

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:

Diego Augusto Oliveira Dourado

**PROJETOS ESCOLARES NO ENSINO DE BOTÂNICA:
INDISSOCIABILIDADE NA ALFABETIZAÇÃO E INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

Porto Alegre - RS

2022

Diego Augusto Oliveira Dourado

**PROJETOS ESCOLARES NO ENSINO DE BOTÂNICA:
INDISSOCIABILIDADE NA ALFABETIZAÇÃO E INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Educação em Ciências.

Orientadora: Prof^ª Dra. Cecília de Fátima
Castelo Branco Rangel de Almeida.

Porto Alegre - RS

2022

CIP - Catalogação na Publicação

Oliveira Dourado, Diego Augusto
PROJETOS ESCOLARES NO ENSINO DE BOTÂNICA:
INDISSOCIABILIDADE NA ALFABETIZAÇÃO E INICIAÇÃO
CIENTÍFICA / Diego Augusto Oliveira Dourado. -- 2022.
206 f.
Orientadora: Cecília de Fátima Castelo Branco
Rangel de Almeida.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da Saúde,
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências:
Química da Vida e Saúde, Porto Alegre, BR-RS, 2022.

1. Ensino Médio. 2. Biodiversidade. 3. Iniciação
Científica. 4. Alfabetização Científica. 5. Caatinga.
I. Castelo Branco Rangel de Almeida, Cecília de
Fátima, orient. II. Título.

Diego Augusto Oliveira Dourado

**PROJETOS ESCOLARES NO ENSINO DE BOTÂNICA:
INDISSOCIABILIDADE NA ALFABETIZAÇÃO E INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Educação em Ciências.

Aprovada em: ___ de _____ de 2022.

Banca examinadora

Professora Dra. Cecília de F. Castelo Branco Rangel de Almeida – Orientadora
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Professora Dra. Tatiane de Souza Camargo
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Professora Dra. Josilda Batista Lima Mesquita Xavier
Universidade do Estado da Bahia - UNEB

Professora Dra. Josabete Salgueiro Bezerra de Carvalho
Universidade Federal do Agreste de Pernambuco – UFAPE

Porto Alegre - RS
2022

Dedico esta pesquisa a minha querida tia Ana Cilda e a Vó Zina (*in memoriam*), mulheres valorosas que me ensinaram princípios de fé, cuidado e amor.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGEC), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), por tornar possível a realização de um sonho.

À professora Cecília Castelo Branco, por aceitar-me como orientando, pela paciência, atenção, compromisso e amizade. Por ensinar-me tantas coisas, por sempre acreditar em mim, pelas dicas e ideias e orientações que ajudaram na construção desse trabalho.

Ao Centro de Ensino Superior do Vale do São Francisco – CESVASF, por sempre apoiar quando precisei e a todos professores e funcionários dessa instituição, que acompanharam minha jornada.

Aos meus queridos pais, Leny Moreira, meu porto seguro, e Manoel Dourado, minha base forte e estruturada, meus exemplos de amor, determinação, conquista, paz e luta.

Aos meus irmãos Silas Dourado e Lenise Manoela, e meus sobrinhos, Júlia, Maria Alice, Heitor e Enrico, pelo amor, pela consideração e pelo sangue que corre em nossas veias e esquenta nossos corações.

À minha amiga Ivânia por toda atenção que me deu durante a pesquisa, pela energia maravilhosa, humanidade, coragem, afeto e por ser esta mulher que tanto admiro.

À tio Mido, tia Lucy, tio Son, tia Lúcia, tia Vaninha, tia Ieda, tia Zete, tio Dermi e tio Djalma, por fazerem parte desta jornada de vida.

Aos gestores e secretários de ontem e de hoje da Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha, Cícera, Cândida, Vivi, Paulo, Cristina, Elvis e João. E toda comunidade escolar, que contribuíram com esta pesquisa, professores, pais, alunos e auxiliares. Em especial Pedro Pereira, Luciano e Lucas, professores de Biologia, que sempre me ajudaram quando precisei.

Aos que já não estão mais aqui conosco, tia Ana (*in memoriam*), vovô Gerval (*in memoriam*), vó Zina (*in memoriam*), meu primo Átus (*in memoriam*) e Mercinho (*in memoriam*).

À Geórgia Maria, Geomar, Vinícius e Hunaldo, pela consideração e carinho.

Aos meus primos Iana, Jordan, Lenira, Iure, Geovana, Pablo, Daniel, Ninha, Leonardo, Edna e Leomar e aos meus cunhados Juliana e Mateus.

À Mércia Valéria, pelo apoio, cuidado e prestatividade. Uma grande amiga e e companheira de muitos momentos difíceis e especiais.

Aos meus amigos, Valda, Luiz Monteiro, Risoneide, Estefânia Inácio, Maxuel, Andréa Gomes, Andréa Lima, Nega, Natália, Possidônio, Aniceia, Cristina, Toinha, Jairo, Vanli,

Eliene, Carlona, Amanda Alcântara, Jéssica, Egnaldo, Sidney, Flávia Lis, Marquinho, Mike, Márcio, Suel, Luis Carlos, Tereza, Marcelo, Kleiton, Vagner, Karine, Pablo Dourado, Victor Martins, Galega, Breno Lima, Sandra, Ismar Inácio, Jeferson, Brunno Laerte, Eduardo Galvão e Maurício.

À Leandro Medeiros, grande amigo e companheiro, por ter me auxiliado tanto nesta jornada, sempre acreditando em meu potencial.

Aos meus colegas de trabalho e amigos de Belém do São Francisco - PE, Ana Gleide, Valmi, Geyza, Rosimary Torres, Adriana Miron, Lucimery, Mirtes, Marcos Vanconcelos, Iza, Jackson, Deoclécio, Ana Rosa, Alberto, Marcinha, Luciana, Nataly, Manu, Cláudia, Raquel, Marize, Gilvan, Raul e Ivo.

Aos professores do Doutorado em Educação em Ciências e colegas de curso, em especial a professora Tatiane Camargo e Alessandra, pelo conhecimento compartilhado.

Aos meus queridos professores da UNEB, em especial a professora Josilda Lima e aos educadores das áreas de Botânica, Ecologia e das disciplinas pedagógicas, por terem despertado em mim esta vontade de desenvolver trabalhos interdisciplinares no Ensino de Ciências.

À todas as pessoas que me ajudaram, com material de pesquisa, uma palavra amiga, um carinho, um consolo. Aos pequenos e grandes gestos que contribuíram para a realização deste trabalho e para a conquista de um dos meus sonhos.

Agradeço a meu bom e eterno Deus, Pai e amigo celestial, por me proteger dos meus medos e anseios, consolar meu coração, por me auxiliar todo tempo, dando-me forças para seguir e acreditar que, *“nenhum obstáculo pode ser maior que minha vontade de vencer”*.

TÚBERAS DA ESPERANÇA

*E a seca tirou sua folhagem
Já sem frutos na imensidão albugínea e
árida
Repousava moribundo
Frágil, vil, sórdido, tétrico
Seus ramos não transpareciam esperança
Obscuro, demonstrava a ruína
Mas, de suas túberas fluíam fé
Uma bátega traz consigo a renovação
De seus folíolos
De seu coração!
E de suas flores brotaram néctar e pólen
Tornou-se sagrado em sua plenitude
arbórea
Destruiu todo aspecto lóbrego de outrora
Ressurgiu das gotículas da resistência
Com a beleza e resiliência da natureza
Que transborda vividez e soberania
Através dos odores que dissipam na
ventania...*

(Diego Augusto Oliveira Dourado).

RESUMO

PROJETOS ESCOLARES NO ENSINO DE BOTÂNICA: ALFABETIZAÇÃO E INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A Botânica é a área da Biologia que estuda as plantas em diferentes níveis, sendo estas, historicamente utilizadas pelo homem para diversos fins. Seu estudo, permite a compreensão da importância dos vegetais para a vida no planeta e uma maior consciência sobre as questões ambientais. Apesar de sua relevância, é vista pelos alunos como desestimulante, tediosa e complexa. Os vegetais fazem parte do cotidiano, o que representa uma poderosa ferramenta para aulas práticas e projetos de Iniciação Científica (IC) que contribuam para o desenvolvimento da Alfabetização Científica (AC), que pode ser definida, como o conjunto de conhecimentos que facilitam os indivíduos realizarem a leitura do mundo, com competências e habilidades que lhes permitam participar de forma ativa da sociedade que vivem. Partindo desse ponto, esse trabalho teve como objetivo geral: Investigar a interrelação entre aplicação de projetos de AC e IC na área da Botânica para a aquisição de competências e desenvolvimento de habilidades que contribuam para o melhor entendimento dos alunos de Ensino Médio (EM) sobre o ambiente natural, a identificação, classificação e importância da vegetação do bioma Caatinga. Para contemplar esse objetivo, foram realizados 3(três) artigos, um de revisão de literatura e dois relacionados a trabalhos desenvolvidos no ambiente escolar. A pesquisa ocorreu entre julho e dezembro de 2019, com as turmas B e C da segunda série do EM. A primeira era composta por 37 alunos, do turno vespertino, em sua maioria, tímidos, atenciosos e responsáveis. A segunda era formada por 36 estudantes, do turno noturno, que apresentavam perfil comunicativo, dinâmico e discursivo. Ambas as salas tinham boas relações interpessoais, obedeciam às normas e possuíam afinidades pelas aulas práticas e atividades em grupo. Em sala de aula, ocorreram oficinas e orientações sobre os projetos de IC. Para verificar o desenvolvimento dos alunos também foram aplicados questionários diagnósticos e avaliativos. Os estudantes da turma B, realizaram o levantamento taxonômico de cactos endêmicos ocorrentes na região, enquanto os da C, trabalharam com as espécies vegetais encontradas na feira livre. As pesquisas enquadraram-se como exploratória, de campo, quantitativa-qualitativa, sendo também utilizada a pesquisa-ação. Quanto aos instrumentos de coleta de dados foram utilizados, a observação, a entrevista semiestruturada, o questionário e o depoimento. E como resultado foram registrados 113 táxons, catalogados em 46 famílias. Do total, 67 foram descritas como medicinais. Além, da identificação de 7 espécies de Cactaceae endêmicas da Caatinga. Os alunos também produziram diversos materiais, como banners, jogos e histórias em quadrinhos sobre o tema, e realizaram apresentações em eventos científicos. A aplicação dos projetos de IC contribuíram para a promoção da AC, na medida que os estudantes compreenderam os conceitos científicos relativos à disciplina de Biologia e tiveram a oportunidade de participarem do processo de produção do conhecimento e tomada de decisões, demonstrando maior interesse pela área da Botânica, além do desenvolvimento de uma postura crítica e do protagonismo em suas ações.

Palavras-chave: ensino médio; biodiversidade; metodologias ativas; plantas medicinais; Caatinga.

ABSTRACT

SCHOOL PROJECTS IN BOTANICAL EDUCATION: LITERACY AND SCIENTIFIC INITIATION IN BASIC EDUCATION

Botany is the area of Biology that studies plants at different levels, which are historically used by man for various purposes. Its study allows for an understanding of the importance of vegetables for life on the planet and a greater awareness of environmental issues. Despite its relevance, it is seen by students as discouraging, tedious and complex. Vegetables are part of everyday life, which represents a powerful tool for practical classes and Scientific Initiation (SI) projects that contribute to the development of Scientific Literacy (SL), which can be defined as the set of knowledge that facilitates individuals read the world, with skills and abilities that allow them to actively participate in the society in which they live. Starting from this point, this work had as a general objective: Investigate the interrelationship between the application of AC and IC projects in the area of Botany for the acquisition of skills and development of skills that contribute to a better understanding of Medical Education (ME) students about the natural environment, identification, classification and importance of vegetation in the Caatinga biome. To contemplate this objective, 3 (three) articles were carried out, one of literature review and two related to works developed in the school environment. The research took place between July and December 2019, with classes B and C of the second grade of EM. The first consisted of 37 students, from the afternoon shift, most of whom were shy, attentive and responsible. The second was formed by 36 students, from the night shift, who had a communicative, dynamic and discursive profile. Both rooms had good interpersonal relationships, obeyed the rules and had affinities for practical classes and group activities. In the classroom, there were workshops and guidance on SI projects. To verify the students' development, diagnostic and evaluative questionnaires were also applied. Students in class B carried out a taxonomic survey of endemic cacti occurring in the region, while students in class C worked with the plant species found in the open market. The research was classified as exploratory, field, quantitative-qualitative, and action research was also used. As for data collection instruments, observation, semi-structured interview, questionnaire and testimony were used. As a result, 113 taxa were registered, cataloged in 46 families. Of the total, 67 were described as medicinal. In addition, the identification of 7 species of Cactaceae endemic to the Caatinga. Students also produced various materials, such as banners, games and comics on the topic, and made presentations at scientific events. The application of SI projects contributed to the promotion of SL, as students understood the scientific concepts related to the discipline of Biology and had the opportunity to participate in the process of knowledge production and decision-making, demonstrating greater interest in the area of Botany, in addition to developing a critical stance and protagonism in its actions.

Keywords: high school; biodiversity; active methodologies; medicinal plants; Caatinga.

