A participação dos discentes foi ativa na perspectiva em que as contribuições dadas por estes foram sugeridas e levadas em consideração até o resultado do produto. Com base nas respostas das entrevistas, são necessários estudos mais aprofundados sobre como distinguir o perfil de cada disciplina do curso técnico em informática para os moldes do ensino das ciências ambientais, porque constatou-se que não são em todas as disciplinas que é possível trabalhar no mesmo formato.

O fato de os discentes, por meio das respostas das entrevistas, relatarem ter absorvido melhor o conteúdo das disciplinas por meio da temática das plantas amazônicas de acordo com sua percepção é outro sucesso do estudo, o que indica que esse formato metodológico pode servir como um apoio para o ensino das ciências ambientais, o que responde à primeira pergunta, fazendo com que a prática docente mude de forma a entender o contexto ambiental local e adaptando os conteúdos das disciplinas do curso técnico de informática para essa finalidade.

Com base nas respostas das entrevistas, a percepção dos discentes mediante as metodologias aplicadas foram positivas quando inseridas no contexto desse estudo, o que responde à segunda pergunta feita para esse estudo.

Para propagar a ideia da metodologia aplicada nessa atuação para docentes de outras áreas, o produto educacional desse estudo pode ser uma opção, pois ensinará o docente

a desenvolver o produto sem muita obrigação de conhecer muitos conceitos de programação e ele pode adaptá-lo para a sua realidade, o que responde à terceira pergunta.

O software considera a condição do usuário discente no sentido de que pode ser instalado em versões mais antigas do Android que são padrão em celulares mais simples e não tão caros, facilitando a acessibilidade de uso do App.

Para trabalhos futuros, espera-se que existam pesquisas que possam aprimorar as funcionalidades do produto em favor do saber ambiental como a medição da acurácia dos aplicativos que identificam elementos mediante tecnologia de inteligência artificial e qual a eficiência do produto de forma empírica com relatos de professores que utilizaram.

## REFERÊNCIAS

ADIL, U. *Working with TensorFlow Lite in Flutter*. ITNext by Linkit, mar. 2020. Disponível em: <<https://itnext.io/working-with-tensorflow-lite-in-flutter-f00d733a09c3>>. Acesso em: 16/11/2020.

APPLE. *APP STORE*, c2019. Página inicial. Disponível em: <<https://www.apple.com/br/ios/app-store/>>. Acesso em: 24 de out. de 2019.

BARBOSA, F. R.; ARAÚJO, F. R. A.; FERREIRA, N. K. V. A prática pedagógica sob a ótica transdisciplinar: um espaço de integração de saberes. In: **SABERES PARA UMA CIDADANIA PLANETÁRIA**, 6., 2016, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: UECE, mai. 2016. 15p

BARELLI, F. **Introdução à visão computacional: uma abordagem prática com Python e OpenCV**. São Paulo: Casa do Código. 2018.

BERRETT, D. *How flipping classroom can improve the traditional lecture*. *The Education Digest*, v. 78, n.1, p.36, 2012.

BICUDO, C. E. de M. Taxonomia. **Biota Neotropical** v.4, n.1, Editorial. Campinas: UNICAMP, 2004. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1676-06032004000100001](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-06032004000100001)>. Acesso em: 02/02/2021.

BODKER, Susanne. *A Human Activity Approach to User Interfaces*. *Human-Computer Interaction*, v. 4, p. 171-195, 1989.

\_\_\_\_\_. *Through the interface: a human activity approach to user interface design*. Hillsdale, Lawrence Erlbaum Associates. 1991. 186 p.

BRASIL. Departamento de Ensino e Pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas *campus* São Gabriel da Cachoeira – IFAM. **Plano de Curso do Curso Técnico em Informática Modalidade Subsequente**. Amazonas: IFAM/CSGC, 122p, 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Educação ambiental: aprendizes de sustentabilidade**. Brasília, 2007. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao2.pdf>>. Acessado em 21/7/2019.

\_\_\_\_\_. Governo no Estado do Amazonas. **Gastronomia**. Home, o Amazonas, Atual. Manaus: Assessoria de Comunicação, 2011. Disponível em: <http://www.amazonas.am.gov.br/o-amazonas/gastronomia/>>. Acesso em: 03/02/2021.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira. **Educação profissional no Brasil e evasão escolar**. 2015. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/educacao-profissional-no-brasil-e-evasao-escolar>>. Acessado em 24/10/2019.

\_\_\_\_\_. IBGE. Indígenas: Gráficos e Tabelas. **Municípios com as maiores populações indígenas do País, por situação do domicílio**. Censo 2010. Disponível em: <<https://indigenas.ibge.gov.br/graficos-e-tabelas-2.html>>. Acessado em 24/10/2019.

\_\_\_\_\_. IBGE. **Conheça o Brasil – território: biomas brasileiros**. Rio de Janeiro: IBGE Educa, 2018. Disponível em:<<https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/territorio/18307-biomas-brasileiros.html>>. Acesso em: 02/02/2021.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira. **Indicadores educacionais**, 2018. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/indicadores-educacionais>>. Acessado em 24/10/2019.

\_\_\_\_\_. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, c2017. São Gabriel da Cachoeira. Disponível em:<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/sao-gabriel-da-cachoeira>>. Acesso em: 12/01/2021

\_\_\_\_\_. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm)>. Acesso em: dezembro de 2019.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Biomass, Amazônia, Mapa de Cobertura Vegetal**. Brasília: Secretaria de meio ambiente, set. 2014. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/biomass/amaz%C3%B4nia/mapa-de-cobertura-vegetal.html>>. Acesso em: 02/02/2021.

\_\_\_\_\_.Ministério do Meio Ambiente. Política Nacional de Educação Ambiental. **Lei Federal Nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm)>. Acesso em: dezembro de 2019.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998.** Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05 de junho de 1992, 1998. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/D2519.htm?\\_ga=2.49680943.849873100.1612557281-699446272.1612557281](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2519.htm?_ga=2.49680943.849873100.1612557281-699446272.1612557281). Acesso em 07/09/2019.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e Desporto. **Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm). Acesso em: 01/02/2020.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: temas transversais.** Brasília: MEC/SEF, 1997.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e Desporto. **Lei nº 10.172, de 9 de janeiro de 2001.** Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/110172.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110172.htm). Acesso em: 01/02/2021.

\_\_\_\_\_. **Organização Mundial de Saúde declara pandemia do novo Coronavírus.** Ministério da Saúde. UNA-SUS. MAR, 2020. Disponível em: <https://www.unasus.gov.br/noticia/organizacao-mundial-de-saude-declara-pandemia-de-coronavirus>. Acesso em: 24/01/2020.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica; Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão; Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica.** Brasília: MEC; SEB; DICEI, 2013. Disponível em: [portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 16 out. 2017.

*BRAUER, B. et al. Green by app: the contribution of mobile applications to environmental sustainability. In: PACIFIC ASIA CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS, 20., 2016, Chiayi, Taiwan. Anais... Chiayi: CSIM, jul. 2016.*

BRITO, M. S. **O uso de aplicativo de celular no ensino de ciências em escola do campo: um enfoque no desenvolvimento de ensino aprendizado dos alunos do 9º ano na disciplina de ciências escola estadual prof.ª Maria Antônia Zangarini Ferreira.** VIII Simpósio sobre reforma agrária e questões rurais - terra, trabalho e lutas no século XXI: projetos em disputa. Universidade de Araraquara, jun, 2018.

CAMPOS, R. K. N.; SANTANA, G. C. Fatores e motivos da evasão escolar no curso técnico subsequente de manutenção e suporte em informática do IFS – *campus Itabaiana*. In: **CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – EDUCERE**, 11., Curitiba: PUCPR, set. 2013.

CARVALHO, A. T. **Canaimé, a personificação do mal**. 2016.67f. Dissertação (Mestrado em Letras) – UFRR, Boa Vista, Roraima, 2016.

*CBD. CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. The global strategy for plant conservation: 2011-2020. Richmond, UK: BGCI, 2012.* Disponível em: <[https://www.bgci.org/files/Plants2020/GSPCbrochure/gspc\\_english.pdf](https://www.bgci.org/files/Plants2020/GSPCbrochure/gspc_english.pdf)>. Acesso em: 7 nov. 2019.

*CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (CBD). Updated global strategy for plant conservation 2011-2020. Richmond, UK, 2010.* Disponível em: <<https://www.cbd.int/gspc/>> Acesso em: 7 nov. 2019.

COSTA, S. R. S.; DUQUEVIZ, B. C.; PEDROZA, R. L. S. Tecnologias digitais como instrumentos mediadores de aprendizagem dos nativos digitais. **Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, v.19, n. 3, 603-610, set-dez. 2015.

CRAVO, A. C. Análise das causas da evasão escolar do curso técnico em informática em uma faculdade de tecnologia de Florianópolis. **Revista Gestão Universitária na América Latina – GUAL**. Florianópolis, Santa Catarina, v. 5, n. 2, 238-250, ago. 2012.

CREPALDE *et al.* A integração de saberes e as marcas dos conhecimentos tradicionais: reconhecer para afirmar trocas interculturais no ensino de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, Minas Gerais, v.19, 275-297, jan./dez. 2019.

CUNHA, M. C.; CAIXETA, Ruben; CAMPBELL, Jeremy M.; FAUSTO, Carlos; KELLY, José Antonio; LOMNITZ, Claudio; SULKIN, Carlos D. Londoño; POMPEIA, Caio; VILAÇA, Aparecida. Indigenous peoples boxed in by Brazil's political crisis. **Hau: Journal of Ethnographic Theory**, London, v. 7, n. 2, p. 403-426, 2017. DOI: <https://doi.org/10.14318/hau7.2.033>

DANTAS, C. Cerrado registra mais focos de queimadas do que a Amazônia nos primeiros dias de setembro. G1, Rio de Janeiro. <<https://g1.globo.com/natureza/noticia/2019/09/11/cerrado-registra-mais-focos-de>

[queimadas-do-que-a-amazonia-nos-primeiros-dias-de-setembro.ghtml](#)>. Acesso em: 6/11/2019.

DA SILVA, C. E. M.; TEIXEIRA, S. F. Educação ambiental no Brasil: reflexões a partir da década da educação para o desenvolvimento sustentável das nações unidas (2005-2014). **Educação**. Centro de Educação: UFSM, v.44, outubro, 2019. Disponível em: < <https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/36261/html> >. Acesso em: 02/02/2021.

DANTAS, C.; OLIVEIRA, E.; MANZANO, F. Óleo no Nordeste: veja a evolução das manchas quando ocorreu o pico do desastre que completa 2 meses. G1, Rio de Janeiro, 30 de novembro de 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/natureza/desastre-ambiental-petroleo-praias/noticia/2019/10/30/oleo-no-nordeste-veja-a-evolucao-das-manchas-e-quando-ocorreu-o-pico-do-desastre-que-completa-2-meses.ghtml>. Acesso em: 6/11/2019.

*EARTH.COM. Plantsnap– A plant expert at your fingertips, c2019*. Disponível em: <<https://www.plantsnap.com/>>. Acesso em: 24 de out. de 2019.

*ECLIPSE.WindowBuilder, c2019a.WindowBuilder – is a powerful and easy to use bi-directional Java GUI designer*. Disponível em: <<https://www.eclipse.org/windowbuilder/>>. Acesso em: 30 de out. de 2019.

*ECLIPSE.Eclipse, c2019b.The Platform for Open Innovation and Collaboration*. Disponível em: <<https://www.eclipse.org/>>. Acesso em: 30 de out. de 2019.

*FACEBOOK. Messenger, 2021*. Encontrar pessoas a qualquer hora, em qualquer lugar. Disponível em <<https://www.messenger.com/?fbclid=IwAR0G87dIv5HR6M1qRQz2nzPtXg5FRcrTpL8dbsJMubKuwrPZoeCGgHWprGo>>. Acesso em 04/02/2019.

*FACEBOOK. React-native, c2019*. Página inicial. Disponível em <<https://facebook.github.io/react-native/>>. Acesso em 30 de out de 2019.

*FACEBOOK. Whatsapp, c2021*. Página inicial. Disponível em <<https://facebook.github.io/react-native/>>. Acesso em 30 de out de 2019.

FIGUEIREDO, N. G. S.; SALLES, D. M. R. Educação Profissional e evasão escolar em contexto: motivos e reflexões. **Ensaio: aval.pol.públ.Educ.**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 95, p. 356-392, abr. 2017. Disponível em

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-40362017000200356&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40362017000200356&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 31 out. 2019. Epub 27-Abr-2017. <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-40362017002500397>.

FEIJÓ, A. A. **Fatores determinantes da motivação/ desmotivação de alunos do curso técnico em informática do colégio agrícola de Camboriú – UFSC**. 2009. 86f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – UFRRJ, Seropédica, Rio de Janeiro, 2009.

FFMPEG. *Download FFMpeg*. Disponível em: <<https://ffmpeg.org/download.html#build-windows>>. Acesso em: 7/12/2020.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

\_\_\_\_\_. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

FLUTTER. *Google's UI toolkit for building beautiful, natively compiled applications for mobile, web, and desktop from a single codebase*. Disponível em: <<https://flutter.dev/>>. Acesso em: 11/11/2020.

NICOLESCU, B. **O manifesto da transdisciplinaridade**. São Paulo: TRIOM, 2001. 168p.

GALVÃO, M. F. G. G.; COHEN, M. Aplicativos verdes: uma análise contextualizada de programas para celulares (sistema iOS) voltados para ações sustentáveis. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 18., 2016. **Anais...**São Paulo: FEA/USP,dez. 2016. 17p.

GARDENCOMPASS. *SmartPlant – Smart Homes start with Smart Plants, c2019*. Página inicial. Disponível em: <<https://www.smartplantapp.com/>>. Acesso em: 24 de out. de 2019.

GLORITY SOFTWARE. *PictureThis – Plant identifier, c2019*. *PictureThis – Botanist in your pocket*. Disponível em: <<https://www.picturethisai.com/>>. Acesso em: 24 de out. de 2019.

GOOGLE. *ANDROID, c2019a*. Página inicial. Disponível em:<[https://www.android.com/intl/pt-BR\\_br/](https://www.android.com/intl/pt-BR_br/)>. Acesso em: 30 de out. de 2019.

GOOGLE. **Formulários Google: crie lindos formulários**, 2021. Disponível em: <<https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/>>. Acesso em: 10/12/2021.

GOOGLE. **GOOGLE PLAY**, c2019b. Página inicial. Disponível em: <[https://play.google.com/store/apps?hl=pt\\_BR](https://play.google.com/store/apps?hl=pt_BR)>. Acesso em: 24 de out. de 2019.

G1. Focos de queimada na Amazônia são quase 20 mil em setembro, segundo o INPE. G1, Rio de Janeiro, 02 de setembro de 2019a. Disponível em: <<https://g1.globo.com/natureza/noticia/2019/09/02/balanco-das-queimadas-na-amazonia-em-setembro-segundo-o-inpe.ghtml>>. Acesso em: 06/11/2019.

G1. Manchas de óleo são encontradas na praia do Bessa, em João Pessoa. G1, Paraíba, 5 de novembro de 2019b. Disponível em: <<https://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2019/11/05/manchas-de-oleo-sao-encontradas-na-praia-do-caribessa-em-joao-pessoa.ghtml>>. Acesso em 6/11/2019.

HAYKIN, S. **Redes Neurais: princípios e prática**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

JORDAN, M. I. *Artificial intelligence – the revolution hasn't happened yet*. **Massachusetts Institute of Technology Press**, c2019. Disponível em: <<https://hdr.mitpress.mit.edu/pub/wot7mkc1/>>. Acesso em: 24 de out. de 2019.