LISTA DE FIGURAS

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Figura 1 – Indissociabilidade entre projetos de IC na área de Botânica e a AC.....32

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Figura 2 - Vista Frontal e lateral da Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha.....35

ARTIGO 2 - A BOTÂNICA DA FEIRA LIVRE: ALFABETIZAÇÃO E INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Figura 1 - Gráfico dos conteúdos de Biologia menos atrativos referidos pelos alunos.....83

Figura 2 – Gráfico dos alunos que aprenderam a gostar mais da Botânica através das atividades de IC.....94

ARTIGO 3 - CACTACEAE DA CAATINGA: ESTUDOS TAXONÔMICOS E MORFOLÓGICOS NO ENSINO MÉDIO DA ESCOLA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO BÁSICA DE PARICONHA – AL

Figura 1 - Representantes da família Cactaceae ocorrentes em Pariconha – AL.....112

APÊNDICES

Figura 3 - Etapas do Método Científico trabalhadas com a segunda série B, na oficina em sala de aula.....128

Figura 4 - Etapas do Método Científico trabalhadas com a segunda série C, na oficina em sala de aula.....128

Figura 5 - Formas de preparação das plantas medicinais, trabalhados na segunda série C.....129

Figura 6 - Modos de utilização das plantas medicinais, trabalhados na segunda série C.....129

Figura 7 - Vias de utilização das plantas medicinais, trabalhadas na segunda série C.....130

Figura 8 - Algumas espécies vegetais trabalhadas na oficina com a segunda série C, com os seus respectivos nomes científicos, famílias Botânicas e nomes populares.....130

Figura 9 - Algumas espécies trabalhadas na oficina da turma C, sobre os aspectos da nomenclatura Botânica e diferenças entre exóticas e nativas respectivamente.....131

Figura 10 - Desenhos elaborados pelos alunos da segunda série C, sobre as partes de uma planta.....132

Figura 11 - Representações de cactos elaboradas pelos alunos da segunda série B, após aplicação da oficina.....132

Figura 12 - Oficinas ministradas.....135

Figura 13 - Finalização da oficina sobre as Cactaceae e exibição dos desenhos produzidos.....135

Figura 14 - Entrevistas semiestruturadas realizadas com os comerciantes na feira livre de Pariconha.....136

Figura 15 - Alunos da segunda série C produzindo e organizando materiais para a Feira de Ciências.....	136
Figura 16 - Estandes montadas pelos alunos da segunda série C, na Feira de Ciências.....	137
Figura 17 - Alunos da segunda série C expondo seus trabalhos na Feira de Ciências.....	137
Figura 18 - Participação dos alunos da segunda série C, no FECEAL.....	138
Figura 19 - Aulas práticas com os alunos da segunda série B.....	138
Figura 20 - Coleta do material botânico com a turma da segunda série B.....	139
Figura 21 - Caderno de campo de um dos alunos da segunda série B.....	139
Figura 22 - Trabalho de identificação e elaboração de exsiccatas.....	140
Figura 23 - Organização dos espaços para I Mostra de IC da Escola.....	140
Figura 24 - Exposições da I Mostra de IC da escola.....	141
Figura 25 - Participação dos alunos da Escola na Mostra científica.....	141
Figura 26 - Aplicação do questionário avaliativo na turma do segundo C.....	142
Figura 27 - Histórias em quadrinhos produzidas pelos alunos da segunda série C.....	145
Figura 28 - Parte do Jogo da Botânica produzido pelos alunos da segunda série C.....	145
Figura 29- Visão frontal do folder da I mostra de IC, produzido pelos alunos da segunda série B.....	146
Figura 30 - Visão dorsal do folder da I mostra de IC, produzido pelos alunos da segunda série B.....	146

LISTA DE TABELAS

1 INTRODUÇÃO

Tabela 1 - Artigos apresentados na tese e seus respectivos objetivos gerais.....20

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Tabela 2 - Etapas do projeto de pesquisa desenvolvidas nas segundas séries B e C e a quantidade de aulas utilizadas.....38

Tabela 3 - Eixos da AC de acordo com Sasseron e Carvalho (2008).....43

Tabela 4 - Indicadores de AC de acordo com Sasseron e Carvalho (2008).....44

ARTIGO 2 - A BOTÂNICA DA FEIRA LIVRE: ALFABETIZAÇÃO E INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Tabela 1 - Lista das espécies ocorrentes na Feira livre de Pariconha – AL.....87

LISTA DE SIGLAS

AC	Alfabetização Científica
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
EA	Educação Ambiental
EB	Educação Básica
EC	Educação Científica
EF	Ensino Fundamental
EM	Ensino Médio
FECEAL	Feira de Ciências do Estado de Alagoas
HQ	História em quadrinho
IC	Iniciação Científica
IC-EM	Iniciação Científica para o Ensino Médio
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
PCNs	Parâmetros curriculares Nacionais
PIBIC-EM	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio
PIC-OBMEP	Programa de Iniciação Científica da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	21
2.1 O Ensino da Botânica: Dificuldades e Desafios.....	21
2.2 Atividades Investigativas na escola: abordagens sobre AC e IC e a área de Botânica.....	24
2.3 A Cegueira Botânica e a indissociabilidade entre IC e AC nos estudos vegetais.....	28
3 PERCURSO METODOLÓGICO.....	34
3.1 Descrição da área de Estudo.....	34
3.2 A Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha.....	35
3.3 Público alvo.....	36
3.4 Tipos de Pesquisa.....	36
3.5 As etapas das pesquisas.....	38
3.6 Os questionário diagnósticos e as oficinas didáticas.....	39
3.6.1 A Oficina na segunda série C.....	40
3.6.2 A Oficina na segunda série B.....	40
3.7 Coleta e processamento de dados e a produção de materiais didáticos.....	41
3.7.1 Os trabalhos relacionados a Feira Livre.....	41
3.7.2 As pesquisas com Cactaceae.....	42
3.8 Mecanismos de planejamento e avaliação da pesquisa.....	43
3.9 Os Aspectos Éticos da Pesquisa.....	45
REFERÊNCIAS.....	46
ARTIGO 1 - ALFABETIZAÇÃO E INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA ESCOLA: CONCEITOS E PERSPECTIVAS NAS ÁREAS DE BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO.....	52
1 Introdução.....	52
2 Concepções sobre Educação e Alfabetização Científica: conceitos, significados e interpretações.....	54
3 Interrelações entre Iniciação e Alfabetização Científica.....	60
4 Reflexões sobre o Ensino de Botânica no Ensino Médio: dificuldades e desafios para AC e IC.....	65
CONCLUSÃO.....	69
REFERÊNCIAS.....	69

ARTIGO 2 - A BOTÂNICA DA FEIRA LIVRE: ALFABETIZAÇÃO E INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	77
1 Introdução.....	77
2 Materiais e Métodos.....	79
3 Resultados e Discussões.....	82
CONCLUSÃO.....	96
REFERÊNCIAS.....	97
APÊNDICES.....	100
ARTIGO 3 - CACTACEAE DA CAATINGA: ESTUDOS TAXONÔMICOS E MORFOLÓGICOS NO ENSINO MÉDIO DA ESCOLA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO BÁSICA DE PARICONHA – AL.....	102
1 Introdução.....	102
2 Materiais e Métodos.....	104
3 Resultados e Discussões.....	107
CONCLUSÃO.....	116
REFERÊNCIAS.....	117
APÊNDICES.....	120
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	122
APÊNDICES.....	125
ANEXOS.....	198

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Minhoto (2002) a Botânica vem do grego botané, que significa "planta", que deriva, por sua vez, do verbo boskein, "alimentar". Dessa forma, trata-se de um ramo da Biologia que estuda os vegetais. A Botânica é o ramo das Ciências Biológicas que se dedica ao estudo das plantas. Seu campo é muito vasto, abrangendo todo o reino vegetal (Reino Plantae), desde as estruturas mais simples às mais complexas (FERRI, 1999).

No sentido etimológico cabe enfatizar que o termo “Botânica”, não está apenas ligado ao “estudo das plantas”, apresenta também, uma associação com a “alimentação”, compreendendo vegetais que alimentam os animais, incluindo os seres humanos e nutrem os ecossistemas terrestres.

De acordo com Silva, Lima e Maia (2013) é uma das áreas biológicas que apresenta maior dificuldade de assimilação de conceitos, procedimentos e atitudes na Educação Básica (EB), preocupando estudiosos da área e, revelando a necessidade de se inovar no processo de ensino.

As metodologias tradicionais utilizadas no ensino de Ciências Naturais e Biologia têm recebido várias críticas, por desenvolverem atividades que compreendem a falta de vínculo entre o conteúdo ensinado e a realidade dos alunos, além dos procedimentos pedagógicos convencionais e decorativos que podem tornar essas disciplinas irrelevantes e diminuir o interesse dos estudantes diante das mesmas (PINTO; MARTINS; JOAQUIM, 2009). Assim, existe a necessidade de discussões sobre estratégias que permitam melhorar a qualidade do Ensino de Botânica (CAVASSAN, 2007).

Desse modo, torna-se imprescindível entender as razões, consideradas pelos alunos, que justificam as possíveis dificuldades em relação ao aprendizado das plantas. Os trabalhos científicos e propostas publicadas para a melhoria do Ensino de Botânica ainda são incipientes, são poucos os estudos relacionados aos vegetais que abordam a temática do ensino, ao passo que as pesquisas desenvolvidas na educação apresentam discussões sobre didática, e raramente estas são relacionadas diretamente à Botânica (SILVA; CAVALLET; ALQUINI, 2005).

A construção desta tese relaciona-se com a própria história do autor principal, que em sua graduação como bolsista do Programa de Iniciação Científica da Universidade do Estado da Bahia (PCIN/UNEB), aprende a gostar da Botânica, que era tida como uma disciplina difícil e tediosa, pela maior parte dos estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade.

As vivências com sua pesquisa de levantamento de plantas de usos múltiplos da

Caatinga: Espécies Forrageiras, em parceria com o Instituto de pesquisa de Xingó, permitiu o encontro com um mundo novo, deslumbrante, com tanto a ser descoberto e realizado. Mas, era perceptível que a Botânica ainda era trabalhada de forma muito técnica, mesmo com o advento das aulas práticas, comuns nas universidades e muito pouco presentes na EB.

Ainda na graduação, nas aulas de ecologia, os vegetais foram entendidos em contexto holístico. A dimensão taxonômica das identificações e descrições de espécies, elaboração de chaves dicotômicas, ganharam um horizonte sistêmico, sobre a relevância das plantas para a manutenção da vida, em suas mais diversas formas e padrões.

Era visível a existência de um equilíbrio, onde os vegetais faziam parte de uma cadeia que nutria, protegia e interagia entre si e com os demais integrantes da Biodiversidade. Seria necessário entender sobre essas relações, para preservá-los.

Vigorava-se a necessidade de contextualizar, expandir conceitos e ligar elos, não limitar-se apenas as nomenclaturas, ciclos reprodutivos e/ou processos biológicos. E isso poderia ser realizado em sala de aula, pois, nas disciplinas pedagógicas e de estágio supervisionado cursadas na UNEB, foi aprendido que o professor é um agente transformador e que a educação pode transformar vidas.

Uma das metodologias empregadas nos estágios supervisionados eram projetos vinculados a práticas investigativas, que traziam resultados não só relacionados aos conteúdos, mas para a vida. Ao término da graduação e início do Mestrado em Biodiversidade Vegetal na UNEB, ao trabalhar com taxonomia e biologia floral, muito foi realizado. Mas, surge um questionamento. Como levar o conhecimento acadêmico para a população? Era necessário transpor essa Ciência para a EB, romper um pouco o paradigma do saber preso aos “muros” da faculdade e aos pesquisadores das áreas vegetais.

Seguindo por este âmbito, no ano de 2013, ao assumir o cargo de professor efetivo, da disciplina de Fisiologia Vegetal, do Centro de Ensino Superior do Vale do São Francisco – CESVASF, problemas semelhantes foram encontrados, a maior parte dos graduandos não gostavam de Botânica, preferiam outras áreas como a Zoologia. Entretanto, após experiências práticas e contextualizações aprendiam a gostar da Botânica.

Ainda nessa mesma instituição, juntamente com o Núcleo de Extensão e Apoio à Comunidade (NEAC), através da orientação de atividades de extensão em escolas de EB do município de Belém do São Francisco – PE, foi percebido que a Ciência pode ser levada a diversos estudantes através da metodologia ativa de projetos.

No ano de 2014, ao tornar-se professor efetivo da disciplina de Biologia, pelo Estado de Alagoas, na Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha, foi evidenciado novamente a

dificuldade de se trabalhar Botânica, problemáticas essas que eram enfatizadas por alunos e professores. Talvez, um mecanismo para resolver esses problemas seriam práticas investigativas.

No mesmo ano, com a coordenação do PIBID (subárea/Biologia), foi observada a necessidade de pesquisas no âmbito escolar, temas como IC e AC eram constantemente debatidos para o EM. Dessa forma, novos questionamentos surgem, por que não trabalhar a IC na EB? Seria possível trabalhar projetos no formato de IC na escola? Por que não utilizar as mesmas metodologias investigativas das Universidades na EB? Existiria a possibilidade de trabalhar projetos de IC com temas de Botânica, visando a promoção da AC?

Neste ponto surgiu a ideia do projeto de Doutorado; como professor efetivo da Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha, seria possível desenvolver a pesquisa com os alunos da segunda série do EM, que é onde os conteúdos de Botânica são mais trabalhados. Pariconha, seria uma escolha sensata, visto que é um pequeno município, cercado por diversos distritos rurais, apresentando grande área de vegetação de Caatinga, com possibilidades de atividades práticas, bem como, na feira livre que ocorria em frente a escola.

As aulas realizadas em ambientes naturais, aproveitando os espaços externos do ambiente escolar, bem como as plantas disponíveis no local como complemento das aulas teóricas de Botânica tem se mostrado uma metodologia eficiente em envolver e motivar os alunos na construção do conhecimento (RODRIGUES et al., 2013).

É importante criar mecanismos que possibilitem aulas de Botânica mais voltadas para o fazer científico, que permitam que os alunos se posicionem de forma crítica e sejam capazes de resolver problemas em seu cotidiano, estimulando assim a promoção da Alfabetização Científica (AC).

A AC é um processo de formação cidadã dos estudantes para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes situações de seu cotidiano (SASSERON; CARVALHO, 2011). Jiménez-Aleixandre (2004), afirma que uma pessoa alfabetizada cientificamente tem condições de compreender os fenômenos que acontecem no seu cotidiano, e sabe relacionar esses fenômenos com seus aspectos científicos, além de ser altamente capaz de intervir e de tomar decisões fundamentadas no seu contexto social.

Diante disso, a utilização de projetos de Iniciação Científica (IC) pode constituir um mecanismo de aproximação da teoria e a prática e aquisição por parte do aluno de competências e habilidades relacionadas a AC, o que compreende um importante mecanismo educacional e científico para execução de intervenções pedagógicas que visem o conhecimento coletivo, a participação cidadã e a promoção de medidas ambientais preventivas e sustentáveis.

A relação entre projetos de IC na área de Botânica e a AC no ensino médio (EM) é uma temática muito pouco estudada. Sendo assim, se faz necessário uma pesquisa e discussão mais aprofundada.

Seguindo por este âmbito, surgiram algumas interrogações: a) Qual o conhecimento dos alunos do EM da Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha sobre os conteúdos de Botânica? b) Os alunos conhecem os termos, nomenclaturas e conceitos científicos essenciais relacionados a Botânica? c) Os alunos consideram estudar Botânica como algo importante? e d) É possível trabalhar os conteúdos de Botânica no formato de IC?

Na escola podem ser desenvolvidos projetos investigativos na área de Botânica, que tentem responder esses questionamentos e que possibilitem ações interventivas para que o aluno compreenda a natureza e os métodos das Ciências e sua relevância para novas descobertas sobre o mundo natural, o que pode contribuir para o despertar do senso crítico e um olhar mais atento para o ambiente que se vive.

Com base no exposto, originou-se a hipótese desta pesquisa: Projetos de IC nas áreas de Botânica, podem permitir que os alunos do EM tenham maior interesse pela área, contribuindo para a aquisição de competências e habilidades que permitam a promoção da AC na EB.

Neste contexto, o objetivo geral desta pesquisa foi: Investigar a interrelação entre aplicação de projetos de AC e IC na área da Botânica para a aquisição de competências e desenvolvimento de habilidades que contribuam para o melhor entendimento dos alunos de Ensino Médio (EM) sobre o ambiente natural, a identificação, classificação e importância da vegetação do bioma Caatinga.

E como objetivos específicos: a) Identificar através de uma análise diagnóstica o conhecimento de estudantes do Ensino Básico sobre os conteúdos de Botânica; b) Desenvolver projetos de IC com alunos da Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha nas áreas de morfologia vegetal e taxonomia no ambiente escolar e na comunidade local; c) Estudar as principais famílias de plantas endêmicas da Caatinga, com ênfase nas plantas medicinais e Cactaceae, para a confecção e leitura de chaves de classificação e para a elaboração de material para coleta e processamento botânico; d) Analisar a IC no EM como mecanismo de discussões sobre os problemas epistemológicos da Botânica; e) Desenvolver na escola um espaço para exposição dos resultados obtidos, fazendo a relação entre Ciência, divulgação e publicação científica e f) Avaliar os resultados, correlacionando-os com a AC no processo de ensino-aprendizagem, na perspectiva de uma autonomia crítica e cidadã.

Nesta tese são apresentadas, a Introdução, o Referencial Teórico, a Metodologia e as

Considerações Finais, capítulos gerais sobre as pesquisas. No corpo do texto, também são encontrados 3 (três) artigos, seus títulos e objetivos gerais, que podem ser observados na Tabela 1. O primeiro manuscrito é uma revisão de literatura (Publicado em janeiro de 2021, na Revista *Diversitas*), os demais trazem resultados do desenvolvimento de projetos de IC na escola.

No final do trabalho encontram-se os Apêndices e Anexos, com os questionários aplicados, materiais utilizados na oficina e produzidos pelos alunos, registros fotográficos, termos e pareceres.

Tabela 1 – Artigos apresentados na tese e seus respectivos objetivos gerais.

	TÍTULO DO ARTIGO	OBJETIVO GERAL
1	Alfabetização e Iniciação Científica na escola: conceitos e perspectivas nas áreas de Botânica no Ensino Médio	Realizar um levantamento bibliográfico sobre AC e IC e suas interrelações com o ensino da Botânica.
2	A Botânica da feira livre: Alfabetização e Iniciação Científica na Educação Básica	Desenvolver um projeto de IC na feira livre, com os alunos da Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha, Alagoas, na busca da aquisição de competências e o desenvolvimento de habilidades que contribuam para a promoção da AC.
3	Cactaceae da Caatinga: estudos taxonômicos e morfológicos no Ensino Médio da Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha – AL	Realizar um projeto de IC com os estudantes da Segunda série B da Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha, para o levantamento taxonômico de cactos endêmicos ocorrentes na região com o intuito de criar mecanismos que viabilizem a promoção da AC.

Fonte: Dourado; Almeida, 2022.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo é apresentado um relato sobre o Ensino da Botânica, bem como abordagens sobre atividades investigativas, a relação de indissociabilidade entre IC e AC e os problemas que dificultam a compreensão dos vegetais como seres importantes para o planeta.

2.1 O Ensino da Botânica: Dificuldades e Desafios

O estudo da Botânica é considerado por muitos estudantes do EM como desinteressante, complexo e com falta de referências à vida cotidiana e realidade do aluno (KINOSHITA et al., 2006; FIGUEIREDO; COUTINHO; AMARAL, 2012; CORRÊA; VIEIRA; ORIVES et al., 2016).

Essa falta de empatia já era referida em antigos trabalhos, Rawitscher (1937), já enfatizava a necessidade de tornar a disciplina menos entediante. Desse modo, diversos estudos atuais também fazem referências a dificuldade do ensino da Botânica pelos próprios educadores, que a consideram uma temática complexa (NASCIMENTO et al., 2017).

Nas disciplinas de Ciências Naturais e Biologia, os temas aparecem de forma difícil e extensa para muitos educadores e alunos, por exemplo, subáreas da Botânica como taxonomia e morfologia vegetal, exigem grande memorização de termos e conceitos (SILVA; MORAES, 2011).

Nunes et al. (2015), enfatizam que, como a carga horária para ministrar todo conteúdo é pequena, os professores priorizam a Zoologia na maioria das vezes, o que leva os alunos a compreenderem que existem assuntos mais importantes que os outros. Segundo Arrais, Souza e Masrua (2014), essa problemática pode estar relacionada à falta de segurança dos professores quanto à abordagem da temática. Santorine e Santos (2015) relatam que muitos docentes apresentam dificuldades na explanação desses estudos.

Para Figueiredo (2012), muitos educadores de Ciências e Biologia apresentam dificuldades de ensinar sobre os vegetais em decorrência da quantidade de informações e complexidade de termos próprios da Botânica que nem sempre fazem parte do cotidiano do estudante.

Desse modo, educadores tendem a trabalhar mais em sala de aula os conteúdos que se sentem mais seguros, apresentam mais afinidade e domínio, na maioria das vezes citando também, mais exemplos com animais para a explanação de conceitos e fenômenos biológicos, deixando lacunas no ensino da Botânica, que fica em segundo plano (LINK-PEREZ et al.,

2010).

Outro ponto é a falta de relação entre os conteúdos de Zoologia e Botânica, tornando o estudo fragmentado, o que não condiz com os fenômenos sistêmicos do mundo natural. Seguindo por este âmbito, quatro áreas podem contribuir para auxiliar na resolução dos problemas de pesquisa apresentados neste trabalho, quais sejam, a Sistemática, a Evolução, a História das Ciências e a Ecologia. A primeira e a segunda podem auxiliar com suas teorias evolutivas e análises cladísticas, que demonstram que todos os seres vivos não são estáticos, inferiores ou superiores uns aos outros, e descendem de um mesmo ancestral, apresentando semelhanças genéticas e padrões comuns.

A História da Ciências pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico no aluno, e da compreensão da Botânica, da Zoologia e as outras áreas da Biologia, como integrantes de uma mesma Ciência, que segue um método científico, dinâmico que pode confirmar ou refutar ideias. Compreender a sua natureza, bem como as coisas foram feitas ou descobertas, fornecem subsídios para sua valorização. Além de que, o entendimento histórico-científico quebra paradigmas, crenças e superstições. Ao aproximar os estudantes das Ciências, é possível evitar o negacionismo, tão observado nos dias atuais.

A Ecologia permite a amplitude da visualização do mundo vivo em sua forma mais plena, através das relações ecológicas que existem entre os seres vivos, inclusive plantas e animais, como: inquilinismo, mutualismo, protocooperação, competição, herbivoria e parasitismo. Dessa forma, as informações ecológicas permitem uma maior compreensão do funcionamento do ambiente, possibilitando medidas preventivas para os ecossistemas naturais.

O estudo da Botânica com enfoque na Educação Ambiental (EA), pode favorecer a formação de cidadãos críticos e conscientes sobre as questões ambientais, com conhecimentos e habilidades para intervenção (RIVAS, 2012).

As dificuldades no Ensino de Botânica, incluem também, o desinteresse dos alunos por interpretarem que o ser humano e as plantas não interagem entre si (SANTOS; NETO, 2016). Salatino e Buckeridge (2016) afirmam que essas dificuldades podem contribuir para o desconhecimento sobre a importância dos vegetais para o homem e sua importância para o meio ambiente.

Neste âmbito, é de suma importância uma formação de professores, que possibilite o reconhecimento dos problemas do ensino da Botânica e a percepção de que é possível solucioná-los, através de uma prática docente histórico-evolutiva, investigativa e tecnológica, com contextualizações com o ambiente natural e com a cultura local.

Dessa forma, a relação ensino-aprendizagem em Botânica, deve apresentar mecanismos

que os alunos entendam a relevância dos vegetais para o seu cotidiano e para a manutenção da Biosfera. Só a partir daí, ocorrerá a sensibilização para as necessidades de preservação, conservação do planeta e a compreensão da importância da promoção do desenvolvimento sustentável e sustentabilidade.

O distanciamento e a dificuldade de transpor os conhecimentos botânicos para a realidade escolar gera um sentimento de apatia por parte dos alunos (SILVA, 2008), contribuindo ainda mais para a falta de interesse em relação a essa área de conhecimento tão importante para as Ciências Biológicas. É possível que alguns desses problemas estejam atrelados às vastas aulas de Botânica com conteúdos estritamente teóricos (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016).

Diante de tantas dificuldades ao ensino de Botânica, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) sugerem ao professor assumir o papel de mediador entre o conhecimento científico e os alunos. As ações didático-metodológicas devem aproximar e articular os conteúdos escolares ao contexto social dos estudantes, possibilitando a ampliação de conhecimentos e a construção de novos saberes necessários e úteis à vida (BRASIL, 1998).

De acordo com Hershey (2005) existem cinco situações problemas que dificultam o ensino de Botânica nas escolas, são elas: a) simplificação de conceitos; b) generalização excessiva; c) uso de conceitos e termos obsoletos; d) erros de identificação e interpretação equivocada de observações envolvendo plantas.

Os conteúdos de Botânica estão inclusos nos PCNs, tanto para o Ensino Fundamental (EF), nos anos finais, quanto para EM, mas não demonstram enfoque específico, considerando especificamente a diversidade vegetal (BRASIL, 1998).

Já as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), apresentam poucas especificações, com breves explicações sobre os vegetais (BRASIL, 2016). Em ambos documentos as plantas aparecem levemente disfarçadas dentre a imensidão da biodiversidade, o que pode contribuir, ainda mais, para os problemas da área e dificuldades na formação de professores.

Mesmo compreendendo um conteúdo importante, pelo papel das plantas nos ecossistemas do planeta, o ensino de Botânica aponta necessidades de documentos técnicos mais específicos que orientem o trabalho do professor na Educação Básica (EB).

Ursi, Barbosa e Sano (2018) demonstram que existem vários desafios que precisam ser superados no ensino de Botânica nas escolas de EB. Dentre eles: o uso limitado de tecnologias, a deficiência de atividades práticas, pouco enfoque histórico, a falta de referências evolutivas, muita memorização, nomenclaturas excessivas e complexas, pouca construção do

conhecimento pelos alunos, estudo fora da realidade do estudante e as limitações na formação inicial e continuada dos professores.

2.2 Atividades Investigativas na escola: abordagens sobre AC e IC e a área de Botânica

Ao falar de Alfabetização Científica (AC) é necessário fazer algumas abordagens, pois no Brasil existem três terminologias, que são utilizadas para se referir a um ensino que ao aproximar os estudantes das Ciências, permite que os mesmo tornem-se críticos do mundo que os cercam, sendo capazes de tomararem decisões importantes e conscientes quando necessário.

Entre as expressões utilizadas por diversos autores, podemos citar a “Enculturação Científica (EC)” (CARVALHO; TINOCO, 2006; CARVALHO, 2007; PENHA; CARVALHO; VIANNA, 2015); o “Letramento Científico (LC)” (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004; SANTOS, 2007); e a “Alfabetização Científica” (SASSERON; CARVALHO, 2008; CHASSOT, 2018). De acordo com Teixeira (2013), essa pluralidade semântica não representa significativamente diferenças nos objetivos, seja de sentidos, seja de especificidades, relacionados às Ciências para a Educação Científica.