JOYENT. **Nodejs**, c2019. Página inicial. Disponível em: <<https://nodejs.org/en/>>. Acesso em: 26 de out. de 2019.

HANAZAKI, N. *et al.* Indigenous and traditional knowledge, sustainable harvest, and the long road ahead to reach the 2020 Global Strategy for Plant Conservation objectives. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 69, n. 4, p. 1587-1601, out./dez. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860201869409>.

IDEO. **Design thinking for educators toolkit**. 1ª ed., jan, 2013.139p. Disponível em: <[https://f.hubspotusercontent30.net/hubfs/6474038/Design%20for%20Learning/IDEO\\_DTEdu\\_Portuguese\\_v2\\_toolkit+workbook.pdf](https://f.hubspotusercontent30.net/hubfs/6474038/Design%20for%20Learning/IDEO_DTEdu_Portuguese_v2_toolkit+workbook.pdf)>. Acesso em: 07/02/2021.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976. 111p.

KINUPP, V. F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014.

LANAUD, C; ZARRILLO, R. L. S.; VALDEZ, F. *Origen de la domesticación del cacao y su uso temprano em Ecuador*. **Nuestro Patrimonio**, Ecuador, n.34, 12-14, jun, 2012. Disponível em: <[https://downloads.arqueo-ecuatoriana.ec/ayhpwxgv/nuestro\\_patrimonio/NuestroPatrimonio\\_34.pdf](https://downloads.arqueo-ecuatoriana.ec/ayhpwxgv/nuestro_patrimonio/NuestroPatrimonio_34.pdf)>. Acesso em: 05/02/2021.

LEFF, E. **Epistemologia Ambiental**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2002.

\_\_\_\_\_. **Racionalidade Ambiental: a reapropriação social da natureza**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

\_\_\_\_\_. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. 5ª ed., Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2012.

MACHADO, A. C. T. Novas formas de produção de conhecimento: utilização de ferramentas da web 2.0 como recurso pedagógico. **Revista Udesc Virtual**, v. 1, n. 2, 2008. Disponível em: <[HTTP://revistas.udesc.br/index.php/udescvirtual/article/view/1655](http://revistas.udesc.br/index.php/udescvirtual/article/view/1655)>. Acesso em: 6/11/2019.

MEIRELES, M. **Ferramentas administrativas para identificar observar e analisar problemas**. São Paulo: Arte & Ciência, 2001.

MONGODB. **MongoDB**, c2019. *The database for modern applications*. Disponível em: <<https://www.mongodb.com/>>. Acesso em: 30 de out. de 2019.

MIRANDA, S. C. *et al.* Apontamentos sobre mudanças climáticas na agricultura brasileira. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, Goiânia, Goiás, v. 15, n. 27, 95-106, abr-jun. 2018.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita; repensar a reforma, reformar o pensamento**. 8ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2015. 128p.

\_\_\_\_\_. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2011.

\_\_\_\_\_. **O método I: a natureza da natureza**. 2ª ed. Porto Alegre: Sulina, 2003.

ONU. Nações Unidas Brasil. **Objetivos de desenvolvimento sustentável no Brasil**. Disponível em: < <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em: 1/2/2021.

ORACLE. *Javascript*, c2019a. Página inicial. Disponível em:<<https://developer.oracle.com/br/javascript/>>. Acesso em: 30 de out. de 2019.

ORACLE. *Java*, c2019b. Página inicial. Disponível em:<<https://www.oracle.com/br/java/>>. Acesso em: 30 de out. de 2019.

ORACLE. *MySQL– The world’s most popular open source database*, c2019c. Página inicial. Disponível em: <<https://www.mysql.com/>>. Acesso em: 30 de out. de 2019.

OXFORD LANGUAGES. **Oxford Languages and Google**. Dicionário de português. Disponível em:< <https://languages.oup.com/google-dictionary-pt/>>. Acesso em: 02/02/2021.

PAPERT, S. *Constructionism: a new opportunity for elementary science education*. Cambridge, Epistemology and Learning Group, Massachusetts Institute of Technology, Nov. 1986. (Proposta para The National Science Foundation)

PHILLIPS, T. ‘We are on the eve of a genocide’: Brazil urged to save Amazon tribes from Covid-19. *The Guardian*, Londres, Reino Unido, 3 mai. 2020. Mundo. Disponível em: <<https://www.theguardian.com/world/2020/may/03/eve-of-genocide-brazil-urged-save-amazon-tribes-covid-19-sebastiao-salgado>>. Acesso em 5/01/2021.

PEREIRA, J. S. Do consumo as apropriações: o uso de smartphones por estudantes do ensino médio em Cuiabá. *Revista Anagrama*, v.10, n.1, p. 1-19, jan, 2016.

PRENSKY, Marc. *Digital natives, digital immigrants*. MCB University Press, 2001. Disponível em: <<https://edorigami.wikispaces.com/file/view/PRENSKY++DIGITAL+NATIVES+AND+IMMIGRANTS+1.pdf>>. Acesso em: 3 out. 2019.

PRESSMAN, R. S. *Software engineering: a practitioner’s approach*. 7<sup>th</sup> ed. New York: McGraw-Hill. 2010. 895p

PAPERT, S. *A learning environment for children*. In: SEIDEL, R. J., RUBIN, M. L., Eds. *Computers and communications: implications for education*. New York, Academic Press, 1977.

QUEIROZ NETO, J. P. Quebrando paradigmas para melhorar a aprendizagem na educação profissional tecnológica do Instituto Federal do Amazonas. In: PROKKI, C.; MÄLLINEN, S. (Orgs.). **BrazilmeetsFinland – experiências em metodologias centradas no estudante baseadas em práticas finlandesas**. 1ª Ed. Tampere, Finlândia: UniversityofAppliedSciences. 2017. p. 53-69.

REIS, E. V.; TOMAÉL, M. I. A geração Z e as plataformas tecnológicas. Seminário em Ciência da Informação: fenômenos emergentes na ciência da informação. **Anais...** Londrina: UEL, v. 22. n. 2.36-50, ago. 2016.

RIBEIRO, R. de C. **A aprendizagem baseada em problemas (PBL): uma implementação na educação em engenharia**. Tese (Doutorado) – UFSC, Florianópolis, 2005.

ROCHA, J. A.; BOSCOLO, O. H.; FERNANDES, L. R. R. M. V. Etnobotânica: um instrumento para valorização e identificação de potenciais de proteção do conhecimento tradicional. **INTERAÇÕES**, Campo Grande, v. 16, n. 1, p. 67-74, jan-jun. 2015.

RUSSELL, S.; NORVIG, P.; INTELLIGENCE, A. **A modern approach. Artificial Intelligence**. Prentice-Hall, Egnlewood Cliffs, v. 25, p. 34, 1995.

2019 databasetrends – SQL VS. NoSQL, top databases, single vs. multipledatabase use. **Scalegrid**, 2019. Disponível em: <<https://scalegrid.io/blog/2019-database-trends-sql-vs-nosql-top-databases-single-vs-multiple-database-use/>>. Acesso em: 30 de out. de 2019.

ROMANELLO, L. A. **Utilização do *smartphone* no ensino de função: a visão dos alunos**. XIII Encontro Nacional de Educação Matemática - Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades. Sociedade Brasileira de Educação Matemática, São Paulo, jul, 2016.

ROSA, J. L. G. **Fundamentos da inteligência artificial**. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 211p.

SALGADO, S. A. R. **O *smartphone*: uma ferramenta para a educação no ensino superior da cidade de Campinas - SP**. 2018. 149f. Dissertação (mestrado em educação) Centro Universitário Salesiano e São Paulo. Americana, São Paulo, 2018.

SANTOS, A. C.; GUIMARÃES FILHO, J.; OLIVEIRA, M. H. **Proposta de desenvolvimento de aplicativo para *smartphone* de detecção e análise de imagens de guarazeiros (*paullinia cupana variedade sorbilis*) para fins de ensino-aprendizagem no contexto das ciências ambientais**. INSTITUTO FEDERAL DO

AMAZONAS. Projeto de Conclusão de Curso. Maués: Coordenação de Extensão, dez. 2020. 36p.

SCHORR, J. S.; ROGERIO, M. S.; CENCI, D. R. Crise ambiental e desenvolvimento sustentável: postulados de Enrique Leff. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO NO MERCOSUL 17., 2015, Cruz Alta, RS. *Anais...* Cruz Alta: UNICRUZ, jun.2015. 18p.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 9 ed., São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. 529p.

SOUZA, E. da S. **O impacto das inovações tecnológicas no cultivo do guaraná (*paullinia cupana var sorbilis*) no município de Maués**. 2016. 71f. Dissertação de mestrado (em Educação agrícola) – UFRJ, Seropédica, Rio de Janeiro, 2016.

SOUZA, F. S. e S.; BAPTISTELLA, M. M. T. Uso de Metodologias Ágeis no Desenvolvimento de Softwares. **Revista Empreenda Unioledo**. São Paulo: v. 01, n. 01, p204-219, jul-dez, 2017. 16p.

SUGUIMOTO, H. H. *et al.* Avaliação do letramento digital de alunos ingressantes do ensino superior: uma abordagem exploratória do conhecimento computacional, comunicacional e informacional. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos – RBEP**. Brasília, DF, v.98, n.250, 805-821, set-dez, 2017.

*TEACHABLE MACHINE. Train a computer to recognize your own images, sounds & poses. Disponível em: < <https://teachablemachine.withgoogle.com/>>. Acessado em: 26/11/2020.*

TELLES, M. J. **Evasão nos cursos técnicos de informática: a importância da motivação**. 2011. 37f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Informática na Educação) – CINTED/UFRGS, Porto Alegre, 2011.

*TENSORFLOW. Tensorflow for javascript, c2019. TensorFlow.js is a library for machine learning in JavaScript. Disponível em: <<https://www.tensorflow.org/js>>. Acesso em: 30 de out. de 2019.*

*TYPHINA, E. Eco-apps: design to influence environmentally friendly behavior. International journal of e-services and mobile applications. Raleigh, North Carolina, United States of America. v. 7, n. 1, 1-21, jan-mar. 2015.*

*VISUAL STUDIO CODE. Code editing redefined. Disponível em: <[code.visualstudio.com](https://code.visualstudio.com)>. Acesso em: 12/12/2020.*

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 196p.

ZENERATO, A. M. **Evasão discente no curso técnico em informática nas escolas técnicas do Centro Paulo de Souza**. 2017. 93f. Dissertação (Mestrado em Processo de Ensino, Gestão e Inovação) – UNIARA, Araraquara, São Paulo, 2017.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A



#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa de mestrado intitulada “PRÁXIS E PRÁTICA DOCENTE COM O TEMA GERADOR FLORA AMAZÔNICA”, tendo como pesquisador responsável o mestrando João Renato Aguiar Soares Junior do Programa de pós-graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal do Amazonas (PROFCIAMB/UFAM), situado na Av. Gen. Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 6200 -Campus Universitário, bloco T Setor Sul - Coroadó, CEP: 69.077-000, Manaus/AM. O programa dispõe do telefone para contato nº 3305-1181 – Ramais 4068 e 4069; (92)99304-5107; e-mails [profciamb@ufam.edu.br](mailto:profciamb@ufam.edu.br) ou [profciamb.am@gmail.com](mailto:profciamb.am@gmail.com) Além, do contato institucional segue os contatos do pesquisador: (97) 99903-7745 e-mail [joaorenatojr87@gmail.com](mailto:joaorenatojr87@gmail.com).

A pesquisa é orientada pelo(a) Professor(a) Doutor(a) Kátia Viana Cavalcante da Faculdade de Informação e Comunicação (FIC) – Curso de Biblioteconomia e docente do PROFCIAMB/UFAM, sito a Av. Gen. Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 6200 -Campus Universitário, bloco T Setor Sul - Coroadó, CEP: 69.077-000, Manaus/AM. Telefone nº 3305-1181 – Ramais 4068 e 4069; e-mails [profciamb@ufam.edu.br](mailto:profciamb@ufam.edu.br) ou [profciamb.am@gmail.com](mailto:profciamb.am@gmail.com) e e-mail [kcavalcante@ufam.edu.br](mailto:kcavalcante@ufam.edu.br).

A pesquisa tem como objetivo geral desenvolver aplicativo educacional voltado para a conservação da flora amazônica. Para tal **um** dos objetivos específicos é analisar a percepção da vivência dos discentes em relação às metodologias ativas de ensino-aprendizagem, para isso foi elaborado questionário com duas partes: a) caracterização da percepção da vivência dos discentes em relação às metodologias ativas de aprendizagem; b) perspectivas sobre o meio ambiente, em particular, conservação da flora amazônica;

Sabemos que toda pesquisa com seres humanos envolve riscos, dentre os riscos que podem acontecer nesse estudo são: Cansaço ou aborrecimento ao responder questionários; Alterações de visão de mundo; há um risco, entretanto, que é comum a todas as pesquisas com seres humanos: o risco de quebra de sigilo.

Nesse sentido, serão tomados os cuidados necessários para que nenhuma dessas situações venham a ocorrer e deixamos claro que em qualquer momento os(as) participantes podem deixar a pesquisa ou restringir sua participação aos assuntos no qual se sintam mais à vontade sem nenhum tipo de prejuízo, mas caso os(as) participantes venham a se sentir prejudicados(as) em algo, daremos toda a assistência necessária para sanar ou minimizar qualquer tipo de prejuízo, seja ele material ou emocional, sua participação é voluntária, por isso não haverá remuneração aos participantes. No entanto, fica assegurado o ressarcimento em dinheiro das suas despesas e de seu acompanhante na pesquisa, quando necessário, incluídas todas as despesas e custos que incorrer por participar do estudo. Ao Sr.(a) estão assegurados os direitos à indenização e à cobertura material para reparação a dano, causado pela pesquisa (Resolução CNS nº 466 de 2012, IV.3.h, IV.4.c e V.7).

E quanto aos benefícios, a pesquisa contribuirá com o ensino das ciências ambientais com o uso do software desenvolvido e pode aprimorar o ensino das

disciplinas de informática por meio das metodologias ativas de aprendizagem. Espera-se que o presente estudo possa contribuir para a disseminação do ensino das ciências ambientais, que traz benefícios sociais, econômicos e ambientais para sociedade local e global.

Faremos uso de questionário com perguntas fechadas e abertas, como instrumentos de coleta de informações. Esclarecemos que todas as informações prestadas serão utilizadas na pesquisa e o material proveniente da mesma ficará devidamente arquivado com o pesquisador responsável, mestrando João Renato Aguiar Soares Junior.

Reiteramos que os (as) participantes têm o direito de retirar o consentimento a qualquer momento, independente do motivo e sem nenhum prejuízo, bem como não terão nenhum tipo de despesa nem remuneração ao aceitarem. A participação no estudo é **voluntária e gratuita**. Havendo dúvidas, essas poderão ser esclarecidas a qualquer momento tanto pelo(a) pesquisador(a) responsável, como pela própria instituição. Quaisquer outras informações e/ou esclarecimentos poderão também ser obtidas junto ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/UFAM), sito a rua Teresina, 495 – Adrianópolis, Manaus/AM - Escola de Enfermagem de Manaus - Sala 07. Contato: telefones (92) 3305-1181 – ramal 2004; e-mail: cep.ufam@gmail.com.

### CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Concordo em participar da pesquisa “PRÁXIS E PRÁTICA DOCENTE COM O TEMA GERADOR FLORA AMAZÔNICA”, fui devidamente esclarecido(a) pelo mestrando João Renato Aguiar Soares Junior sobre o estudo a ser realizado, os procedimentos, bem como os possíveis riscos e benefícios. Estou ciente que toda informação por mim disponibilizado (a) será utilizada na investigação. Minha participação é voluntária podendo retirar meu consentimento a qualquer momento, sem qualquer tipo de impedimento, penalidade ou desconforto. Nesse sentido autorizo a utilização das informações para o trabalho de pesquisa.

Local: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Entrevistado

  
\_\_\_\_\_  
Pesquisador responsável

## APÊNDICE B

### FORMULÁRIO DE ENTREVISTA APLICADO AOS DISCENTES DO CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA DO IFAM *campus* São Gabriel da Cachoeira e de Maués.

Aceito participar da pesquisa de maneira voluntária nos critérios do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) do Programa de Pós-graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal do Amazonas (PROFCIAMB/UFAM)

Declaro que li e concordo com os termos.

Nome: \_\_\_\_\_

Email: \_\_\_\_\_

a) Caracterização da percepção da vivência dos discentes em relação às metodologias ativas de ensino-aprendizagem

1. O que você achou da experiência de aulas envolvendo as plantas utilizadas segundo o conhecimento tradicional sobre plantas da flora amazônica na disciplina Banco de Dados?

1 Muito ruim ( ) 2 ruim ( ) 3 regular ( ) 4 boa ( ) 5 Muito boa ( )

2. O que você achou da experiência de aulas envolvendo as plantas utilizadas segundo o conhecimento tradicional da flora amazônica na disciplina Linguagem de Programação Orientada a Objetos?

1 Muito ruim ( ) 2 ruim ( ) 3 regular ( ) 4 boa ( ) 5 Muito boa ( )

3. Na sua percepção, você sente que conseguiu absorver melhor os conteúdos das disciplinas por meio dessa metodologia?

a.  Sim.

b.  Não.

c.  Talvez.

4. Você gostaria que outras disciplinas abordassem a mesma temática?

- a.  Sim.
- b.  Não.
- c.  Talvez.

5. Comente sobre sua experiência durante as aulas de Banco de Dados, Linguagem de Programação Orientada a Objetos e sua participação no Dia do Meio Ambiente apresentado para o público. (não obrigatória).

---

---

---

b) Perspectivas sobre o meio ambiente, em particular, conservação da flora amazônica.

6. Você entendeu, durante as aulas de Banco de Dados, que as plantas possuem propriedades científicas além das propriedades de uso tradicional?

- a.  Sim
- b.  Não
- c.  Talvez

7. Antes de participar das aulas envolvendo o conhecimento tradicional sobre as plantas da flora amazônica, você já se interessava pelo assunto?

- a.  Sim
- b.  Não
- c.  Talvez

8. Na sua percepção mediante a experiência que você teve durante as aulas de Banco de Dados, Linguagem de Programação Orientada a Objetos e na participação do Dia do Meio Ambiente, você compreendeu a importância de uso das plantas de maneira racional e sustentável?

- a.  Sim
- b.  Não
- c.  Talvez

## **ANEXOS**

**ANEXO A - Tabela em planilha com os dados sobre as plantas úteis trazidas pelos discentes da turma INFO2018 subsequente.**

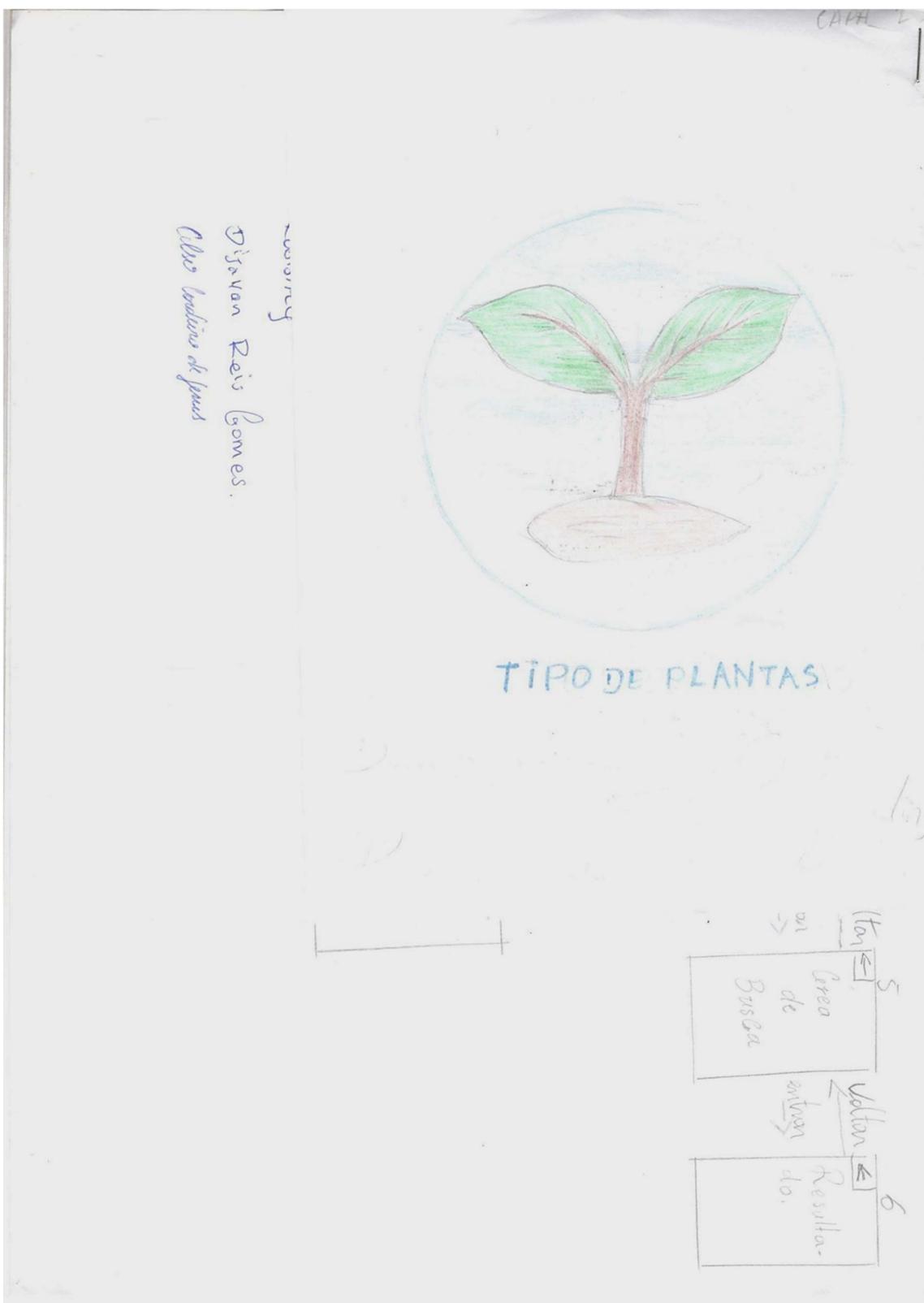
DISCENTE	NOME DA PLANTA (TEXTO)	FAMÍLIA (TEXTO)	GÊNERO (TEXTO)	ESPÉCIE (TEXTO)	AUTOR (TEXTO)	UTILIDADE (TEXTO)	ALIMENTÍCIA (BOOLEAN)	COSMÉTICO (BOOLEAN)	TERAPÊUTICO (BOOLEAN)	DOMÉSTICO (BOOLEAN)	RITUAL (BOOLEAN)	SUPERTIÇÃO (BOOLEAN)	CONSTRUÇÃO (BOOLEAN)	INSTRUMENTAL (BOOLEAN)
ALUNO 1	BEM-TE-VI	-	-	-	-	DEIXAR MAIS INTELIGENTE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
ALUNO 1	N/S	-	-	-	-	PASSAR NAS MÃOS E PERNAS DA MULHER MENSTRUADA	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
ALUNO 1	N/S	Acanthaceae	-	-	-	REMÉDIO PARA CURAR DA PUSSANGA (PINGA NOS OLHOS)	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
ALUNO 2	CORAMA/FOLHA DE PIRARUCU	Crassulaceae	<i>Kalanchoe</i>	<i>Kalanchoe pinnata</i>	(Lam.) Pers.	GASTRITE; COMBATER QUEDA DE CABELO; XAROPE PARA TOSSE; BRONQUITE; BENZER FURUNCULO	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE
ALUNO 3	BABOSA/ALOE VERA	Asphodelaceae	<i>Aloe</i>	<i>Aloe vera</i>	(L.) Burm. f.	DORES MUSCULARES; ANTIINFLAMATÓRIO SAÚDE DA PELE; SAÚDE DO CABELO	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
ALUNO 4	CAPIM-DE-GALINHA	Poaceae	<i>Eleusine</i>	<i>Eleusine indica</i>	(L.) Gaertn.	QUEDA DE CABELO; ACELERAR CRESCIMENTO DO CABELO	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
ALUNO 5	FOLHA DE JARARACA (TUKANO)	Asteraceae	<i>Sonchus</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>	L.	SARAR FERIDA	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
ALUNO 6	CARAJURU	Bignoniaceae	<i>Fridericia</i>	<i>Fridericia chica</i>	(Bonpl.) L.G.Lohmann	CURAR DIARREIA/DESINTERIA	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
ALUNO 7	PÉ-DE-ONÇA(RAIZ);	Marantaceae	<i>Maranta</i>	<i>Maranta arundinacea</i>	L.	CONTRA MAU OLHADO; DEPOIS DE GUERRA (NÃO BRIGA MAIS COM INIMIGO)	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
ALUNO 8	CACAU	Malvaceae	<i>Theobroma</i>	<i>Theobroma cacao</i>	L.	CHOCOLATE; VINHO.	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
ALUNO 9	FOLHA FINA	-	-	-	-	ANTI VENENO (DE ARANHA POR EXEMPLO)	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
ALUNO 10	PIRIPIRIACA	Iridaceae	<i>Eleutherine</i>	<i>Eleutherine bulbosa</i>	(Mill.) Urb.	DIARREIA COM SANGUE; DOR DE BARRIGA; MULHER MENSTRUADA	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
ALUNO 11	RAMBUTÃ	Sapindaceae	<i>Nephelium</i>	<i>Nephelium lappaceum</i>	L.	DOR DE CABEÇA (FOLHA); COMESTÍVEL (FRUTO)	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
ALUNO 12	CAPIM-SANTO	Cyperaceae	<i>Cymbopogon</i>	<i>Cymbopogon citratus</i>	(DC.) Stapf	HEMATOMA NO OLHO; BENZIMENTO PRA CRIANÇA;	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE
ALUNO 13	JURUBEBA	Solanaceae	<i>Solanum</i>	<i>Solanum stramonifolium</i>	Jacq.	FEBRE-AMARELA; SARAR FERIDA	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
ALUNO 14	ERVA-CIDREIRA	Lamiaceae	<i>Melissa</i>	<i>Melissa officinalis</i>	L.	GRIPE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
ALUNO 15	GENGIBRE(MANGARATAIA)	Zingiberaceae	<i>Zingiber</i>	<i>Zingiber officinale</i>	Roscoe	PLANTA MEDICINAL-> DOR NA COLUNA (ARTICULAÇÕES); PERDA DE APETITE; DIARREIA; VÔMITO; DOR ABDOMINAL; EVITA ENJOO E NÁUSEAS.]	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
ALUNO 16	CORAMA/FOLHA DE PIRARUCU	Crassulaceae	<i>Kalanchoe</i>	<i>Kalanchoe pinnata</i>	(Lam.) Pers.	GASTRITE; COMBATER QUEDA DE CABELO; XAROPE PRA TOSSE; BRONQUITE; BENZER FURUNCULO	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE
ALUNO 17	CARAJURU	Bignoniaceae	<i>Fridericia</i>	<i>Fridericia chica</i>	(Bonpl.) L.G.Lohmann	INFECÇÃO URINÁRIA; ANEMIA; CANCER DE ÚTERO	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
ALUNO 18	GENGIBRE(MANGARATAIA)	Zingiberaceae	<i>Zingiber</i>	<i>Zingiber officinale</i>	Roscoe	NÃO BRIGAR COM O CONJUGE; CONTRA MAU OLHADO	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
ALUNO 19	PINU-PINU (URTIGA)	Urticaceae	<i>Urera</i>	<i>Urera carassana</i>	(Jacq.) Griseb.	BENZER DORES MUSCULARES (TÓPICO); FOLHA COMESTÍVEL;	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE

**ANEXO A - Tabela em planilha com os dados sobre as plantas úteis trazidas pelos discentes da turma INFO2018 subsequente.**

DISCENTE	FILOTAXIA (TEXTO)	DIVISÃO DO LIMBO FOLIAR (TEXTO)	PRESENÇA DE PULVINO (BOOLEAN)	PRESENÇA DE TRICOMAS (BOOLEAN)	NERVAÇÃO (TEXTO)	FORMA DA FOLHA (TEXTO)	MARGEM FOLIAR (TEXTO)	FORMA DO ÁPICE FOLIAR (TEXTO)	FORMA DA BASE FOLIAR (TEXTO)	PRESENÇA DE ESPINHOS (BOOLEAN)	HÁBITO (TEXTO)
ALUNO 1	ALTERNAS	SIMPLES	FALSE	FALSE	-	-	-	-	-	-	HERBÁCEO
ALUNO 1	OPOSTAS	SIMPLES	FALSE	FALSE	-	-	-	-	-	-	HERBÁCEO
ALUNO 1	OPOSTAS	SIMPLES	FALSE	FALSE	-	-	-	-	-	-	HERBÁCEO
ALUNO 2	OPOSTAS	SIMPLES E COMPOSTA	FALSE	FALSE	PENINÉRVEA	ELÍPTICA	CRENADA	OBTUSO	OBTUSA	FALSE	HERBÁCEO
ALUNO 3	ALTERNAS	SIMPLES	FALSE	FALSE	ENÉRVEA	ENSIFORME	ACULEADA	ACUMINADO	TRUNCADA	FALSE	HERBÁCEO
ALUNO 4	ALTERNAS	SIMPLES	FALSE	TRUE	PARALELINÉRVEA	OBLONGA	INTEIRA	ACUMINADO	AURICULADA	FALSE	HERBÁCEO
ALUNO 5	ALTERNAS	SIMPLES	FALSE	TRUE	PENINÉRVEA	LANCEOLADA	PINATIPARTIDA	AGUDO	AURICULADA	FALSE	HERBÁCEO
ALUNO 6	OPOSTAS	COMPOSTA	FALSE	FALSE	PENINÉRVEA	OVADA	INTEIRA	ACUMINADO	OBTUSA	FALSE	ARBÓREO
ALUNO 7	ALTERNAS	SIMPLES	TRUE	TRUE	PENIPARALELINÉRVEA	LANCEOLADA	INTEIRA	CUSPIDADO	TRUNCADA	FALSE	HERBÁCEO
ALUNO 8	ALTERNAS	SIMPLES	TRUE	FALSE	PENINÉRVEA	ELÍPTICA	INTEIRA	CUSPIDADO	OBTUSA	FALSE	ARBÓREO
ALUNO 9	OPOSTAS	SIMPLES	FALSE	TRUE	-	-	-	-	-	-	HERBÁCEO
ALUNO 10	ALTERNAS	SIMPLES	FALSE	FALSE	PARALELINÉRVEA	OBLONGA	INTEIRA	ACUMINADO	ATENUADA	FALSE	HERBÁCEO
ALUNO 11	OPOSTAS	SIMPLES	FALSE	FALSE	PENINÉRVEA	ELÍPTICA	INTEIRA	AGUDO	OBTUSA	FALSE	ARBÓREO
ALUNO 12	ALTERNAS	SIMPLES	FALSE	TRUE	PARALELINÉRVEA	OBLONGA	INTEIRA	ACUMINADO	AURICULADA		
ALUNO 13	ALTERNAS	SIMPLES	FALSE	FALSE	PENINÉRVEA	ELÍPTICA	PINATILOBADA	AGUDO	HASTADA	TRUE	HERBÁCEO
ALUNO 14	OPOSTAS	SIMPLES	FALSE	TRUE	PENINÉRVEA	ELÍPTICA	CRENADA	AGUDO	OBTUSA	FALSE	ARBUSTIVO
ALUNO 15	ALTERNAS	SIMPLES	FALSE	TRUE	PENIPARALELINÉRVEA	LANCEOLADA	INTEIRA	CUSPIDADO	TRUNCADA	FALSE	HERBÁCEO
ALUNO 16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ALUNO 17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ALUNO 18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ALUNO 19	ALTERNAS	SIMPLES	FALSE	TRUE	PENINÉRVEA	OVADA	CRENADA	AGUDO	CORDADA	FALSE	ARBUSTIVO