Em observações que podem ser feitas por qualquer pessoa, em sites de pesquisa especializados é possível perceber que nas áreas de Biologia, utiliza-se mais os termos “Letramento Científico” e “Alfabetização Científica”, sendo o segundo o mais utilizado. Em uma pesquisa de busca realizada no Google em 2014, a AC apareceu em 4.180 trabalhos, enquanto LC apresentou 714 resultados (CUNHA, 2017).

Independente das discussões que existem sobre os termos, Alfabetização e Letramento, para alguns autores, estes podem ganhar contextos diferenciados. Foi optado neste trabalho a utilização da expressão AC, em uma concepção relacionada a Freire (1967), onde ser alfabetizado compreende aspecto semelhante a ser letrado, pois para o autor ser alfabetizado não está relacionado apenas a leitura do código, mas se assemelha ao conceito de letramento a medida que permite ao indivíduo uma leitura do mundo que o cerca, ganhando um caráter social e não meramente técnico.

Apesar da polissemia dos três termos utilizados no país, todos eles poderiam ser usados nesta tese, mas optou-se pela utilização de AC pela compreensão que o termo já se consolidou na prática social (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004) e é amplamente utilizado em trabalhos de Botânica no ensino de Ciências, o que relaciona-se melhor com a área dessa pesquisa e que futuramente, após as publicações dos trabalhos desta tese, essas informações podem estar mais acessíveis para os estudos de outros pesquisadores. Além do fato de que as autoras Sasseron e

Carvalho (2008, 2011) apresentam concepções sobre a AC, que mais se alinham com as ideias dos autores dessa tese e trazem relações com este trabalho investigativo na medida que utilizam o termo para:

Designar as ideias que temos em mente e que objetivamos ao planejar um ensino que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 61).

Para que haja o desenvolvimento da AC, o fazer científico é de suma importância. Prigol e Giannotti (2008) afirmam que os problemas no Ensino da Botânica podem estar relacionados à falta de atividades práticas nas aulas e na formação dos professores. Carvalho (2007) afirma que atividades investigativas que proporcionem a observação, a elaboração de hipóteses, a coleta de dados e soluções para problemas, estimulam as habilidades cognitivas dos alunos.

Ovigli (2014) conceitua “Iniciação Científica” como um processo inicial da formação do pesquisador em sua fase preliminar da busca pela informação de forma sistemática, bem como na elaboração de métodos e apresentação de suas pesquisas. Dessa forma, para o autor, a pesquisa científica, difere-se de uma simples pesquisa rotineira, seja no âmbito escolar ou em qualquer outra esfera da sociedade.

Moura, Barbosa e Moreira (2010), enfatizam que o desenvolvimento de projetos de IC categoriza uma nova tendência para EB, no sentido que pode contribuir para o desenvolvimento intelectual dos alunos e direcioná-los à vida profissional.

Como a pesquisa desta tese, ocorreu de forma planejada, com elaboração de um projeto, orientado por um pesquisador, com linhas de pesquisas direcionadas, etapas e cronograma planejados, seguindo o padrão formal de metodologia científica semelhante aos das universidades em seus trabalhos de IC, foi escolhido o termo "Iniciação Científica" para designar a realização de práticas investigativas com estudantes do EM, que podem ocorrer em diversos âmbitos da práxis educativa, sem a exigência de seguir os ritos de elaboração e desenvolvimento de projetos, análise e discussões de resultados, e apresentação em eventos de cunho científico.

Ovigli (2014) ainda enfatiza que o que torna uma atividade escolar um trabalho científico são as fontes pesquisadas, os instrumentos utilizados para coleta de dados, a argumentação das ideias, assim como um planejamento bem elaborado e a seriedade na execução da pesquisa.

Neste sentido, cabe destacar a importância de projetos de pesquisa de IC como

propostas para a promoção da AC e a resolução de problemas relacionados ao Ensino de Botânica na EB. É importante que na graduação os docentes das Licenciaturas em Ciências Biológicas se preocupem em desenvolver pesquisas que interrelacionem IC com a AC, para o desenvolvimento de competências e habilidades dos futuros educadores da EB. Contudo, ainda existe a necessidade da formação continuada de professores para que estejam preparados para o desenvolvimento de pesquisas científicas na escola.

A metodologia de projetos na escola, pode ser usada para aplicar os princípios das Metodologias Ativas que contribuam para a formação de alunos críticos e reflexivos (GEWEHR et al., 2016). Assim, surge a importância da implementação de projetos de IC no ambiente escolar, para o estímulo da investigação científica.

A IC é um processo no qual é fornecido um conjunto de conhecimentos necessários para iniciar o estudante nas técnicas e tradições da Ciência (MASSI; QUEIROZ, 2010). Segundo Oliveira e Bazzo (2016) no Brasil a IC é entendida como constituidora da formação dos estudantes, com princípio científico e educativo, e instigadora de atitudes, de questionamentos, da criatividade, de tomada de decisão e de reflexão crítica a respeito dos pactos e impactos sociais decorrentes da Ciência e da Tecnologia. Além disso, possibilita o estudo de temas contemporâneos e contraditórios e a reflexão sobre eles.

Dessa forma, a IC tem cada vez mais atraído atenção das universidades e de escolas de EB. Para Bonelli (2010) na EB, proporciona ao jovem o contato inicial e antecipado com a produção científica. De acordo com Soares e Severino (2018) as competências científicas que os discentes que trabalham com IC adquirem tornam-se características pessoais que definem um perfil diferenciado em sua formação.

Sendo assim, atividades investigativas que envolvam a IC, podem contribuir para vencer esses obstáculos do ensino de Botânica. Visto que seu estudo é considerado cansativo, sendo apresentado para os alunos no modelo mais convencional, apenas com abordagens expositivas, apoiadas apenas no livro didático que, em geral, não atende à real situação ao qual o estudante está inserido (MELO et al., 2012). Essa forma memorística de ensinar não contribui para a promoção da AC, que é um dos temas norteadores da Educação Científica (EC).

Atualmente fala-se muito em AC, Fourez (2005) a relaciona com a capacidade de tornar os conceitos científicos instrumentos para tomada de decisões por parte da população no ambiente em que se vive.

A AC pode ser definida como o conjunto de conhecimentos que facilitam os indivíduos realizarem a leitura do mundo, com competências e habilidades que lhes permitam participar de forma ativa da sociedade em que vivem. Ela ocorre quando as pessoas têm contato com os

procedimentos típicos da Ciência (CHASSOT, 2003, SASSERON; CARVALHO, 2008).

Tanto a AC quanto a IC se entrelaçam em conceitos e objetivos comuns, dentre eles cabe enfatizar, a popularização e democratização da Ciência e a divulgação científica, mecanismos importantes para uma EC de qualidade.

A AC pode ser entendida como objetivo da EC, que permite a aquisição de saberes de cunho científico que possibilitem uma participação ativa na sociedade e nos processos de tomada de decisões conscientes (CHASSOT, 2014; KRASILCHIK; MARANDINO, 2004).

O processo de AC deve começar a ser investigado desde os anos iniciais da escolarização (VIECHENESKI; CARLETTO, 2014). E, desse modo permear todas instâncias de ensino (CHASSOT, 2003). Nesse caso, é possível afirmar que esse processo só consolidará se houver uma formação científica em nível superior, de todas as Licenciaturas, incluindo a Pedagogia. A formação de licenciados em Ciências Biológicas, apenas, não dará conta.

Cabe ressaltar que a promoção da AC ocorre dentro e fora da escola, em espaços de divulgação científica, como museus, zoológicos, herbários, dentre outros (MARANDINO et al., 2003; LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001). A maioria da população, principalmente as de baixa renda e com pouco acesso às Tecnologias, não têm acesso a esses locais.

Dessa forma, sugere-se aos professores o desenvolvimento de atividades de campo, aulas práticas e pesquisas científicas. É também de suma importância investimentos para criação de espaços de produção e divulgação científica, que atendam as camadas mais desfavorecidas, que estão fora e dentro do ambiente escolar. Portanto, é necessário democratizar as Ciências.

A AC compreende um requisito fundamental para ler e interpretar o mundo, através da aquisição de saberes científicos, para que as pessoas consigam compreender os fenômenos ao seu redor, e a partir daí, conhece-los ao ponto de tornarem-se cidadãos questionadores, investigativos e argumentativos que tragam benefícios para si, para outros seres humanos e para o espaço em que se vive, através de escolhas e tomada de decisões conscientes.

O Ensino de Ciências deve permitir que os alunos atuem de forma crítica e consciente nas atividades relacionadas à Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) (SASSERON; CARVALHO, 2008). Neste sentido, o ensino de Botânica, em uma perspectiva CTSA, pode proporcionar além da compreensão de fenômenos naturais e da importância dos vegetais, uma ligação entre aspectos científicos, tecnológicos e sociais dos estudantes e a promoção da AC.

Com a pandemia da Covid-19, foi possível observar que a Tecnologia é uma excelente ferramenta que pode suprir algumas estruturas e necessidades educacionais, a partir da internet.

Na educação ela teve papel fundamental no Ensino Remoto e em trabalhos de pesquisa.

Por outro lado é visível que a maior parte das escolas públicas não têm condições de permitirem acesso com qualidade a internet, e que boa parte dos professores não sabem trabalhar com as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), na produção de recursos, que facilitem na elaboração de instrumentos de coleta, no processamento dos dados e na divulgação científica, que são fundamentais para as pesquisas de IC em Botânica e outras áreas.

Diante da fragilidade da formação de professores nas áreas vegetais para a Educação Científica, em um mundo conectado em diversos aspectos políticos, econômicos, sociais, culturais, tecnológicos e científicos, é necessário repensar estratégias, para que os esforços para a melhoria do ensino de Botânica, não se resumam apenas ao desejo individualizado de alguns professores e suas turmas. Pois dessa forma, a AC não se concretizará de forma democrática, apenas por essas iniciativas pontuais.

É preciso criar documentos normativos que orientem e regulem a prática de investir na formação científico-tecnológicas de professores, na criação de laboratórios na escola e em programas de IC voltados para a EB, de modo que a AC possa ocorrer em sua plenitude.

2.3 A Cegueira Botânica e a indissociabilidade entre IC e AC nos estudos vegetais

As plantas fornecem a maior parte da biomassa e contribuem de maneira significativa para o equilíbrio da Terra. O conhecimento sobre esses vegetais, beneficia os seres humanos, em diversos pontos, como na produção de alimentos, utensílios e fármacos. De maneira geral, eles regulam e sustentam a vida na Terra (NABORS, 2012).

Por outro lado, é possível também perceber que nos materiais didáticos, os vegetais não são bem explorados. A maior parte dos livros trazem conceituações mais voltadas para a zoologia (BALAS; MOMSEN, 2014).

Isso é facilmente observado nos conteúdos de Biologia Evolutiva e Ecologia, onde os animais ganham maior destaque nas exemplificações. Desse modo o ensino reducionista pode contribuir para que os alunos não reconheçam as plantas como seres dinâmicos. Dessa forma, eles terão dificuldades para reconhecê-las como integrantes da Biosfera. Neste sentido, duas expressões contribuem para o agravamento da situação, sendo elas: o “Zoocentrismo” e o “Zoochauvismo”.

O “Zoocentrismo” no Ensino de Biociências pode ser conceituado como uma predileção por exemplificar e apresentar os animais em detrimento aos demais seres vivos num contexto

ecológico e evolutivo (LINK-PEREZ et al., 2010). Já o “Zoochauvismo” compreende o fenômeno em que as plantas são menos atrativas do que os animais para os alunos (SANTOS, 2014).

O Zoocentrismo e o Zoochauvismo contribuem para a “Cegueira Botânica”, que impede as pessoas de enxergarem a verdadeira importância das plantas, como é observado nos grupos dos animais. O interesse pela área é tão insignificante que as plantas raramente são percebidas como algo mais que componentes da paisagem ou artefatos decorativos (WANDERSEE et al., 2001; HERSHEY, 2005).

Outro problema no contexto educacional, de acordo com Uno (2009), é o “Analfabetismo Botânico”, que está relacionado à falta de conhecimento e interesse sobre a temática, desde os aspectos mais simples aos mais abrangentes.

A cegueira e o analfabetismo botânico têm suas origens no ensino tradicional, desestimulante e com poucas interações práticas com o dia a dia das pessoas. Dessa maneira, Santos (2006) enfatiza que a Botânica é uma das disciplinas da biologia que está relacionada ao cotidiano das pessoas, por abordar uma temática acessível, considerando que as plantas estão em todos os lugares.

Os vegetais fazem parte do cotidiano das pessoas, mas passam despercebidos como parte de um cenário, como já abordado anteriormente, a chamada Cegueira Botânica. Wandersee e Schussler (2001) criaram o termo e o definiram como: a) a incapacidade de reconhecer a importância dos vegetais na Biosfera e no nosso cotidiano; b) a dificuldade em perceber os aspectos estéticos e biológicos exclusivos das plantas; c) achar que as plantas são seres inferiores aos animais, portanto, imerecedores de atenção equivalente.