**ANEXO B - Desenhos de protótipos de interfaces gráficas a serem desenvolvidas em linguagem de programação JAVA**

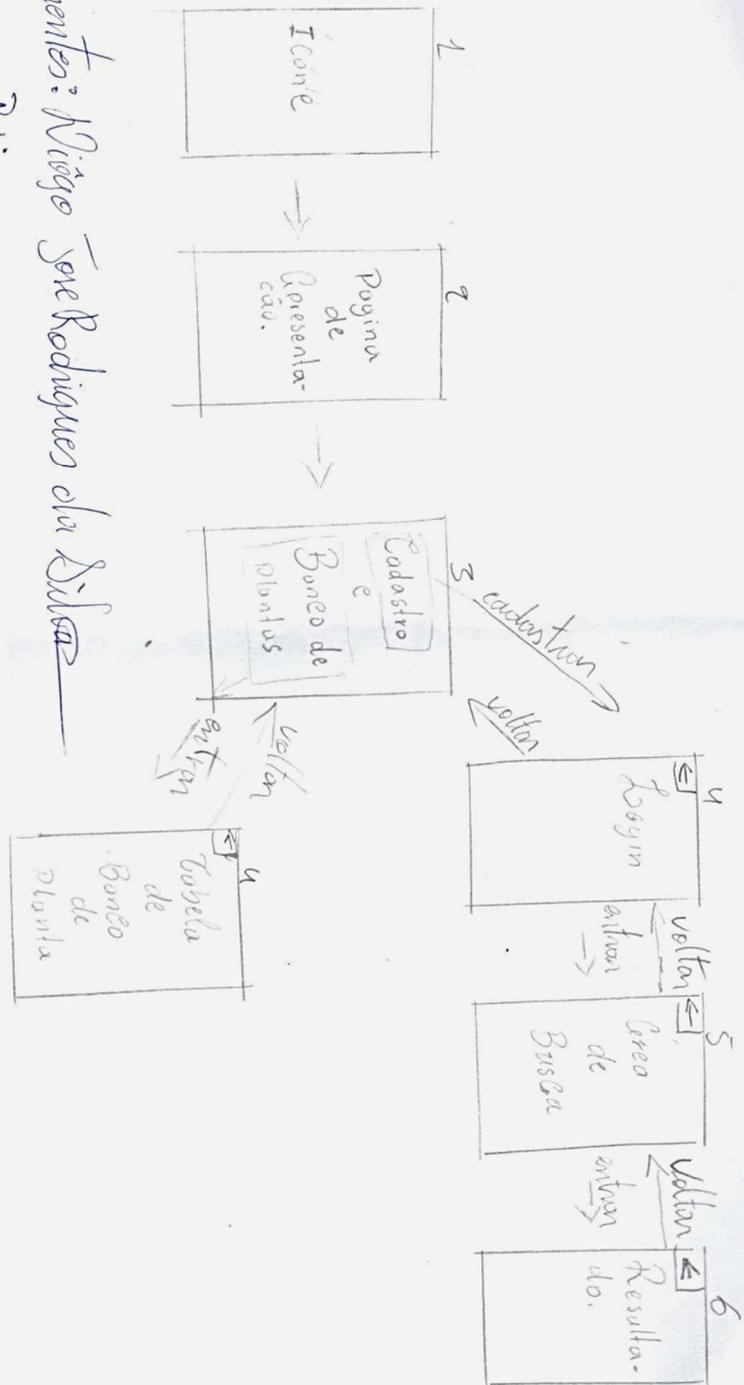
**Equipe 1**



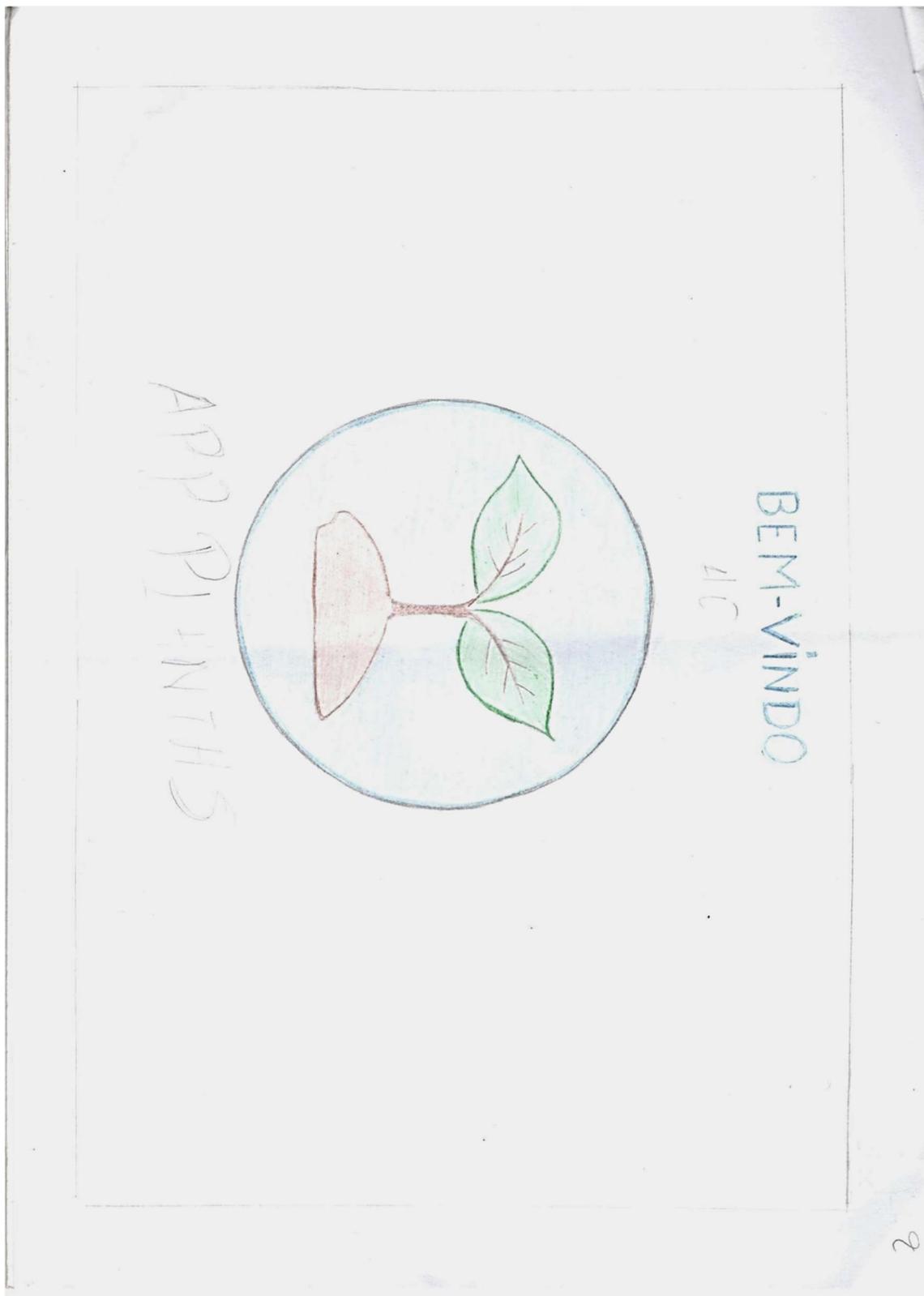
**ANEXO B - Desenhos de protótipos de interfaces gráficas a serem desenvolvidas em linguagem de programação JAVA**

Componentes: Niço Sere Rodrigues da Silva

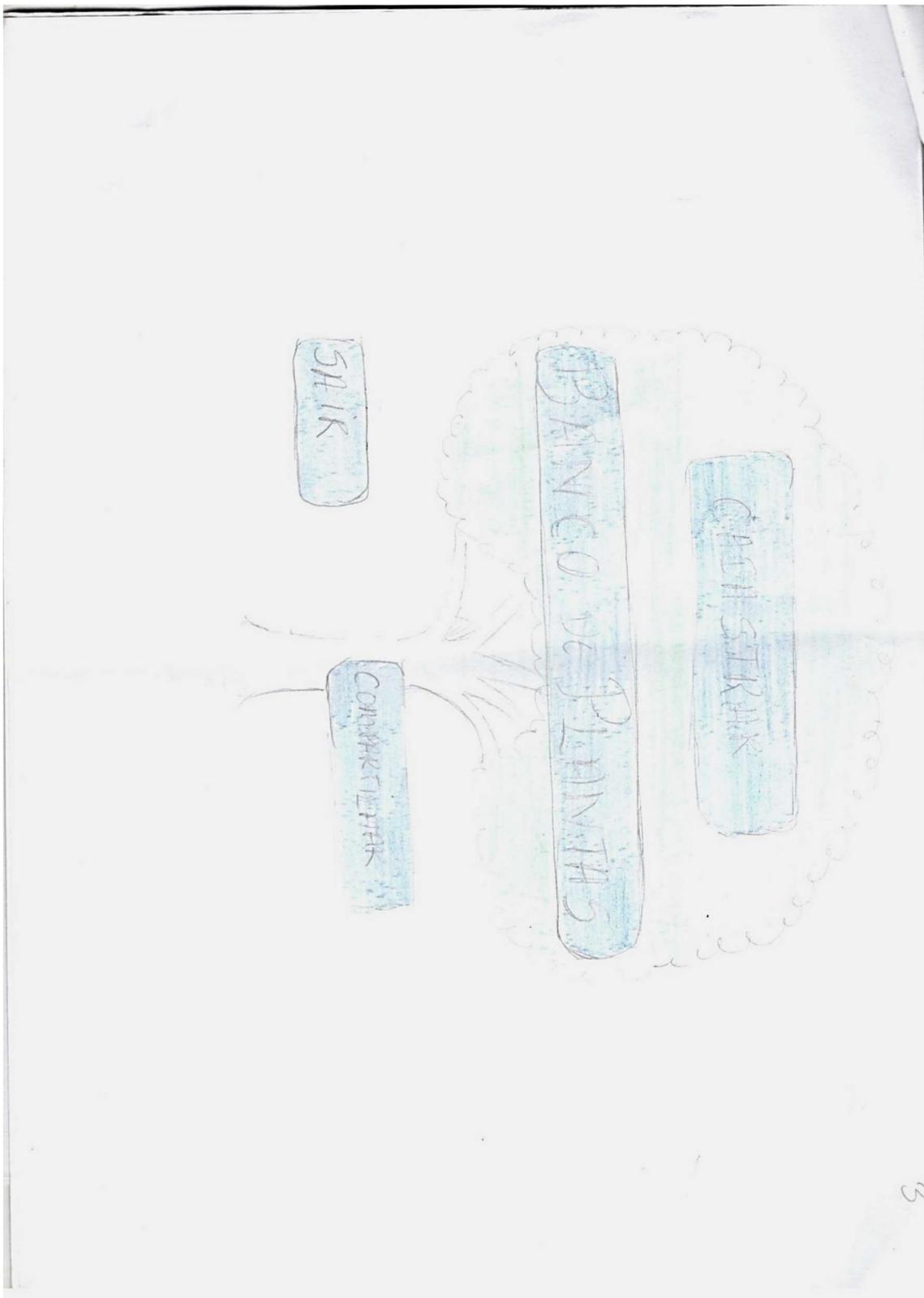
Robisney  
 Dyanon Reis Gomes.  
 Alvo trabalhos de jogos



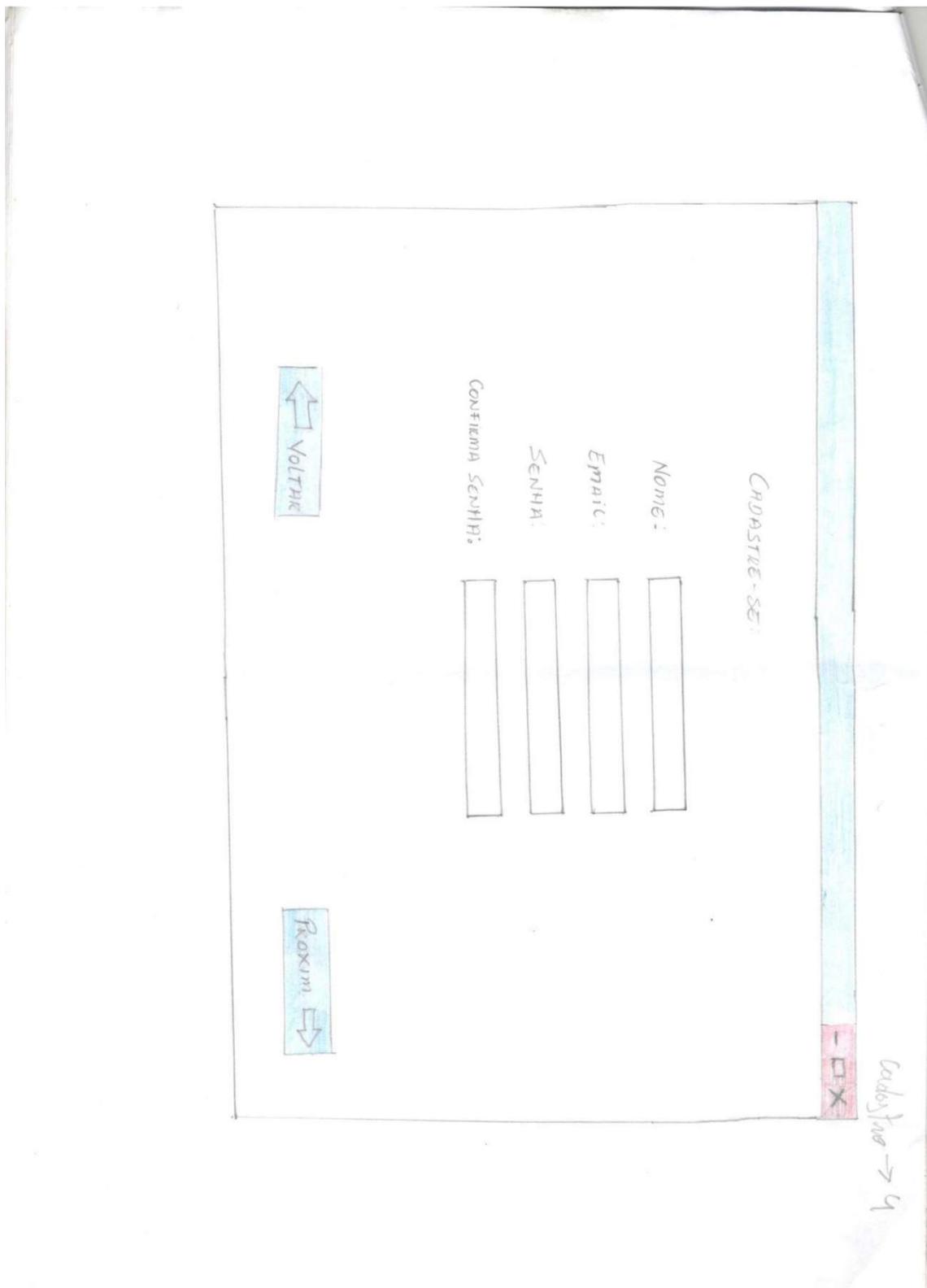
**ANEXO B - Desenhos de protótipos de interfaces gráficas a serem desenvolvidas em linguagem de programação JAVA**



**ANEXO B - Desenhos de protótipos de interfaces gráficas a serem desenvolvidas em linguagem de programação JAVA**



**ANEXO B - Desenhos de protótipos de interfaces gráficas a serem desenvolvidas em linguagem de programação JAVA**



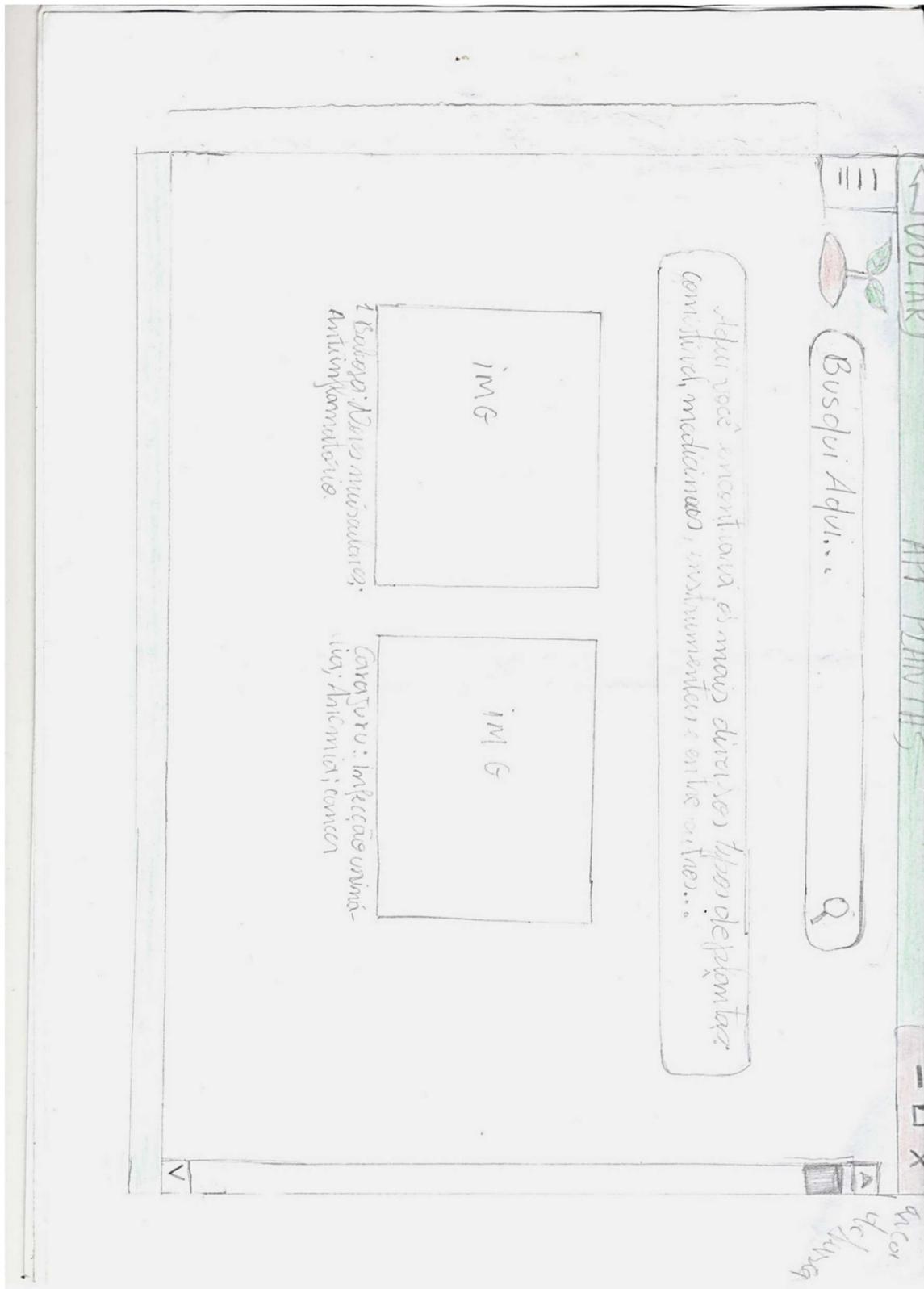
**ANEXO B - Desenhos de protótipos de interfaces gráficas a serem desenvolvidas em linguagem de programação JAVA**

The image shows a hand-drawn prototype of a graphical user interface (GUI) for a plant database. The interface is designed as a window with a title bar and a menu bar. The main area contains a table with the following columns:

- Nome da Planta**
- Nome da Espécie**
- Gênero**
- Nome Familiar**
- Utilização**

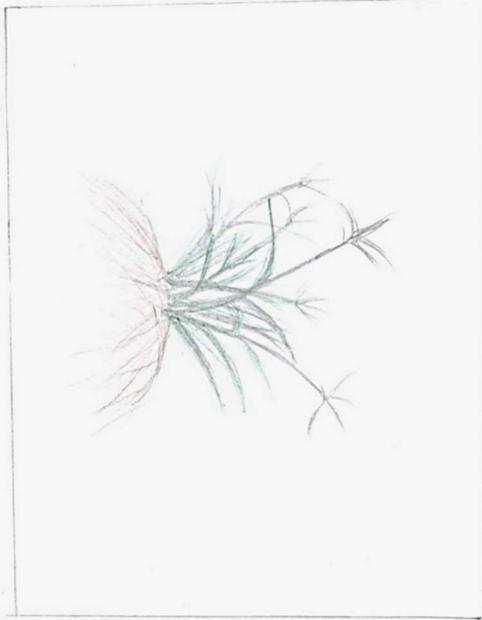
At the top left of the window, there is a button labeled "Voltar" with a left-pointing arrow icon. The title of the window is "BANCO DE PLANTAS". On the right side, there is a vertical label "Botão de Pontuação" next to a red box containing the text "10X". The table is currently empty, with only the column headers visible.

**ANEXO B - Desenhos de protótipos de interfaces gráficas a serem desenvolvidas em linguagem de programação JAVA**



ANEXO B - Desenhos de protótipos de interfaces gráficas a serem desenvolvidas em linguagem de programação JAVA

Receita  
Capim-de-batido



CHIEBORIA: medicinal  
DESCRÇÃO: Essa planta utilizada para prevenir e tratar a cãibras, promovendo a queda de cabelo além de estimular o crescimento.

MODO DE PREPARO

- 1- lavar a planta;
- 2- colocar as folhas e as raízes nos liquidificadores;

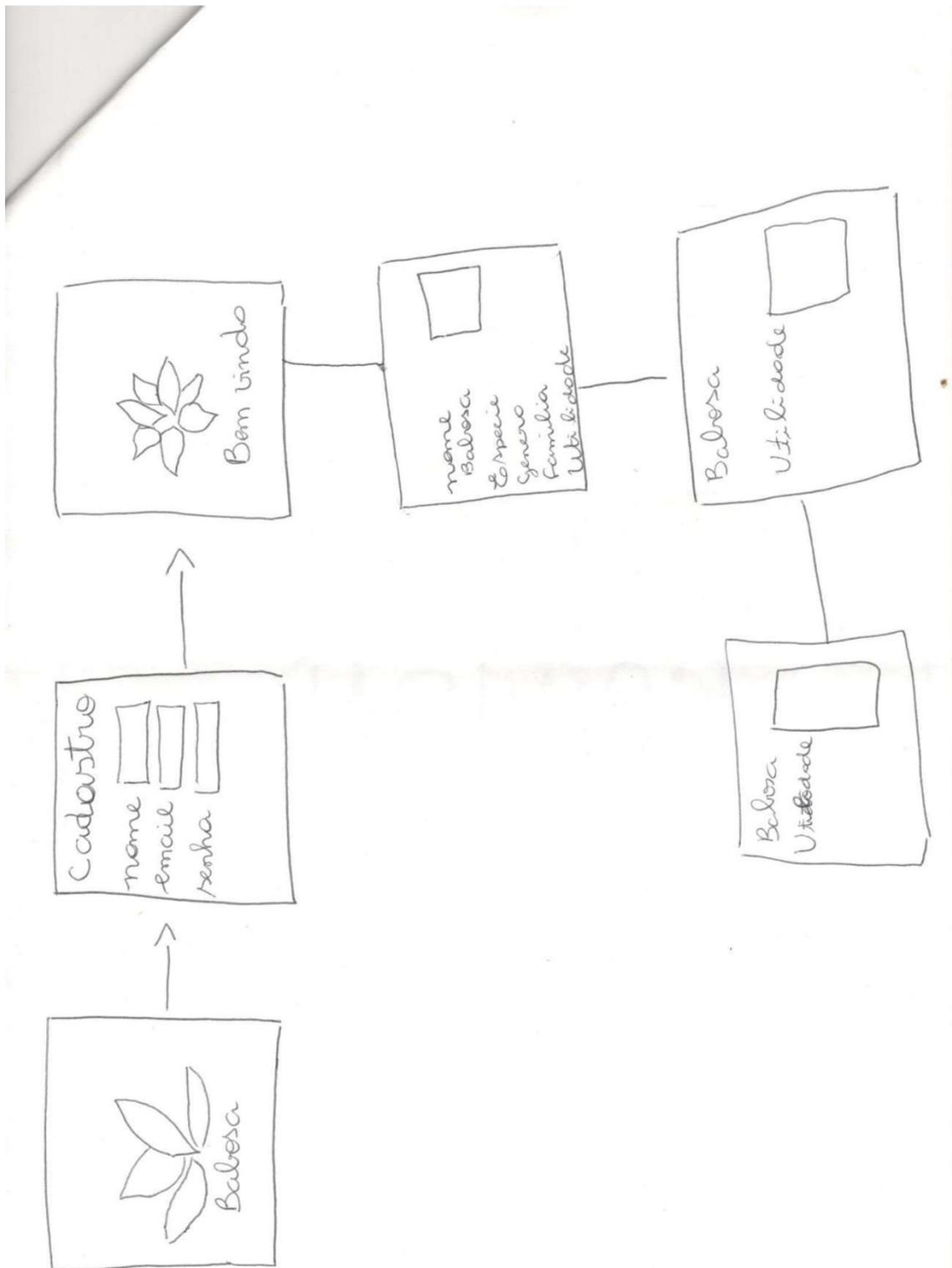
3- bater até ficar homogênea;

MODO DE APLICAÇÃO

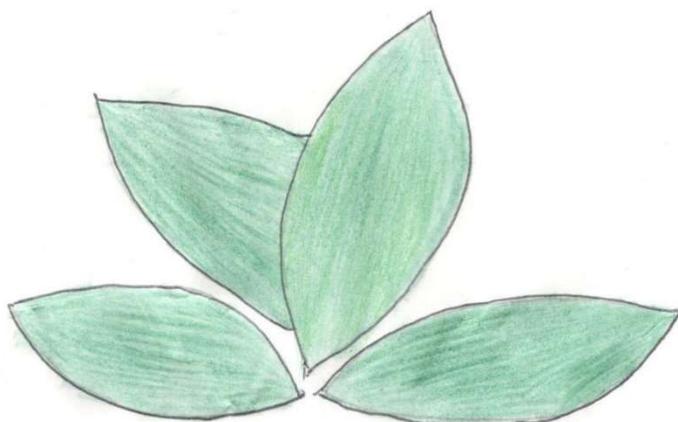
- Retirar em um recipiente, após aplicar o líquido no cabelo.
- Após 5 minutos lavar-se com água e sabão.