Para explicar como a “Cegueira Botânica” afeta os estudantes, basta analisar o seguinte exercício. Se fosse colocado uma foto do bioma Caatinga, mostrando, ervas, arbustos, subarbustos e árvores, juntamente com animais, como tatu-bola, teiú, arara-azul-de-Lear, sapo-cururu e gato do mato, e, se um aluno fosse relatar o que viu na foto, provavelmente ressaltaria os animais, esquecendo das plantas, como se elas apenas fizessem parte de um contexto, relacionado ao cenário. Os vegetais como seres vivos de múltiplas funções, merecem reconhecimento equivalente.

A cegueira botânica tem origem na neurofisiologia, segundo Salatino e Buckeridge (2016) por não apresentarem movimentos evidentes e não oferecerem riscos aos seres humanos, como algumas espécies de animais, as plantas confundem-se com o plano de fundo do cotidiano, tendendo a ser ignoradas no processamento cerebral.

Por outro lado, observa-se que este problema também tem origem cultural, pois, comunidades tradicionais mesmo sem a utilização do método científico, conseguem visualizar e compreender as plantas como seres importantes. Sendo estas pessoas, altamente capazes de identificá-las nos espaços naturais, conhecendo suas estruturas morfológicas, seus usos múltiplos e aspectos fisiológicos, como período de floração, frutificação, relações ecológicas e até mesmo as áreas onde são encontradas.

De acordo com Amorozo (1996) diversas comunidades tradicionais possuem amplo conhecimento Etnobotânico, utilizando as plantas como matéria prima na cura de diversas doenças de forma sustentável, com pequeno custo de produção, facilidade de acesso pelas populações menos favorecidas e em harmonia com a conservação de áreas

Cabe aqui ressaltar que esses povos possuem uma visão diferenciada sobre os vegetais, ultrapassando a Cegueira Botânica, visivelmente observada nos dias atuais. A urbanização e a tecnologia têm afastado os seres humanos dos vegetais, reduzindo-os a parte de um contexto estático. Os seres humanos, atualmente, vão a supermercados e compram raízes, frutos, sementes e folhas, sem contato nenhum com a planta. A falta dessa vivência colabora para não enxergarem as plantas como seres vivos, transformando-as em um mero produto alimentício.

A Cegueira Botânica não representa apenas um problema de nível escolar e/ou acadêmico, mas, de dimensões ambientais. Os alunos que não compreenderam o verdadeiro valor dos vegetais, podem se tornar adultos que continuarão propagando o ciclo do desinteresse e apatia por uma área tão fundamental como a Botânica. E no futuro negligenciar problemas relacionados ao meio ambiente, como o desmatamento, queimadas, degradação do solo, destruição das matas ciliares e a extinção de espécies vegetais e da biodiversidade correlacionada.

Neste sentido, observa-se que o desmatamento na Floresta Amazônica voltou a acelerar nos primeiros meses de 2020. Entre janeiro e abril, pouco mais de 1.200 quilômetros quadrados foram destruídos, um aumento de 55% em relação ao mesmo período de 2019, segundo dados divulgados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) (ANDRADE, 2020).

Apesar dos dados enfatizarem um grave problema ambiental, muitas pessoas se distanciam desses fatos, como se não tivessem importância para elas, talvez uma consequência da Cegueira Botânica. Associado a isso está o negacionismo vigente, onde informações falsas

são postadas constantemente, as “Fake News”, que tornam as pessoas vulneráveis a políticos anti ambientalistas. O acesso ao conhecimento científico ainda é a melhor forma para conseguir superar esses obstáculos. Necessita-se de um trabalho escolar robusto para a cura dessa cegueira, e talvez o caminho mais preciso seja o ensino investigativo, prático, contextualizado e aliado à EA.

A AC pode proporcionar uma articulação entre o conhecimento científico e o cotidiano dos indivíduos, possibilitando um aprimoramento da relação com o mundo que o cerca (ANDRADE; ABÍLIO, 2018). Partindo desse ponto, uma pessoa alfabetizada cientificamente em relação a importância das áreas vegetais, deve entender a importância das plantas para os ecossistemas terrestres, como integrantes da base das cadeias alimentares, que nutrem e interagem com outros seres vivos.

Esse mesmo sujeito, ao entrar em contato com uma paisagem urbana ou natural ou quando tiver acesso a uma imagem de uma vegetação, deve identificar, além da fauna, as plantas, reconhecendo-as como seres que nascem, crescem, reproduzem, envelhecem e morrem, dentre diversas outras características comuns aos demais grupos biológicos. Existe uma complexidade de relações que ocorrem o tempo inteiro, que devem ser compreendidas.

Dessa forma, a AC pode contribuir para a formação de indivíduos que atuam ativamente na sociedade. Um aspecto importante nas áreas de Botânica, pois essa atuação relaciona-se diretamente com a proteção dos espaços em que se vive. Nesse sentido, Sasseron (2015) afirma que a AC compreende a capacidade de analisar e avaliar situações que permitam ou culminem com a tomada de decisões e o posicionamento.

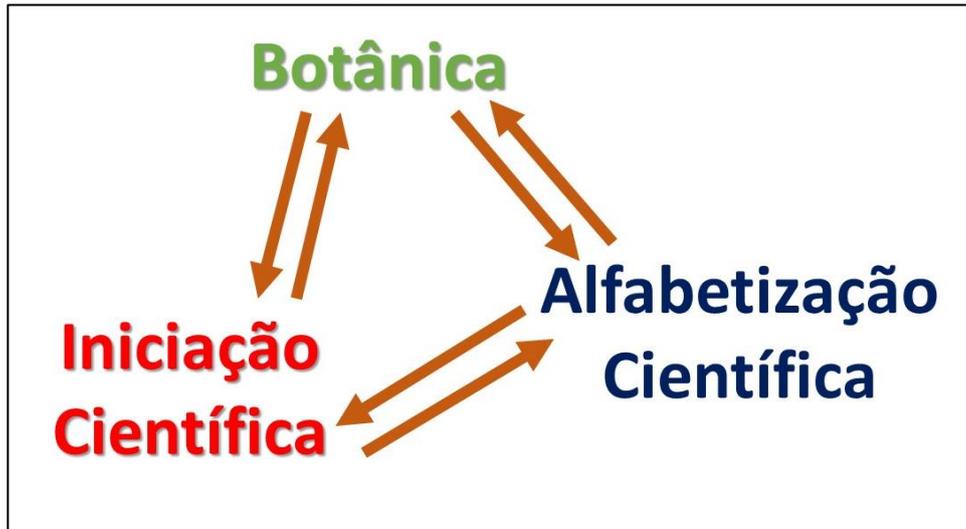
Na perspectiva que o aluno alfabetizado cientificamente na área de Botânica apresentará a capacidade de reconhecer os vegetais que o cercam e possuirá um olhar crítico e protetivo sobre a Biosfera, sendo capaz de tomar decisões importantes para a conservação da Biodiversidade e se posicionar contra políticas anti ambientais. É de extrema importância que esse trabalho seja desenvolvido na escola, e se inicie ainda na Educação Infantil.

Para que haja o desenvolvimento da AC na escola é preciso ofertar aos estudantes situações-problema, estimular a investigação, promover projetos e experiências de campo (HURD, 1998). Dessa maneira, o professor deve planejar suas atividades voltadas para a promoção da AC, uma das propostas para alcançá-la no ambiente escolar é através de atividades investigativas, como projetos de IC.

O trabalho de IC nas áreas de Botânica que não buscam a promoção da AC, torna-se

incompleto, pois não considera sua indissociabilidade (ver Figura 1). A IC por si só não promove a AC. É preciso planejar as atividades não apenas para a obtenção de resultados e discussões, mas, para compreensão dos fenômenos e a relação desses com a vida cotidiana. Segundo Tauchen, (2009) o conceito de indissociabilidade remete a algo que não existe sem a presença do outro, dessa forma, o todo deixa de ser todo quando se dissocia.

Figura 1 – Indissociabilidade entre projetos de IC na área de Botânica e a AC.



Fonte: Dourado; Almeida, 2022.

É possível conceder a AC como uma atitude, que se forma e se constrói através da observação, análise, investigação e explicação de ideias (SASSERON, 2014). Neste sentido, a AC permite a aquisição de conhecimentos científicos por parte dos estudantes, os saberes podem ser adquiridos por intermédio de projetos de IC, a interação, indissociável e dinâmica, pode possibilitar benefícios para os seres humanos, a sociedade e o meio ambiente.

Para que esta indissociabilidade seja mais prática que teórica, é necessário um planejamento focado nos objetivos da AC. Um projeto escolar na área de Botânica, mesmo que investigativo, que não visa a formação cidadã, a compreensão do mundo natural e sua relevância na vida dos alunos para a tomada de decisões, ele por si só, coexiste, é fragmentado de um dos maiores pilares da Educação Científica que é a AC.

Ao planejar um projeto de IC alicerçado nos eixos e indicadores da AC, ele se torna um processo indissociável em que as próprias ações da pesquisa interagem com os objetivos da AC. Esse processo pode ser exemplificado através de um trabalho escolar de identificação de plantas que é de suma importância, para que os alunos entendam o método da Ciência, para que haja a aproximação da teoria com a prática. Mas, é vago se não relaciona com sua importância socioambiental, com a promoção da criticidade e formação do sujeito, que pensa, e que no

momento certo vai se posicionar e tomar decisões para a preservação dessas espécies.

Sendo assim, a AC e a IC podem ocorrer de forma independente, como o ensino, a pesquisa e extensão nas Universidades. Entretanto, quando estão interligados, os resultados são mais eficientes no que diz respeito à formação integral dos estudantes, permitindo um ensino-aprendizagem que se aproxime mais dos fenômenos naturais e do cotidiano.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

No decorrer da pesquisa, buscou-se uma série de métodos para atender aos objetivos elencados, seguiram-se inúmeras técnicas voltadas para as áreas de educação, outras que basearam-se em fundamentos e procedimentos da própria Botânica.

3.1 Descrição da área de Estudo

A pesquisa foi realizada de julho a dezembro de 2019, no Município de Pariconha, que está localizado no Extremo Oeste do Estado de Alagoas, limitando-se ao norte com Tacaratu (PE), ao Sul com Delmiro Gouveia (AL), ao Leste com Água Branca (AL) e ao Oeste com Jatobá (PE). Sua área territorial é de 254.719 km² e se encontra inserida na mesorregião do Sertão Alagoano e na microrregião Serrana do Sertão Alagoano, apresentando o clima semiárido. A sede municipal tem uma altitude aproximada de 550 m e coordenadas geográficas de 9° 25 '28" de latitude sul e 38° 00' 47" de longitude oeste. Sua população é estimada em 10.539 pessoas e a escolarização de 6 a 14 anos é de 97,8%. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é de 0,651, considerado um nível médio. As atividades socioeconômicas predominantes no município são: a agricultura e a pecuária. (IBGE, 2010).

O nome *Pariconha* é de origem indígena devido a uma planta *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. (ouricurizeiro) que existia no centro do povoado, ao lado de onde hoje está edificada a Igreja do Sagrado Coração de Jesus. Os frutos desse ouricurizeiro continham duas conhas, como eram chamadas pelos índios as polpas dos frutos. Segundo a língua indígena, *Pari* significa palmeira e *Conha* significa os frutos da palmeira (PPP, 2019). A *S. coronata*, é uma planta nativa da região semiárida, constituindo a vegetação da Caatinga, predominante na região.

De acordo com Fernandes e Bezerra (1990), a Caatinga é composta por uma vegetação xerófila, caducifólia, espinhosa com plantas suculentas ou áfilas. Segundo Leal et al. (2005) a região Nordeste, onde predomina este bioma, ainda apresenta indicadores críticos de qualidade de vida e degradação ambiental. Neste contexto, é o segundo ecossistema mais degradado do Brasil, encontrando-se à frente do Cerrado.

Compreende uma formação vegetacional exclusivamente brasileira, reconhecida como uma das 37 grandes áreas naturais do planeta (GIL, 2002). Apesar da importância do bioma, ele ainda é pouco discutido nas salas de aula, principalmente nas disciplinas de Biologia e Geografia do Ensino Médio (MORAIS et al., 2015). Cabe também enfatizar que a divulgação

científica de informações sobre a Caatinga é insuficiente e que os livros didáticos apresentam breves abordagens, de forma memorística e homogênea (ALMEIDA. 2003; SOUSA et al., 2010).

Essas informações superficiais sobre o bioma, muitas vezes são divulgadas pelas mídias, o que pode contribuir para a falta de uma real percepção sobre seus aspectos socioeconômicos e ambientais, sua invisibilidade e a propagação de uma visão pejorativa.

O que não condiz com sua totalidade, pois, apesar da condição de semiaridez, a Caatinga abriga riquezas e uma grande diversidade de espécies tanto da fauna como da flora, sendo em sua grande parte endêmicas do Nordeste Brasileiro (CASTELLETTI et al., 2004; LEAL et al., 2003). Este bioma, tem grande importância econômica e cultural para a população local, onde as espécies vegetais possuem inúmeros usos múltiplos, como: o potencial forrageiro, apícula, medicinal, ornamental, dentre outros.

3.2 A Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha

A Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha (Figura 2), funciona nos turnos vespertino e noturno e oferece o Ensino Médio Regular e o Ensino Médio – EJA (Educação de Jovens e Adultos). É uma escola de pequeno porte. No ano de 2019, quando foi realizada a pesquisa, a escola contava com 429 alunos matriculados em 12 (doze) turmas.

Figura 2 – Vista Frontal e lateral da Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha.



Fonte: Dourado; Almeida, 2019.