**ANEXO B - Desenhos de protótipos de interfaces gráficas a serem desenvolvidas em linguagem de programação JAVA**

**Equipe 2**



**ANEXO B - Desenhos de protótipos de interfaces gráficas a serem desenvolvidas  
em linguagem de programação JAVA**



Babosa

**ANEXO B - Desenhos de protótipos de interfaces gráficas a serem desenvolvidas em linguagem de programação JAVA**

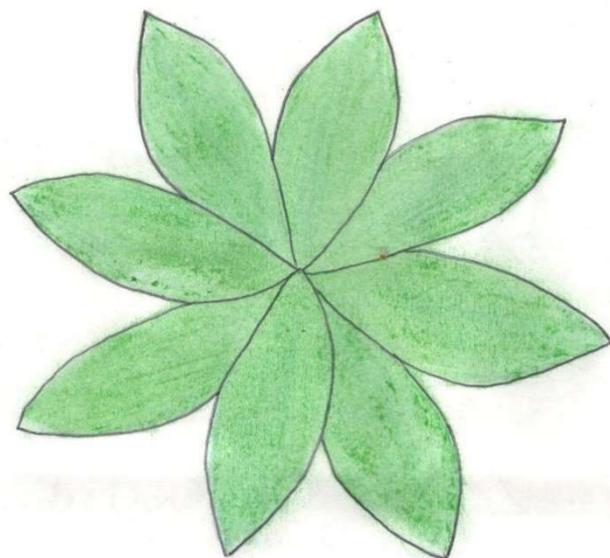
# CADASTRO

**NOME**

**EMAIL**

**SENHA**

**ANEXO B - Desenhos de protótipos de interfaces gráficas a serem desenvolvidas em linguagem de programação JAVA**



BE M VÍNDO

**ANEXO B - Desenhos de protótipos de interfaces gráficas a serem desenvolvidas em linguagem de programação JAVA**

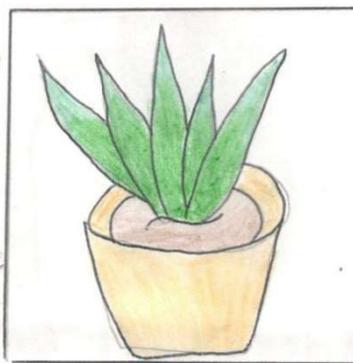
Nome : Babosa

Espécie : Aloe Vera

Gênero : Aloe

Família : Asphodelaceae

Utilidade : Dores Musculares e tratamento de queda de cabelo



**ANEXO B - Desenhos de protótipos de interfaces gráficas a serem desenvolvidas em linguagem de programação JAVA**



Utilidade

Parte utilizada: Seiva das folhas

A babosa é muito boa no tratamento para queda de cabelo da saboreia

Modo de usar

Retirar a polpa e passar no couro cabeludo

**ANEXO B - Desenhos de protótipos de interfaces gráficas a serem desenvolvidas em linguagem de programação JAVA**

## Utilidade

Parte Utilidade:  
Seiva das folhas

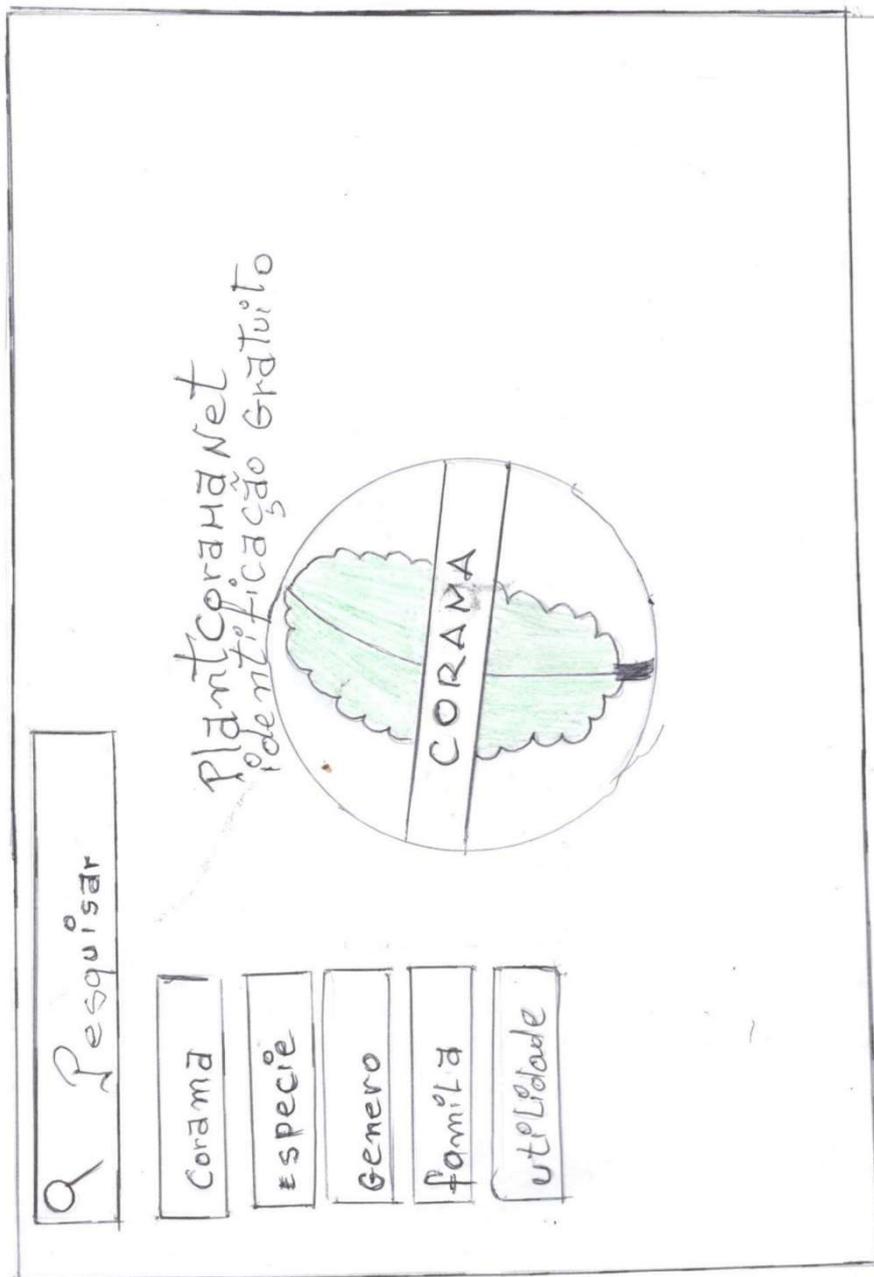
A belbosa é muito boa para o tratamento de dores musculares e varizes

Modo de usar:  
Resina ou pelva, retirar a pelva e passar na dor que tiver no corpo

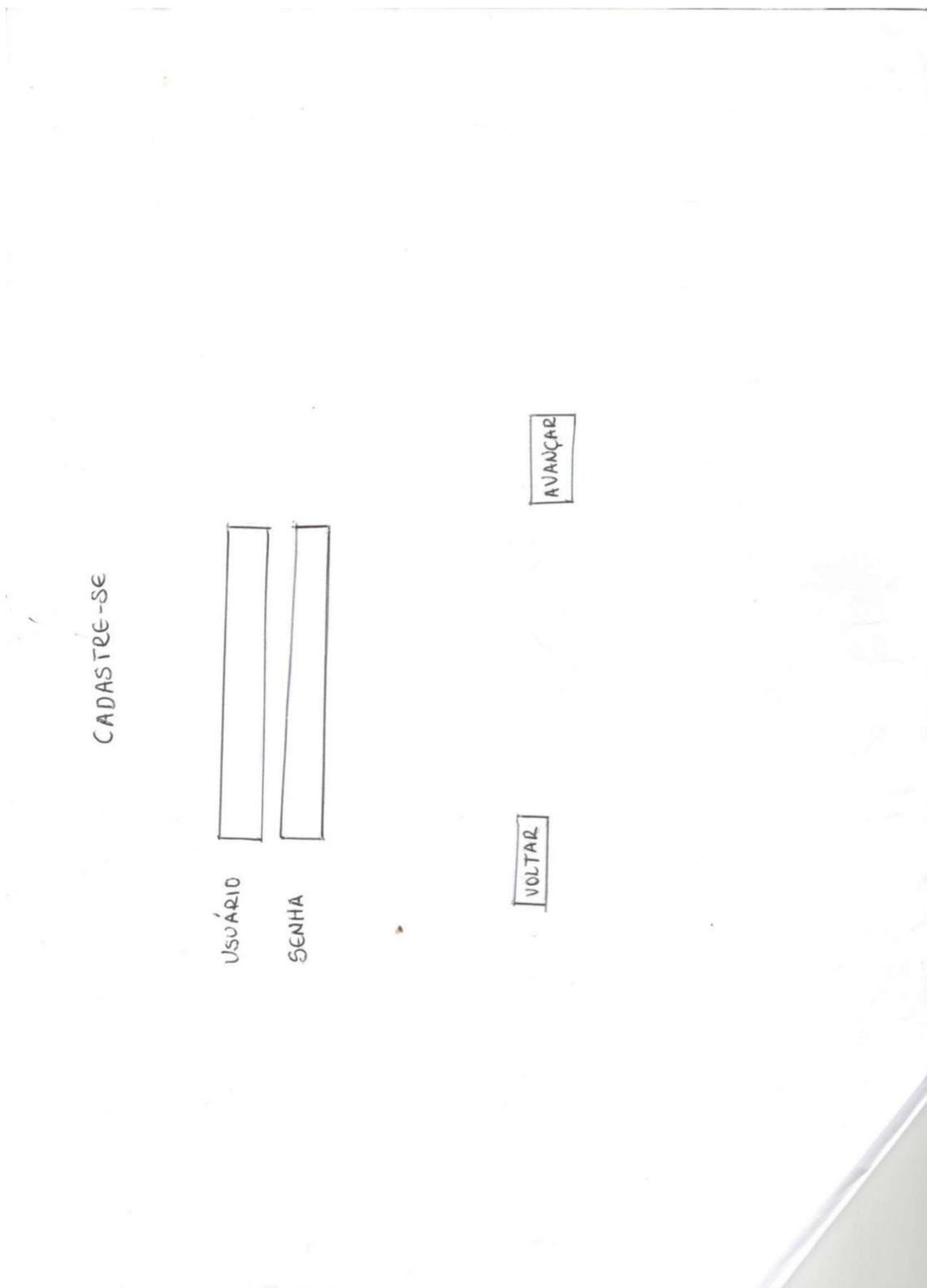


**ANEXO B - Desenhos de protótipos de interfaces gráficas a serem desenvolvidas em linguagem de programação JAVA**

**Equipe 3**



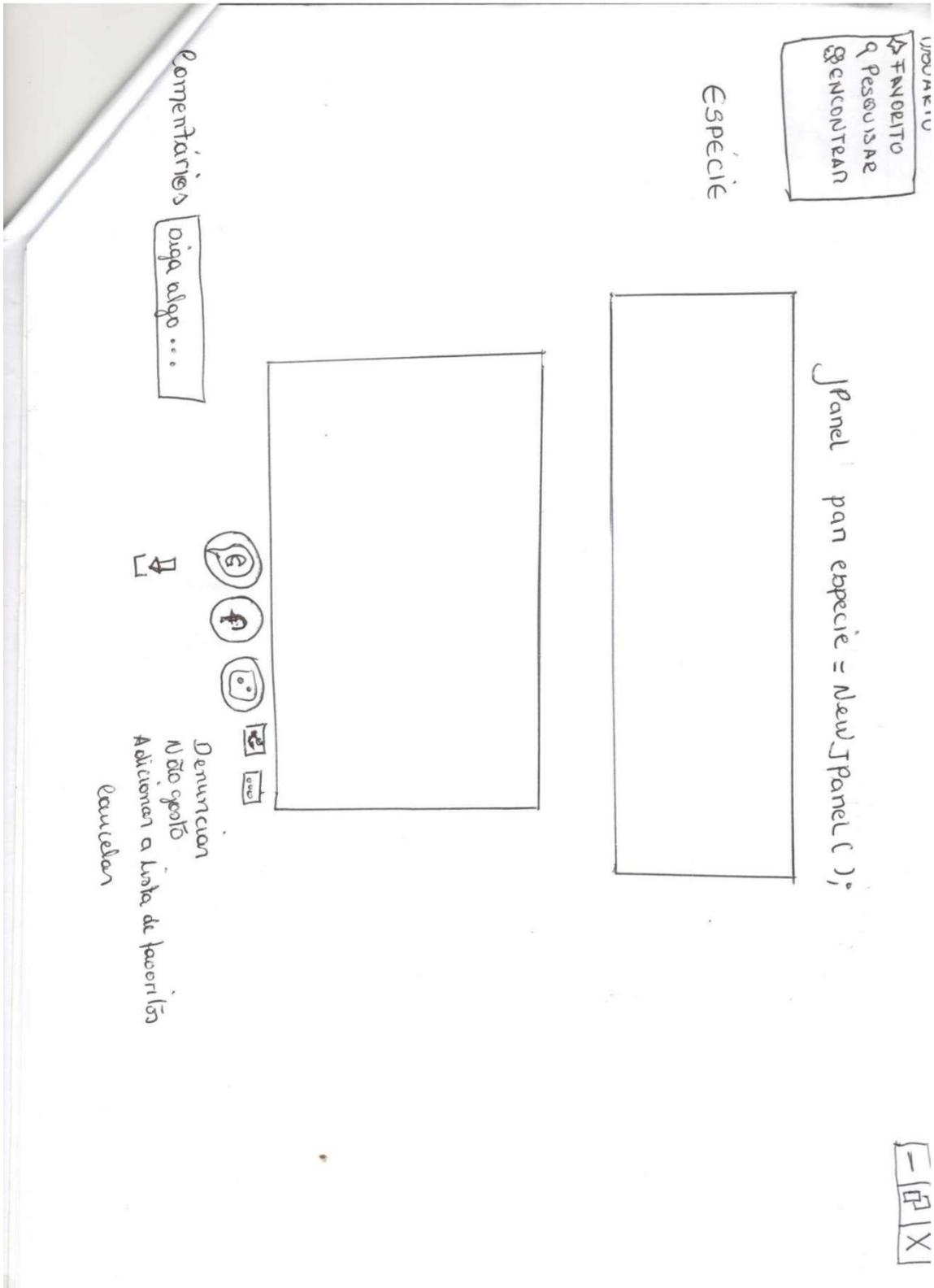
**ANEXO B - Desenhos de protótipos de interfaces gráficas a serem desenvolvidas em linguagem de programação JAVA**



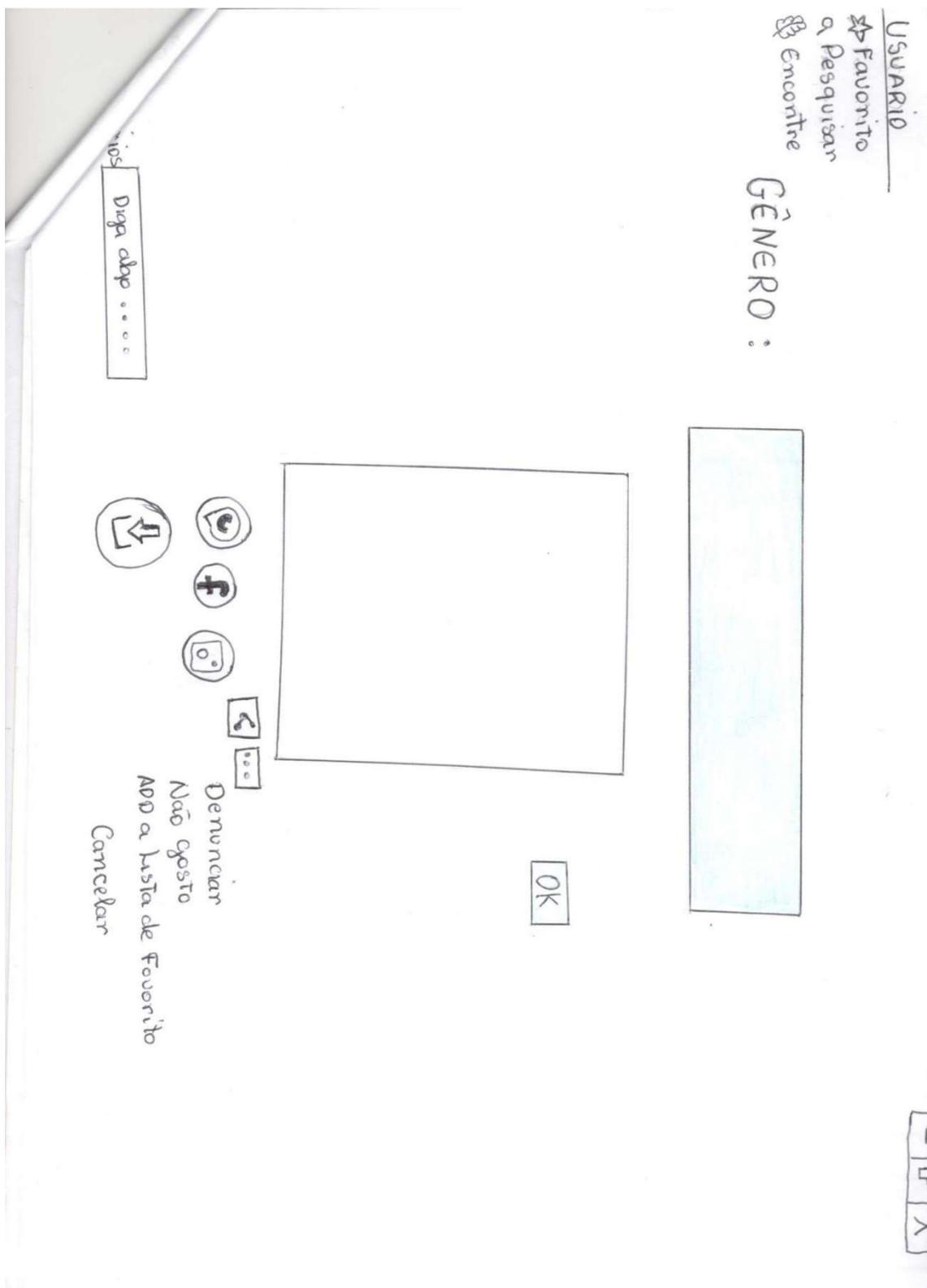
**ANEXO B - Desenhos de protótipos de interfaces gráficas a serem desenvolvidas em linguagem de programação JAVA**



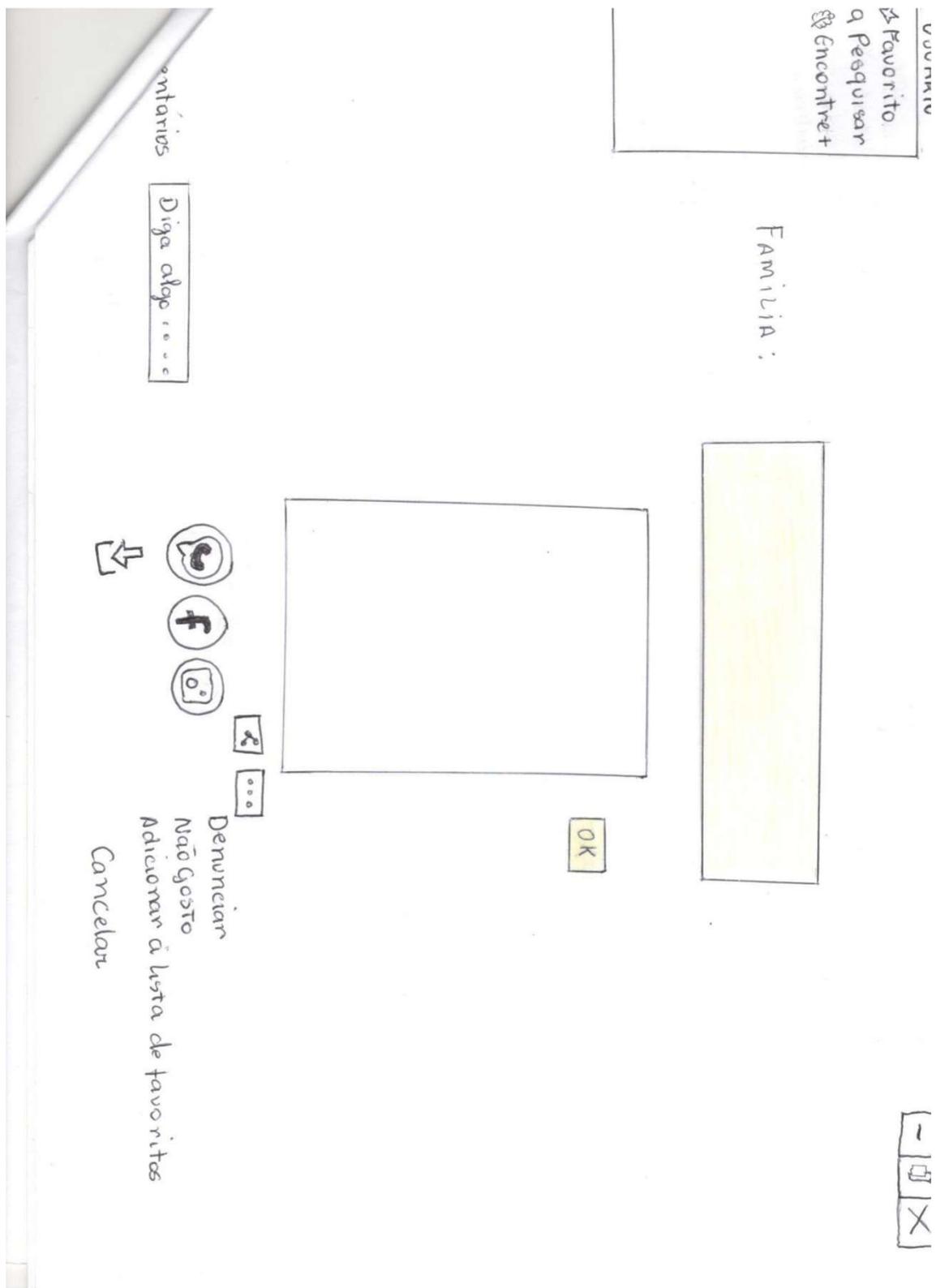
**ANEXO B - Desenhos de protótipos de interfaces gráficas a serem desenvolvidas em linguagem de programação JAVA**



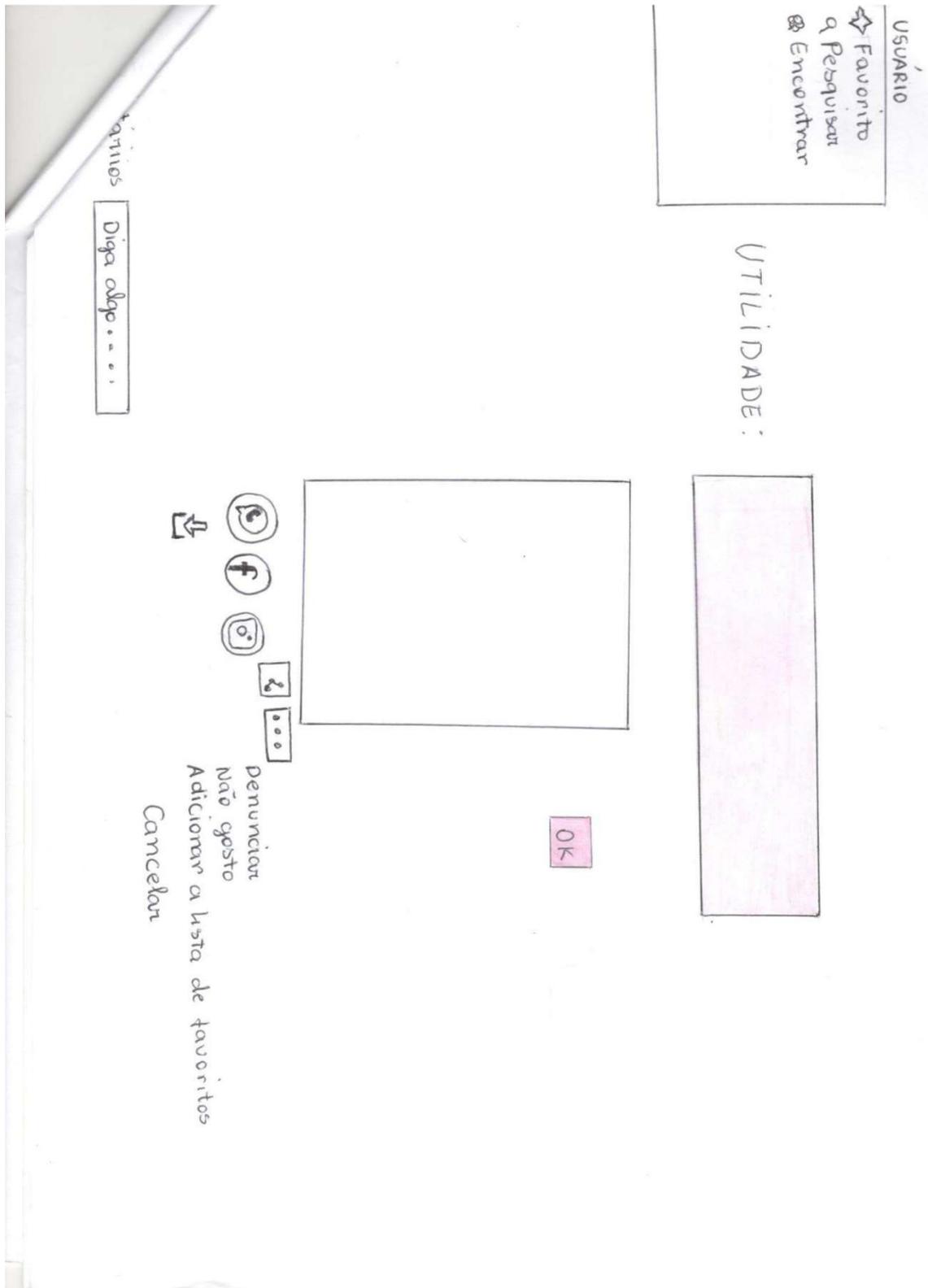
**ANEXO B - Desenhos de protótipos de interfaces gráficas a serem desenvolvidas em linguagem de programação JAVA**



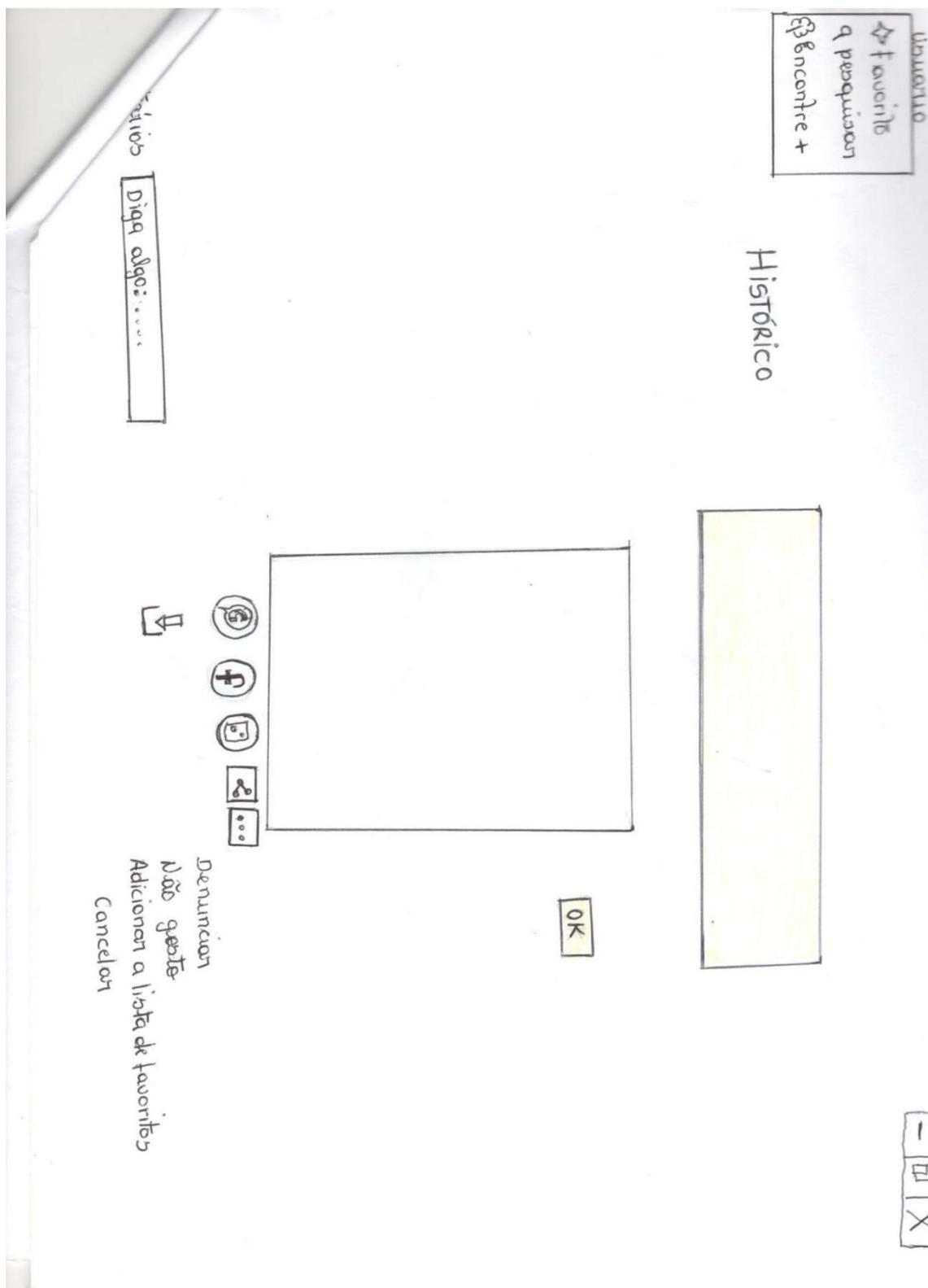
# ANEXO B - Desenhos de protótipos de interfaces gráficas a serem desenvolvidas em linguagem de programação JAVA



# ANEXO B - Desenhos de protótipos de interfaces gráficas a serem desenvolvidas em linguagem de programação JAVA



## ANEXO B - Desenhos de protótipos de interfaces gráficas a serem desenvolvidas em linguagem de programação JAVA



**ANEXO B - Desenhos de protótipos de interfaces gráficas a serem desenvolvidas em linguagem de programação JAVA**

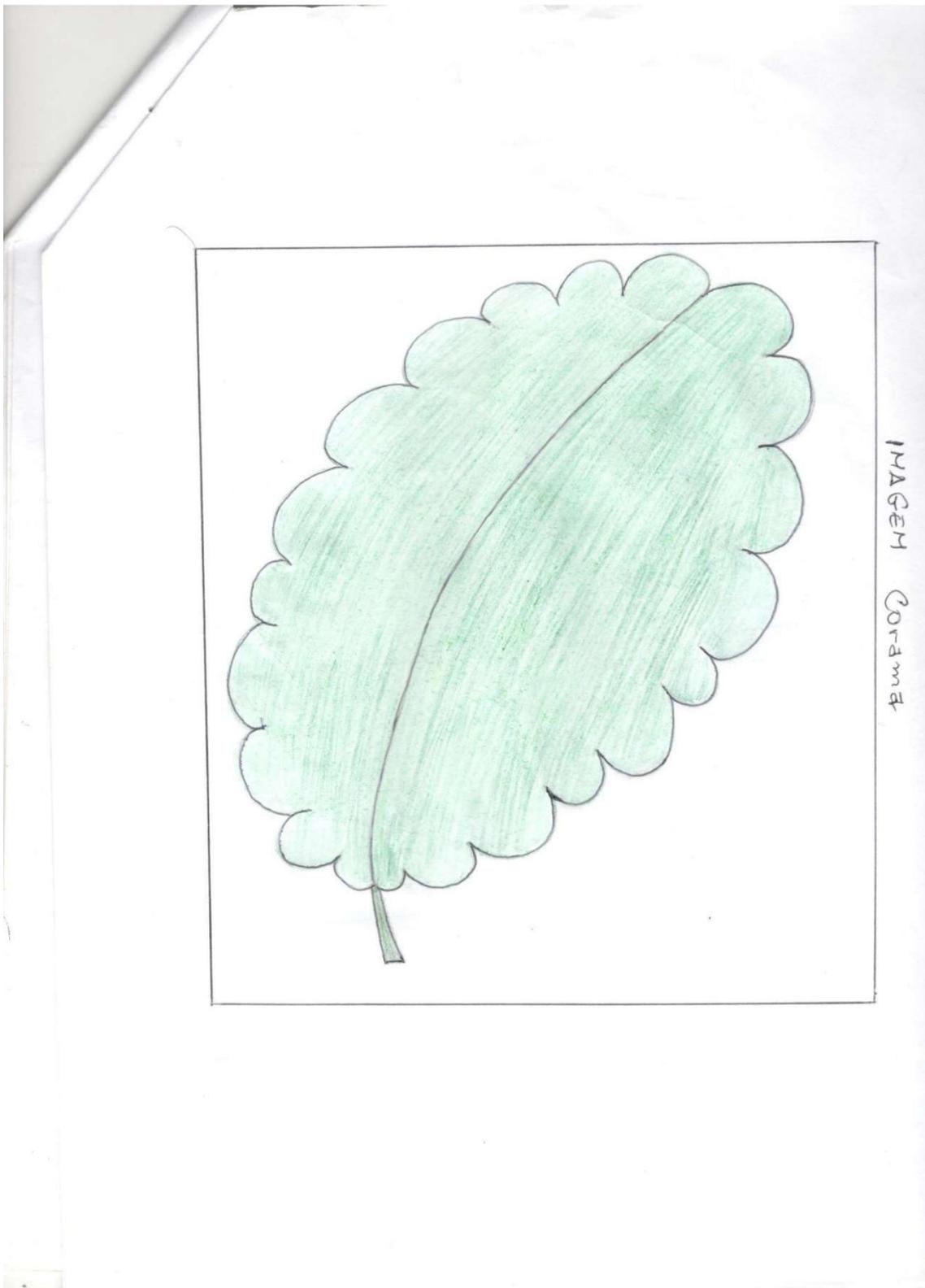
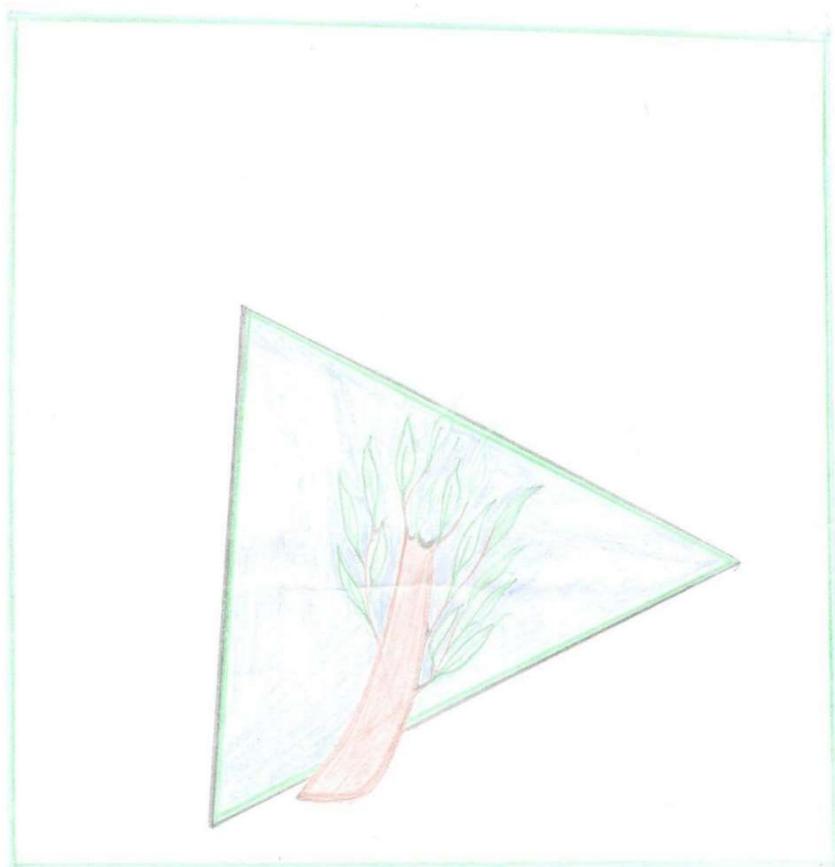