O prédio onde a escola está instalada apresenta muitos problemas em sua infraestrutura. O espaço é pequeno e dispõe apenas das seguintes dependências: 06 (seis) salas de aula, 03

(três) banheiros, 01 (um) depósito para merenda, 01 (um) laboratório de informática, 01 (uma) sala, onde se guardam os recursos tecnológicos e o acervo bibliográfico, 01 (uma) sala de uso comungado, onde funcionam no mesmo espaço diretoria, secretaria e sala de professores, 02 (dois) almoxarifados, 01 (uma) cozinha e 02 (dois) pátios.

As salas de aula apresentam sistemas de ar condicionado, lousa e cadeiras, mas, pouco espaço para o grande número de alunos. A escola também, possui 04 (quatro) datashows e 02 (dois) notebooks. Além de, 01 (uma) TV LED 50 polegadas, 03 (três) DVDs players, 02 (dois) aparelhos de som, 02 (duas) caixas de som amplificadas, 02 (dois) microfones sem fio, 01 (um) microfone com fio, 01 (um) retroprojetor/tela (modelo antigo), 01 (uma) câmara fotográfica digital, 01 (uma) câmara filmadora, 18 (dezoito) computadores conectados em rede e 02 (duas) impressoras para uso da secretaria escolar, dos professores e dos alunos (PPP, 2019).

Boa parte da população estudantil reside na Zona Rural do município. Os estudantes, em sua maioria, provêm de famílias de baixa renda que sobrevivem da agricultura de subsistência. São filhos de pais com pouco nível de escolaridade. Talvez por esse fato, apresentem baixa expectativa em relação ao Ensino Médio e pouco interesse em ingressarem na Universidade (PPP, 2019).

3.3 Público alvo

O trabalho foi desenvolvido com duas turmas da segunda série do EM, a B (turno vespertino) com 37 alunos, entre 16 e 18 anos e a C (turno noturno) com 36 alunos, entre 16 e 19 anos, que participaram dessa pesquisa. Dos estudantes, 91,78 % estavam na idade regular do ano escolar, apenas 8,22% eram maiores de 18 anos. O artigo 02 é o resultado do trabalho desenvolvido com a segunda série C, e o manuscrito 03 com a B. Mais de 60% dos alunos participantes dessa pesquisa eram de distritos rurais do Município de Pariconha. Cada aluno recebeu uma numeração, com base no número de participantes de cada sala, para que pudessem ser analisadas as suas ações e falas, bem como preservar suas imagens.

3.4 Tipos de Pesquisa

Gil (2010) refere-se a pesquisa científica como uma metodologia sistemática e formal com a capacidade de desenvolver um método científico, com o intuito de encontrar respostas para problemas, fazendo uso dos processos científicos.

Este trabalho baseou-se em vários métodos, o primeiro artigo, que tem por título:

Alfabetização e Iniciação Científica na escola: conceitos e perspectivas nas áreas de Botânica no Ensino Médio, constitui uma revisão bibliográfica e, para tanto, foi realizado um levantamento (livros, sites especializados e periódicos) sobre AC e IC e suas interrelações com o ensino da Botânica. Segundo Gil (2010) a pesquisa bibliográfica tem a finalidade de aprimoramento e atualização do conhecimento, através de uma investigação científica de obras já publicadas.

O artigo 02 (dois), que intitula-se: A Botânica da feira livre: Alfabetização e Iniciação Científica na Educação Básica e o 03 (três), Cactaceae da Caatinga: estudos taxonômicos e morfológicos no Ensino Médio da Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha – AL, se enquadram em uma pesquisa exploratória, pois de acordo com Gil (2010) proporcionam maior aproximação com o problema, cujo objetivo é torná-lo mais evidente, no sentido de esmiuçar as diferentes vertentes relacionadas ao fato estudado.

Em relação às abordagens realizadas, as pesquisas constituem-se como quanti-qualitativa, que conforme as orientações de Sakamoto e Silveira (2014), é quantitativa por mensurar os dados obtidos e qualitativa por procurar compreender os eventos através da análise do conteúdo que serve de orientação para a interpretação de dados.

Para Minayo (2008) os dados quantitativos e qualitativos, não se opõem, se complementam, pois a realidade abrangida por eles interage dinamicamente, excluindo qualquer dicotomia.

Quanto aos procedimentos, os artigos 02 e 03 se enquadram como pesquisa de campo, pois são realizadas no local da ação (VEGARA, 2013), compreendendo, também, uma pesquisa-ação. De acordo com Thiollent (1997) a pesquisa-ação é um método de condução de pesquisa aplicada, orientada para elaboração de diagnósticos, identificação de problemas e busca de soluções, compreende a ferramenta mais adequada quando se pretende construir e colocar em ação um projeto de intervenção com participação coletiva.

De acordo com Fonseca (2002) a pesquisa-ação presume uma participação planejada do pesquisador na problemática a ser investigada. O processo de pesquisa recorre a uma metodologia sistemática, que possibilita transformar as realidades observadas, a partir da sua compreensão, conhecimento e compromisso, para a ação dos elementos envolvidos na pesquisa. Dessa forma, o objeto da pesquisa-ação é uma situação social situada em conjunto, e não um conjunto de variáveis isoladas que se poderiam analisar independentemente do resto.

Quanto aos instrumentos de coleta de dados foram utilizados nos artigos 02 e 03: a observação, a entrevista semiestruturada, o questionário e o depoimento. Seleccionados para diagnosticar o conhecimento dos alunos sobre a Botânica, auxiliar na busca de indícios indicativos da promoção da AC e avaliar os processos após a aplicação dos projetos de IC.

3.5 As etapas das pesquisas

Os artigos 02 e 03, tiveram atividades metodológicas comuns, que visaram a promoção da AC, como: observações em salas de aula, o desenvolvimento de um projeto de IC na escola, a aplicação de questionários diagnósticos e avaliativos aos alunos e as oficinas realizadas em sala, a preparação de materiais didáticos e apresentações de trabalhos em eventos científicos. Foram utilizadas 32 aulas em cada turma para o desenvolvimento do projeto, que ocorreram no turno vespertino para a segunda série B e no turno noturno para a segunda série C, algumas aulas foram combinadas com as turmas e ministradas no turno matutino. As aulas nas Escolas Estaduais de Alagoas tem duração de 60 (sessenta) minutos. As etapas da pesquisa estão descritas no Tabela 2.

Tabela 2 - Etapas do projeto de pesquisa desenvolvidas nas segundas séries B e C e a quantidade de aulas utilizadas.

TURMAS	ATIVIDADES	AULAS
Segunda série C (artigo 2)	1) Aplicação de questionários diagnósticos;	2 aulas
	2) Ministração de oficina em sala de aula;	8 aulas
	3) Entrevistas semiestruturadas realizadas com os comerciantes da feira livre;	8 aulas
	4) Tabulações e discussões dos resultados em sala de aula;	4 aulas
	5) Preparação de materiais didáticos e banners para apresentações em eventos científicos;	4 aulas
	6) Elaboração de histórias em quadrinhos (HQs) e jogos didáticos;	4 aulas
	7) Aplicação de questionários avaliativos.	2 aulas
	Total	32 aulas
Segunda série B (artigo 3)	1) Aplicação de questionários diagnósticos;	2 aulas
	2) Ministração de oficina em sala de aula;	8 aulas
	3) Aulas práticas sobre taxonomia, os métodos de coleta e herborização de materiais botânicos;	4 aulas
	4) Coletas de cactos da região;	4 aulas
	5) Herborização, identificação e descrição das espécies da família Cactaceae;	4 aulas
	6) Elaboração de exsicatas e de chave de identificação;	4 aulas
	7) Discussões e produções de materiais didáticos e banners para apresentação em eventos científicos;	4 aulas
	8) Aplicação de questionários avaliativos	2 aulas
	Total	32 aulas

Fonte: Dourado; Almeida, 2019.

Algumas atividades aplicadas foram específicas para cada sala, pelo carácter próprio de cada projeto. A carga horária das atividades nas duas turmas, convergiram, mas, diante das ações de cada pesquisa, poderiam ser diferentes.

3.6 Os questionários diagnósticos e as oficinas didáticas

Nos dias 06/07 e 09/07 de 2019, foram aplicados os questionários diagnósticos nas turmas C e B, respectivamente. O questionário diagnóstico (Apêndice A e B), foi composto por questões objetivas e subjetivas, com diferentes proposições específicas referentes a cada temática, 12 (doze) para a segunda série B e 21 (vinte e uma) para a turma C e abordou aspectos relacionados à morfologia e a taxonomia vegetal, a natureza das Ciências, o método científico e a afinidade dos alunos pelas áreas da Botânica, de modo a criar mecanismos para a promoção da AC. Na turma C, buscou-se também, os conhecimentos prévios a respeito das plantas da feira livre, enquanto na turma B, sobre as Cactaceae. O número de questões foram diferentes pelas especificações de cada projeto.

Para trabalhar os conceitos gerais e específicos de cada projeto e a preparação dos alunos para a IC, foram ministradas duas oficinas, uma para turma B e outra para C. As oficinas ocorreram em dois momentos, cada um com duração de 04 (quatro) aulas. Nas duas turmas foram utilizados desenhos previamente elaborados (Apêndice C/Figuras 3-9) e slides montados em PowerPoint para apresentações em sala de aula.

No primeiro momento foi trabalhado a parte específica relacionada a cada projeto. Também foram abordados, os aspectos gerais sobre a pesquisa científica, com apresentação de um breve histórico do conhecimento, o conceito de método científico e suas etapas (Apêndice C/Figuras 3-4), bem como a importância e a responsabilidade ética de fazer Ciência.

No segundo momento foram trabalhados conceitos relativos a IC. Os alunos contribuíram para a finalização do projeto de pesquisa, na elaboração dos objetivos, metodologia, justificativa e hipóteses. Neste momento eles receberam instruções importantes relacionadas à metodologia científica. De acordo com Candau (1995) a oficina como estratégia pedagógica proporciona espaços de aproximação, comunicação, participação da produção social de objetos e construções de conhecimentos.

3.6.1 A Oficina na segunda série C

A oficina (Apêndice F/Figura 12a - c) ocorreu em sala de aula, entre os dias 09 e

16/07/2019, foram trabalhados termos e conceitos da morfologia vegetal, com definições e explicações sobre as raízes, caules, folhas, flores, inflorescências, frutos, infrutescências, pseudofrutos e sementes, enfatizando seus usos múltiplos: alimentares, apícolas, medicinais e ornamentais. Em relação às plantas medicinais, foram também realizadas abordagens sobre as formas de preparação (Apêndice C/Figura 5a - d), o modo de usar (Apêndice C/Figura 6a - e) e as vias de utilização (Apêndice C/Figura 7a - b).

Além das informações morfológicas, foram trabalhados temas referentes à taxonomia vegetal, a nomenclatura Botânica, a descrição de táxons, os nomes das principais famílias vegetais (Apêndice C/Figura 8a - j) e diferenças entre espécies nativas e exóticas (Apêndice C/Figura 9a - b). As terminologias empregadas na oficina seguiram Barroso et al. (2002), Joly (2002), Souza e Lorenzi, (2005), Gonçalves e Lorenzi (2007), Judd et al. (2009) e Raven et al. (2012).

No final da oficina os alunos realizaram desenhos retratando a morfologia vegetal das partes de uma planta (Apêndice D/Figura 10a - h). O título do projeto de IC nesta turma foi: “Os saberes da feira livre de Pariconha – AL”.

3.6.2 A Oficina na segunda série B

A oficina (Apêndice F /Figura 12d - f) ocorreu entre os dias 23 e 30/07/2019 foram trabalhados diversos aspectos da família Cactaceae em sala de aula, bem como suas características gerais, aspectos morfológicos, classificação taxonômica, adaptações, distribuição geográfica, fatores ecológicos, reprodução, termos específicos do grupo, espécies endêmicas e exóticas.

Para finalização da oficina os alunos realizaram desenhos retratando a morfologia vegetal das partes de uma planta (Apêndice D/Figura 11). Essas ilustrações foram expostas no pátio da escola (Apêndice F/Figura 13). O título do projeto de IC nesta turma foi: “As Cactaceae de Pariconha: Um estudo Científico”.

Anastasiou e Alvez (2004, p. 49) denominam essa metodologia de ministração de oficinas como “lugar de pensar, descobrir, reinventar, criar e recriar, favorecido pela forma horizontal na qual a relação humana se dá”.

3.7 Coleta e processamento de dados e a produção de materiais didáticos

Nessas etapas houve diversas atividades que foram específicas para cada projeto, cada um seguiu uma metodologia própria na busca da coleta de dados.

3.7.1 Os trabalhos relacionados a Feira Livre

Os alunos da segunda série C, com o auxílio do professor, como parte do Projeto de IC “Os saberes da feira livre de Pariconha”, realizaram as entrevistas semiestruturadas na feira livre, que ocorreram entre os dias 19 a 26/07 (Apêndice F/Figura 14). Estas foram compostas por 15 questões objetivas e subjetivas sobre o conhecimento dos feirantes a respeito das estruturas vegetais comercializadas e suas potencialidades (Apêndice E). Foram entrevistados 30 comerciantes, com idades entre 18 e 75 anos, em sua maioria mulheres.

Para analisar os resultados obtidos durante a coleta de dados, foram elaboradas planilhas no Microsoft Word e Excel, todas as espécies vegetais foram classificadas quanto às suas famílias botânicas, nomes populares e científicos, bem como, seus usos múltiplos. Para consultar e confirmar a nomenclatura dos táxons, utilizou-se o Brazil Flora Group (2019).