IMAGEM CORMIA

**ANEXO B - Desenhos de protótipos de interfaces gráficas a serem desenvolvidas  
em linguagem de programação JAVA**

**Equipe 4**



PLANTAS MEDICINAIS  
DA  
AMAZÔNIA

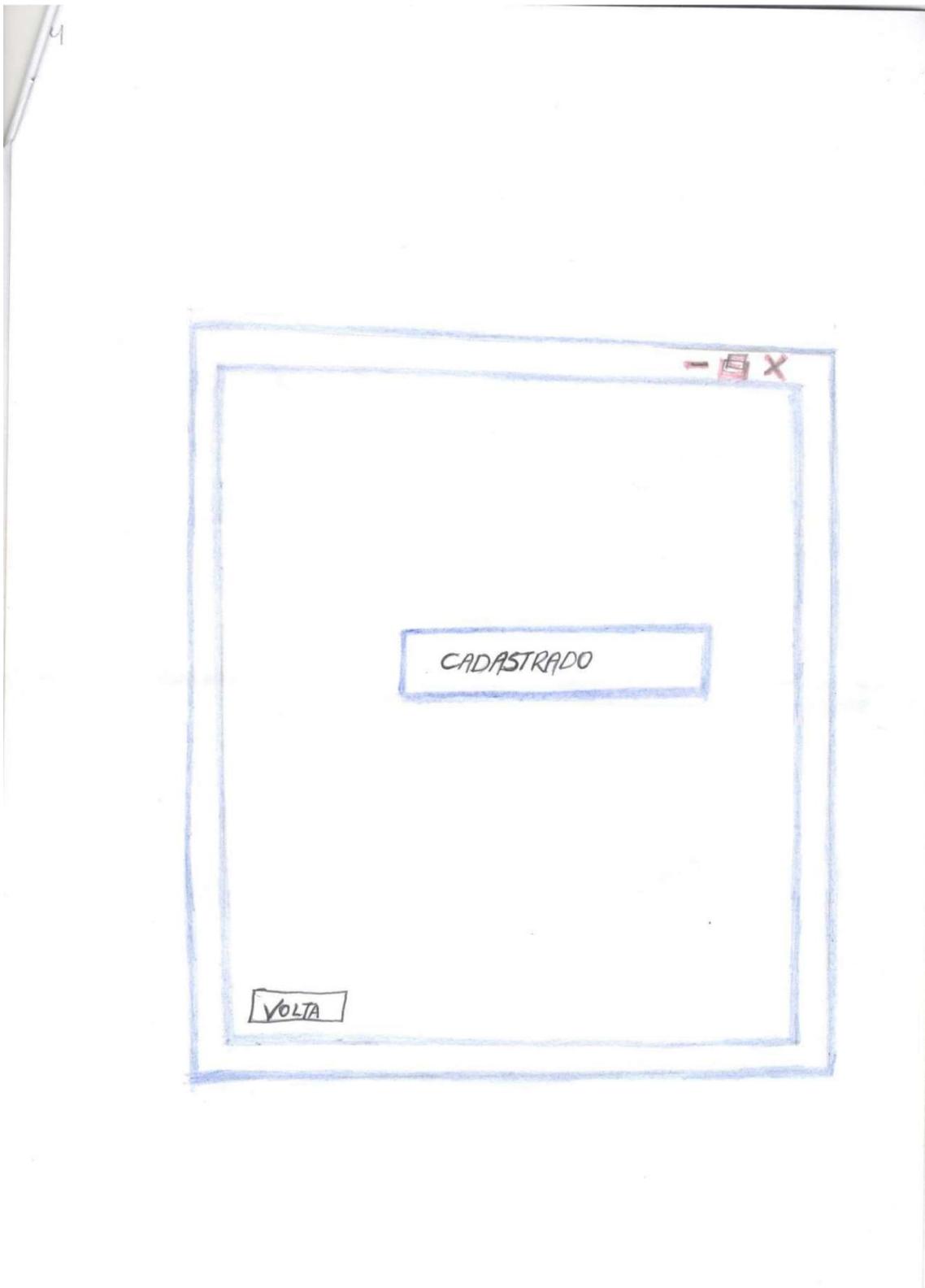
**ANEXO B - Desenhos de protótipos de interfaces gráficas a serem desenvolvidas em linguagem de programação JAVA**

A hand-drawn GUI prototype for a login form, enclosed in a blue rectangular border. In the top-left corner, there are three red window control icons: a close button (X), a maximize button, and a minimize button. The form contains two vertical text input fields. The first field is labeled "USUÁRIO:" and the second is labeled "SENHA:". To the right of the "SENHA:" field is a rectangular button labeled "ENTRAR". In the top-right corner of the form, the text "CADASTRE-SE" is written vertically.

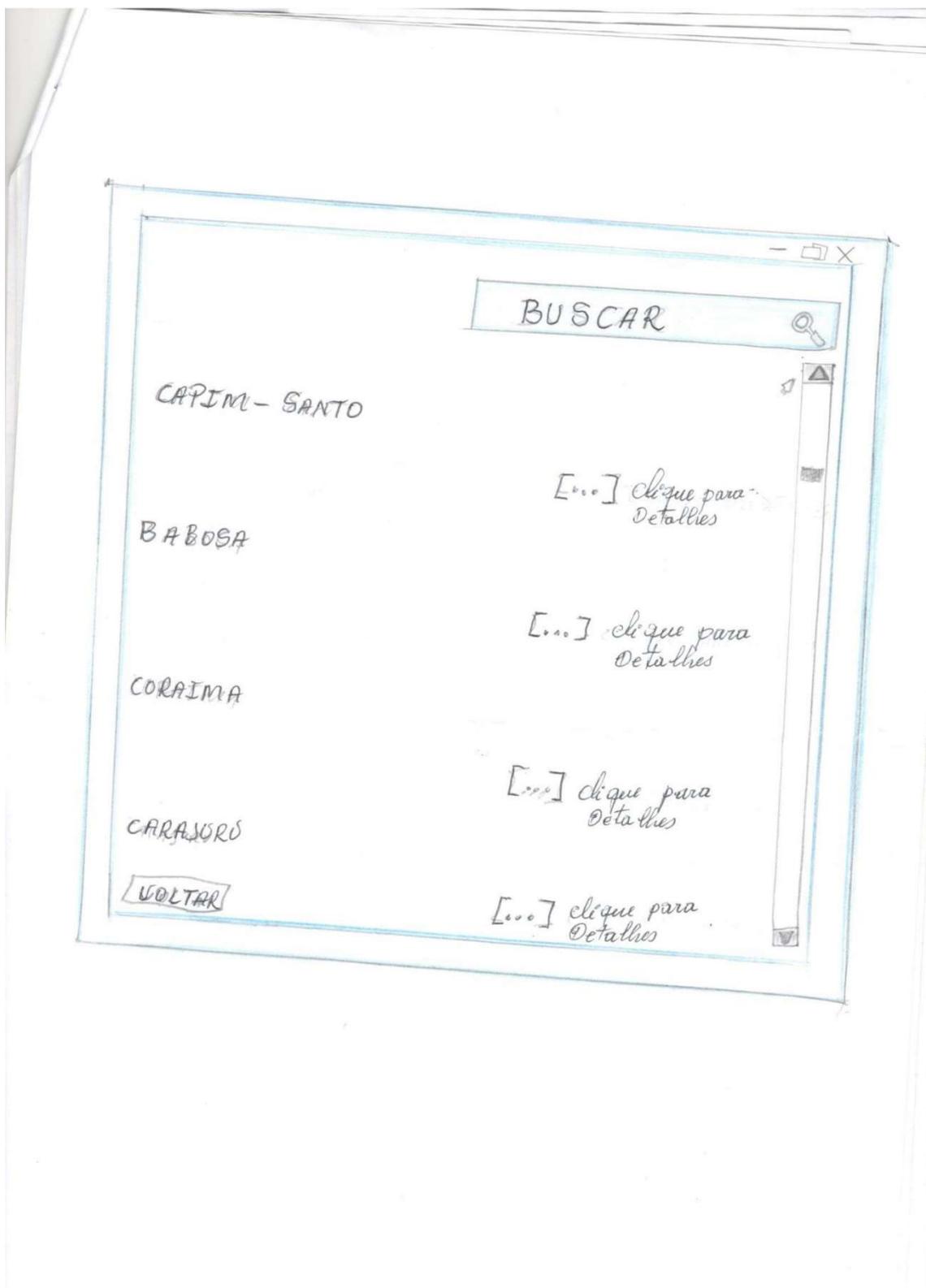
**ANEXO B - Desenhos de protótipos de interfaces gráficas a serem desenvolvidas em linguagem de programação JAVA**



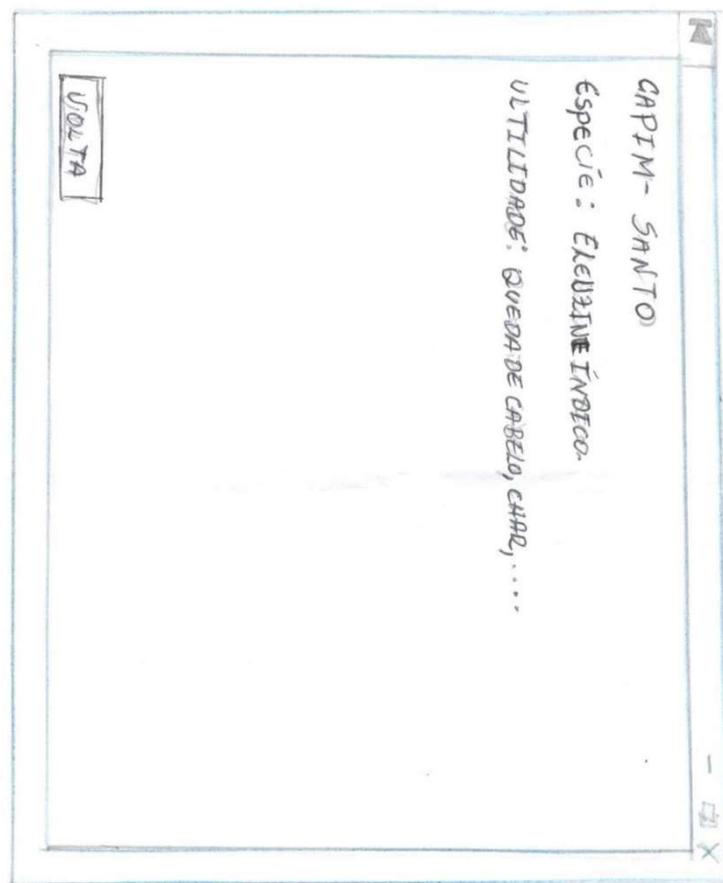
**ANEXO B - Desenhos de protótipos de interfaces gráficas a serem desenvolvidas em linguagem de programação JAVA**



**ANEXO B - Desenhos de protótipos de interfaces gráficas a serem desenvolvidas em linguagem de programação JAVA**

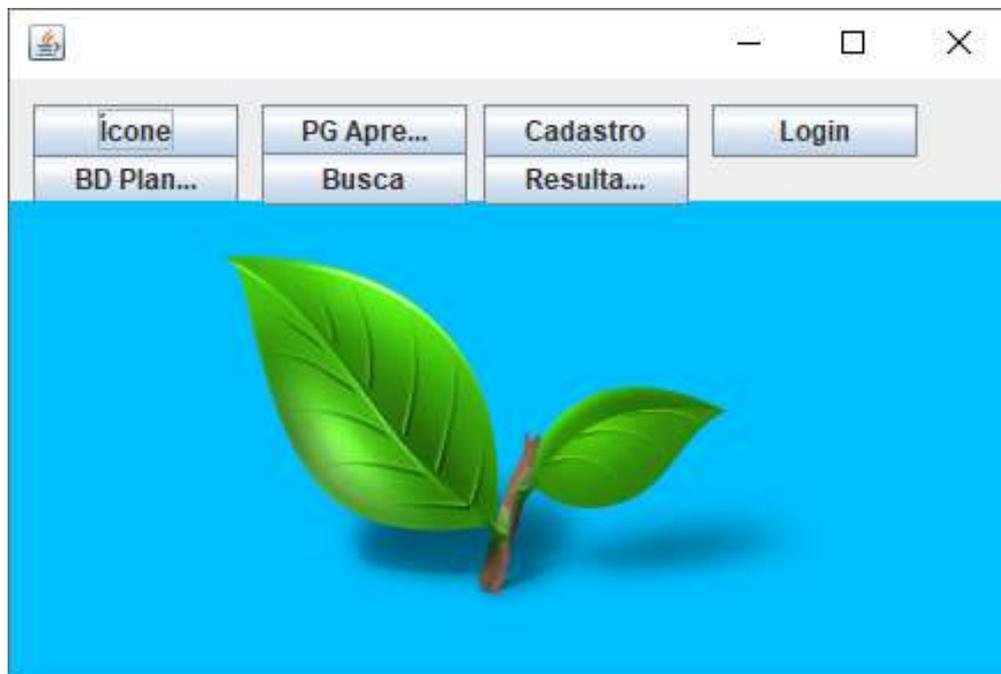


**ANEXO B - Desenhos de protótipos de interfaces gráficas a serem desenvolvidas em linguagem de programação JAVA**



## ANEXO C - Interfaces gráficas desenvolvidas em linguagem de programação JAVA

### Equipe 1



### Equipe 2



## ANEXO C - Interfaces gráficas desenvolvidas em linguagem de programação JAVA

### Equipe 3



### Equipe 4