Logo após, a turma foi dividida em 6 grupos com base nas informações coletadas, sendo eles: a) Raízes e Caules; b) Flores, Inflorescências e Folhas; c) Frutos, Pseudofrutos e Infrutescências; d) Sementes; e) Plantas medicinais e f) Da feira para nossos pratos. Essa última temática buscou a relação das plantas da feira com a cultura local.

Dessa maneira, os estudantes elaboraram materiais didáticos e banners com os temas selecionados para uma exposição na Feira de Ciências da Escola, que ocorreu em 13/08/2019 (Apêndice F/Figuras 15, 16 e 17), e posteriormente, apresentação dos trabalhos na cidade de Maceió, na Feira de Ciências do Estado de Alagoas (FECEAL) que ocorreu entre os dias 26 e 27/11/2019 (Apêndice F/Figura 18). Nos eventos, com o auxílio de 02 (dois) professores, foram observadas e anotadas as situações e falas de alguns alunos durante suas explicações para posterior análise.

Para finalização do projeto, entre os meses de agosto a novembro, foi solicitado que cada grupo elaborasse histórias em quadrinhos (HQs) com suas temáticas e conhecimentos adquiridos (Apêndice I/Figura 27). Os alunos produziram e apresentaram o material em sala. Todas as ideias foram compiladas em um único HQ que será publicado (Apêndice J).

Os estudantes também elaboraram um jogo didático (Apêndice I/Figura 28), no PowerPoint, com 30 questões, com 5 opções cada, com apenas uma correta, sobre Morfologia

e Taxonomia Vegetal e o Método Científico. Esses materiais servirão de apoio a professores e alunos da EB.

3.7.2 As pesquisas com Cactaceae

Entre os meses agosto e setembro de 2019, foram ministradas aulas práticas para os alunos da segunda série B (Apêndice F/Figura 19), em áreas de Caatinga e realizadas coletas das espécies em diferentes áreas do município de Pariconha (Apêndice F/Figura 20), de acordo com a metodologia de Fosberg e Sachet (1965) e Mori et al. (1989). Os alunos também produziram cadernos de campo para anotar dados coletados (Apêndice F/Figura 21).

Os táxons encontrados foram montados e dispostos em prensas e colocados para secar em estufa, para a elaboração das exsicatas (Apêndice F/Figura 22). Na identificação e descrição das espécies, foram utilizadas informações de Taylor e Zappi (2004), Cavalcante, Teles e Machado (2013) e Menezes, Taylor e Loiola (2013). Essas etapas ocorreram entre setembro e outubro de 2019.

Logo após as identificações, a sala foi dividida em 07(sete) grupos para a descrição das espécies, que foi realizada no laboratório da escola, com o auxílio do professor e de materiais como régua e recipientes de plásticos para acomodar os espécimes, cada grupo ficou responsável para confeccionar 3 (três) exsicatas.

Para confecção da chave de identificação das Cactaceae, os discentes, listaram as características das espécies, buscaram caracteres para diferenciá-las, dividiram os táxons analisados em dois grupos baseada nos aspectos gerais, e os subdividiram de acordo com características mais específicas.

As espécies foram trabalhadas em sala de aula para a preparação de materiais didáticos para a “I Mostra de Iniciação Científica”, que teve como tema: A Botânica do Cotidiano, proposta idealizada pela equipe do projeto de IC, que ocorreu na escola no dia 23 de dezembro de 2019. Para a organização foram realizadas discussões em sala sobre os resultados da pesquisa e a produção de materiais didáticos. Foram elaborados banners, jogos, cartazes, folders (Apêndice I/Figuras 29 e 30), maquetes e lembrancinhas.

O evento ocorreu das 14h às 17h e contou com 4 espaços, a) uma sala para a abertura do evento e para a apresentação de 5 (cinco) mesas redondas e discussões sobre os temas, b) o pátio para exposição dos banners e c) duas salas para as exposições dos materiais didáticos produzidos sobre as Cactaceae da região de Pariconha (Apêndice F/Figura 23, 24 e 25).

Além disso, foram realizadas duas premiações, o Prêmio Graziela Maciel Barroso para

a melhor fotografia científica e o Prêmio Mário Guimarães Ferri, para melhor apresentação de banner. Dois professores da área de biologia e duas coordenadoras pedagógicas participaram da comissão julgadora dos trabalhos.

3.8 Mecanismos de planejamento e avaliação da pesquisa

Objetivando a promoção da AC, o planejamento dessa pesquisa foi orientado pelos 3 eixos de habilidades descritos por Sasseron e Carvalho (2008): EIXO I: a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; EIXO II: a compreensão da natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; e EIXO III: o entendimento das relações existentes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente (Tabela 3). Segundo as autoras, esses eixos servem de apoio na idealização, planejamento e análise de propostas de ensino que almejam a AC.

Tabela 3 – Eixos da AC de acordo com Sasseron e Carvalho (2008).

EIXO	DESCRIÇÃO
<p>EIXO I A compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais</p>	Está relacionado com a necessidade exigida em nossa sociedade de se compreender conceitos-chave como forma de poder entender até mesmo pequenas informações e situações do dia a dia
<p>EIXO II A compreensão da natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática</p>	Compreende a Ciência como uma área que está em constante transformação e que possui um caráter histórico o que permite uma reflexão por parte dos alunos sobre a produção científica. Possibilitando, o exame de problemas do cotidiano que envolvam conceitos científicos ou conhecimentos provenientes deles.
<p>EIXO III O entendimento das relações existentes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente</p>	Reconhece que praticamente a maior parte dos fatos da vida, tem influência das Ciências e Tecnologias. Dessa forma, é importante ser trabalhado quando existe o desejo de um futuro saudável e sustentável para a sociedade e o planeta.

Fonte: Adaptado de Sasseron; Carvalho, 2008.

Sempre que possível, tanto nas pesquisas com a turma B quanto C, também foi observado a ocorrência dos indicadores da AC, propostos pelas mesmas autoras, sendo eles: a) Seriação de Informações; b) Organização de Informações; c) Classificação de Informações; d) Raciocínio Lógico; e) Raciocínio Proporcional; f) Levantamento de Hipóteses; g) Teste de Hipóteses; h) Justificativa; i) Previsão e j) Explicação (Tabela 4). Neste trabalho, os indicadores

foram analisados através dos resultados do próprio fazer científico e algumas falas dos alunos que foram registradas, com o auxílio de dois professores de Biologia.

Tabela 4 – Indicadores de AC de acordo com Sasseron e Carvalho (2008).

INDICADOR	DESCRIÇÃO
a) Seriação de Informações	Prevê uma ordem a ser estabelecida, mas pode ser um rol de dados, uma lista de dados trabalhados. Este indicador está relacionado ao estabelecimento de bases para a investigação.
b) Organização de Informações	Ocorre em situações em que se discute sobre o modo como um trabalho foi realizado. Este indicador pode ser observado quando se busca mostrar um arranjo para informações novas ou já elencadas anteriormente.
c) Classificação de Informações	Surge quando se busca conferir hierarquia às informações obtidas. Constitui-se em um momento de ordenação dos elementos com os quais se está trabalhando procurando uma relação existente entre eles.
d) Raciocínio Lógico	Relaciona-se com o modo como as ideias são desenvolvidas e apresentadas e está diretamente relacionada à forma como o pensamento é exposto.
e) Raciocínio Proporcional	Demonstra como se estrutura o pensamento, e refere-se também à maneira como variáveis têm relações entre si, ilustrando a interdependência que pode existir entre elas.
f) Levantamento de Hipóteses	Indica instantes em que são alçadas suposições acerca de certo tema. Pode surgir tanto da forma de uma afirmação como sendo uma pergunta
g) Teste de Hipóteses	Refere-se às etapas em que se coloca à prova as suposições anteriormente levantadas. Pode ocorrer tanto diante da manipulação direta de objetos quanto no nível das ideias, quando o teste é feito por meio de atividades de pensamento baseadas em conhecimentos anteriores.
h) Justificativa	Surge quando em uma afirmação qualquer proferida lança mão de uma garantia para o que é proposto; isso faz com que a afirmação ganhe aval, tornando mais segura.
i) Previsão	É evidenciado quando se afirmar uma ação e/ou fenômeno que sucede associado a certos acontecimentos
j) Explicação	Aparece quando procura-se relacionar informações e hipóteses já levantadas. Geralmente a explicação sucede uma justificativa para o problema, mas é possível

	encontrar explicações que não se recebem estas garantias.
--	---

Fonte: Adaptado de Sasseron; Carvalho, 2008.

Esses indicadores foram elaborados por Sasseron e Carvalho (2008) e podem ser compreendidos como as habilidades necessárias a serem desenvolvidas nos estudantes com o intuito de promover a AC, e que ocorrem através de atividades investigativas, estando dispostos em 03 (três) grupos.

O grupo I está relacionado a pesquisa investigativa com dados, compreende os indicadores de: Seriação, Organização e Classificação de Informações. O grupo II relaciona-se com a estruturação do pensamento, são eles: Raciocínio Lógico e Proporcional. E o grupo III que busca entender a situação a ser analisada, o que corresponde aos indicadores: Levantamento de Hipóteses, Teste de Hipóteses, Justificativa, Previsão, e Explicação.

Para a avaliação das vivências do projeto foi aplicado, um questionário avaliativo no dia 10/12/2019 (Apêndice G), na segunda série C, e no dia 28/12/2019 (Apêndice F/Figura 26 e Apêndice H) na turma B. Esses questionários foram compostos por 13 questões subjetivas para a turma B, e 20 para a C. Buscou-se através desta aplicação relacionar os conhecimentos prévios, com os adquiridos após intervenção dos projetos de IC.

3.9 Os Aspectos Éticos da Pesquisa

Antes do início da pesquisa, foi solicitado ao diretor da Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha, a permissão para a realização do projeto. Dessa forma, foi assinada uma carta de anuência (Apêndice K).

Os alunos, antes do início do projeto foram informados a respeito das etapas da pesquisa, além de esclarecimentos sobre os termos que eles precisariam assinar para participar da coleta de dados. Logo após, para os estudantes que demonstraram interesse em participar das atividades, foram disponibilizados o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para os pais (Apêndice L) e comerciantes da feira livre (Apêndice M), e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) para os alunos (Apêndice N).

Esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) (Anexo A), sendo aceito, garantindo os aspectos éticos legais, CAAE nº 52126919.9.0000.5347.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. C. V. O ecossistema caatinga nos livros didáticos de Biologia e Geografia do Ensino Médio: perspectivas para sua abordagem. 2003. 94 p. **Dissertação** (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2003.
- AMOROZO, M. C. M. A abordagem etnobotânica na pesquisa de Plantas Medicinais. In: DI STATSI, L.C. (Org.). **Plantas medicinais: Arte e Ciência, um guia de estudo interdisciplinar**. São Paulo: EDUSP. p. 47-68. 1996.
- ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. Estratégias de ensinagem. In: ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P.(org.). **Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula**.3. ed. Joinville: Univille, 2004. p. 67-100.
- ANDRADE, M. J. D.; ABÍLIO, F. J. P. Alfabetização Científica no Ensino de Biologia: uma leitura fenomenológica de concepções docentes. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 429-453, 2018.
- ANDRADE, R. O. Da Floresta para a cidade. **Revista FAPESP**, São Paulo, 2020.
- ARRAIS, M. G. M.; SOUSA, G. M.; MARSUA, M. L. A. O ensino de botânica: Investigando dificuldades na prática docente. **Revista da SBEnBio**, n.7, p. 5409-5418, 2014.
- BALAS, B.; MOMSEN, J. L. Attention “Blinks” Differently for Plants and Animals. *CBE — Life Sciences Education*, v.13, p.437-43, 2014.
- BARROSO, G. M. et al. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. 2º ed. Viçosa: UFV. 3 v: il, 2002.
- BONELLI, M.G. Os desafios que a juventude e o gênero colocam para as profissões e o conhecimento científico. In: FERREIRA, C.A. **Juventude e Iniciação Científica: políticas públicas para o ensino médio**. Rio de Janeiro: UFRJ, 107-120. 2010.
- BRASIL. MEC. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF, 2016.
- BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.
- BRAZIL FLORA GROUP. **Brazilian Flora 2020 project - Projeto Flora do Brasil 2020**. v393.274. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2021.
- CANAU, V. M. **Oficinas pedagógicas de direitos humanos**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1995.
- CARVALHO, A. M. P. Las Habilidades de professores para promover a enculturação científica. **Contexto & Educação**, v.22, n.77, p.25 49, 2007.
- CARVALHO, A. M. P.; TINOCO, S. C. O Ensino de Ciências como 'enculturação'. In: CATANI, D.B. E VICENTINI, P.P., (Orgs.). **Formação e autoformação: saberes e práticas**

nas experiências dos professores. São Paulo: Escrituras, 2006.

CASTELLETTI, C. H. M.; SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; SANTOS, A. M. M. Quanto ainda resta da Caatinga? Uma estimativa preliminar. In: SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, T.; LINS, L. V. (Orgs.). **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**, Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004, p. 91-100.

CAVALCANTE, A.; TELES, M.; MACHADO, M. **Cactos do semiárido do Brasil: guia ilustrado.** Campina Grande: INSA, 2013.

CAVASSAN, O. Biodiversidade do cerrado: uma proposta de trabalho prático de campo no ensino de botânica com professores e alunos do ensino fundamental. In: Barbosa L.M., SANTOS JUNIOR, N.A. (orgs.) **A botânica no Brasil: pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais.** Sociedade Botânica do Brasil, São Paulo, p.506-510, 2007.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** Ijuí: Editora Unijuí, 2014.

CHASSOT, A. Alfabetização Científica: Uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação em Ciências – ANAIS ANPED – N. 22.** Minas Gerais: 2003.

CORRÊA, B. J. S. et al. Aprendendo Botânica no Ensino Médio por meio de atividades práticas. **Revista da SBEnBio.** v. 6, n. 9, p. 4314-4324, 2016.

CUNHA, R. B. Alfabetização ou letramento científico? Interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy. **Revista Brasileira de Educação,** Rio de Janeiro, v. 22, n. 68, p. 169-186. 2017.

FERRI, M. G. **Botânica: Morfologia Interna das Plantas.** 9ª ed. São Paulo: Nobel, 1999. 113p.

FIGUEIREDO, J. A.; COUTINHO, F. A.; AMARAL, F. C. O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade. In: SEMINÁRIO HISPANO BRASILEIRO CTS, 2., São Paulo, 2012. **Anais...** São Paulo, 2012.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FOSBERG, F.R.; SACHET, M.H. **Manual for tropical herbaria.** Utrecht, Netherlands, 1965.

FOUREZ, G. **Alfabetización Científica Y Tecnológica: Acerca de las finalidades de La enseñanza de las ciencias.** Buenos Aires: Colihue, 2005.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967. 150 p.

GEWEHR, D. et al. Metodologias Ativas de Ensino de Aprendizagem: uma abordagem de iniciação à Pesquisa. **Ensino & Pesquisa: Revista Multidisciplinar de Licenciatura e Formação Docente,** Santa Maria, RS, v. 14, n. 1, p. 1-22. 2016.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, P. R. **Wilderness: earth's cast wild places.** Cemex, México, 2002.

HERSHEY, D. R. **More misconceptions to avoid when teaching about plants** [online]. Website. Disponível em: <<http://www.actionbioscience.org/education/hershey3.html> > 2005. Acesso em 23 Maio de 2021.

HURD, P. D. Scientific literacy: new mind for a changing world. **Science & Education**. Stanford, USA, (82), 407-416, 1998.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

JOLY, A. B. **Botânica: Introdução a Taxonomia Vegetal**. São Paulo: Ed. Nacional, 2002. 777p.

JUDD, W.S.; et al. 2009. **Sistemática vegetal: Um enfoque filogenético**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 632p.

KINOSHITA, L. S.; TORRES, R. B.; TAMASHIRO, J. Y. ; FORNI-MARTINS, E. R. (orgs). **A Botânica no Ensino Básico: relatos de uma experiência transformadora**. São Carlos. Rima. 2006. 162p.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.

LINK-PÉREZ, M. A; DOLLO, V. H; WEBER, K. M; SCHUSSLER, E. E. **What's in a Name: Differential labelling of plant and animal photographs in two nationally syndicated elementary science textbook series**. International Journal of Science Education. 32(9), 1227-1242. 2010.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v.3, p. 1, 1–17, 2001.

MARANDINO, M. et l. **A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz?** In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Anais...Bauru: 2003.

MASSI, L.; QUEIROZ, S. L. Estudos sobre Iniciação Científica no Brasil: uma revisão. **Cadernos de Pesquisa**, v. 40, n. 139, p. 173-197, 2010.

MELO, E. A. et al. A aprendizagem de Botânica no Ensino Fundamental: Dificuldades e Desafios. **Scientia Plena**, Aracaju, v. 8, n. 10, 2012.

MENEZES, M. O. T.; TAYLOR, N. P.; LOIOLA, M. I. B. Flora do Ceará, Brasil: Cactaceae. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 64, n. 4, p. 757-774, 2013.

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do Conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 11 . ed. São Paulo: Hucitec, 2008.

MINHOTO, M. J. **Breve histórico sobre Botânica**. v. 11, n. 02, p. 2012, 2002.

MORAIS, A. R; PEREIRA, G. S.; MARIA, D. L.; QUEIROGA, A. M. F.; MARINHO, M. G. V. Percepção do Bioma Caatinga de alunos do ensino médio da escola estadual professor José

Gomes Alves, Patos – PB. In. II Congresso Nacional da Educação, 2015, Campina Grande – PB. **Anais do II Congresso Nacional da Educação**, 2015.

MORI, S.A. et al. **Manual de manejo de herbário fanerogâmico**. 2. ed. Centro de pesquisas do Cacau, Ilhéus, 1989.

MOURA, D. G., BARBOSA, E. F., MOREIRA, A. F. O aluno pesquisador. In: **XV ENDIPE**, 2010, Belo Horizonte. Educação e Tecnologia, Belo Horizonte: CEFET, 2010.

NABORS, M. W. **Introdução à botânica**. São Paulo: Roca, 2012.

NASCIMENTO, B. M. et al. Propostas pedagógicas para o ensino de Botânica nas aulas de ciências: diminuindo entraves. **REEC – Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**, Galiza, v.16 n.2, 2017.

NUNES, M. J. M. et al. Herbário didático como ferramenta diferenciada para a aprendizagem em uma escola de Ensino Médio em Parnaíba, Piauí. **Revista Momento-Diálogos em Educação**, v. 24, n. 2, p. 41-56, 2015.

OLIVEIRA, F. P. Z. de; BAZZO, W. A. Iniciação Científica no Ensino Médio: por quê? para quê? para quem? In: XI Jornadas latino Americanas de Estudos Sociais da Ciência e da tecnologia. **Anais...Curitiba**: UTFPR, 2016.

OVIGLI, D. F. B. Iniciação científica na educação básica: uma atividade mais do que necessária. **Revista Brasileira de Iniciação Científica**, v. 1, n. 1, p. 78-90, 2014.

PENHA, S. P.; CARVALHO, A. M. P.; VIANNA, D. M. Laboratório didático investigativo e os objetivos da enculturação científica: análise do processo. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Rio de Janeiro, v.5, n.2, p.6-23, 2015.

PINTO, T. V.; MARTINS, I. M.; JOAQUIM, W. M. **A construção do conhecimento em botânica através do ensino experimental**. In: XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba, Anais do Congresso, São José dos Campos, 2009.

PPP - **Projeto Político-Pedagógico**. Pariconha: Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha, 2019.

PRIGOL, S.; GIANNOTTI, S.M. A importância da utilização de práticas no processo de ensino-aprendizagem de ciências naturais enfocando a morfologia da flor. **Simpósio Nacional de Educação – XX Semana da Pedagogia**, 2008.

RIVAS, M.I. E. **Botânica no ensino médio:" bicho de sete cabeças" para professores e alunos?** 2012. (Monografia)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 44, 2012.

RODRIGUES, M. R. S. et al. Abordagem do conteúdo de Botânica para o Ensino Fundamental utilizando áreas livres no espaço interno do colégio. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: QUESTÕES ATUAIS 2013, 1, 2013, Rio de Janeiro. **Anais...Rio de Janeiro**: UNIGRANRIO, 2013. p. 101-103.

SAKAMOTO, C. K.; SILVEIRA, I. O. **Como fazer projetos de iniciação científica**. São Paulo: Paulus, 111 pp, 2014.

SALANTINO, A.; BUCKERIDGE, M.; “Mas de que te serve saber Botânica?” **Estudos avançados**, v. 30, n. 87, p. 177-196, 2016.

SANTORINE, R.T; SANTOS, M.G. **Ensino de Ciências e Biologia: um manual para elaboração de coleções didáticas**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2015.

SANTOS, E. A. V.; NETO, L. S. Dificuldades no ensino-aprendizagem de botânica e possíveis alternativas pelas abordagens de educação ambiental e sustentabilidade. **Revista Educação Ambiental em Ação**, Brasil. 2016.

SANTOS, F. S. A Botânica no Ensino Médio: será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas? In: SILVA, C. C. (Org.) **Estudos de História e Filosofia das Ciências**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006. p.223-243.

SANTOS, W. L. P. Educação Científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**. [online], v.12, n.36, pp. 474-492, 2007.

SASSERON, L. H. **Alfabetização Científica como objeto do Ensino de Ciências**. Licenciatura em Ciências. Módulo 7.USP.UNIVESP, 2014.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, p. 49-67, 2015.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica noensinofundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SILVA, A. B. V.; MORAES, M. V. Jogos pedagógicos como estratégia no ensino de morfologia vegetal. **Revista Enciclopédia Biosfera - Centro Científico Conhecer**, ed. 7, v.13, 1642-1651, 2011.

SILVA, L. M.; CAVALLET, V. J.; ALQUINI, Y. Contribuição à reflexão sobre a concepção de Natureza no ensino de Botânica. **R. bras. Est. pedag.**, Brasília, v. 86, n. 213/214, p. 110-120, 2005.

SILVA, P. G. P. **O ensino da botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos**. Bauru: UNESP, 2008.

SILVA, T. S., LIMA, R. S. MAIA, M. S. A BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO, REALIDADE E DESAFIOS: iniciativas para o processo de ensino-aprendizagem. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO, 11, 2013, Olinda. **Anais...** Olinda:

SESC/SENAC, 2013.p. 8-12.

SOUSA, C. M.; HAYASHI, M. C. P. I.; SILVA, M. K. D.; GONÇALVES, W. L. Ciência, comunicação e Caatinga: encontros e desencontros. **Diálogos & Ciência**, v. 4, n. 12, p. 65-79, 2010.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira em APG II**. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum, 2005, 640p.

TAUCHEN, G. **O princípio da indissociabilidade universitária**: um olhar transdisciplinar nas atividades de ensino, de pesquisa e de extensão. 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

TEIXEIRA, F. M. Alfabetização Científica: questões para reflexão. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 4, p. 795-809, 2013.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa ação**. 12. São Paulo: Cortez, 2003. Pesquisa-Ação nas Organizações. São Paulo: Atlas, 1997.

UNO, G. E. Botanical literacy: what and how should students learn about plants? **American Journal of Botany**, v.96, n.10, p.1753-9, 2009.

URSI, S. et al. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, v. 32, P. 7- 24, 2018.

VEGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**.12. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. R. Sequência didática para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais. In. CARLETTO, M.R. *et al.*(Orgs.)**Ensino de Ciência e Tecnologia**: práticas docentes em foco. Curitiba: Ed.UTFPR, 2014. p. 295-335.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Towards a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**. (Online), v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001.



ALFABETIZAÇÃO E INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA ESCOLA: CONCEITOS E PERSPECTIVAS NAS ÁREAS DE BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO

Literacy and Scientific Initiation in school: concepts and perspectives in the areas of Botany in High School

Diego Augusto Oliveira Dourado⁽¹⁾; Cecília de Fátima Castelo Branco Rangel de Almeida⁽²⁾

⁽¹⁾ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0472-7421>; Doutorando pelo Programa de Pós-graduação de Educação em Ciências, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. e-mail: diego.aod@hotmail.com.

⁽²⁾ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9535-5677>; Professora convidada pelo Programa de Pós-graduação de Educação em Ciências, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. e-mail: ccastelobranco@yahoo.com.br.

Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

Recebido em: 08 de janeiro de 2021; Aceito em: 15 de janeiro de 2021; publicado em 31 de janeiro de 2021. Copyright© Autor, 2021.

RESUMO: A Botânica é uma das grandes áreas da biologia, seu estudo permite a compreensão da importância dos vegetais para a vida no planeta e uma maior consciência sobre as questões ambientais. Mesmo assim, é vista pelos alunos como desinteressante, desestimulante, tediosa e difícil. Inúmeros artigos buscam maneiras de resolver os problemas de ensino-aprendizagem e aproximar a Ciência dos alunos, fornecendo subsídios e metodologias diferenciadas para instrumentalizá-los para uma vida em sociedade e participação cidadã. Sendo assim, esta pesquisa teve como objetivo realizar um levantamento bibliográfico sobre Alfabetização e Iniciação Científica e suas interrelações com o ensino da Botânica. A Iniciação Científica aproxima os alunos das Ciências, do fazer científico, de seus métodos, interrogações, formulação de hipóteses, experimentos e ideias. Uma pessoa alfabetizada cientificamente tem melhores condições de utilizar conceitos científicos na tomada de decisões responsáveis que integrem valores e de participar, proativamente, na sociedade em que vive.

PALAVRAS-CHAVE: Alfabetização Científica, Iniciação Científica, Botânica.

ABSTRACT: Botany is one of the major areas of biology; its study allows an understanding of the importance of plants for life on the planet and a greater awareness of environmental issues. Even so, students see it as uninteresting, discouraging, tedious and difficult. Numerous articles seek ways to solve teaching-learning problems and bring science closer to students, providing differentiated subsidies and methodologies to assist them in living in society and citizen participation. Therefore, this research aimed to carry out a bibliographic survey on Literacy and Scientific Initiation and its interrelationships with the teaching of Botany. Scientific Initiation brings students closer to science, to scientific practice, to their methods, questions, formulation of hypotheses, experiments and ideas. A scientifically literate person is better able to use scientific concepts in making responsible decisions that integrate values and to participate, proactively, in the society in which he lives.

KEYWORD: Scientific Literacy, Scientific Initiation, Botany.

1 introdução

DeBoer (2000) indica que a escola é responsável por introduzir os estudantes no mundo

da Ciência e nos questionamentos que ela suscita na sociedade. Cachapuz, Praia e Jorge (2004) relatam que os processos de construção do conhecimento, devem ocorrer também no ambiente escolar na Educação Básica (EB), fornecendo suporte para que ocorram na prática. Diversos autores enfatizam que um dos objetivos principais do Ensino de Ciências é a Alfabetização Científica (AC). Apesar do consenso, o tema é polêmico, apresenta vários conceitos, e recebe diferentes significados e interpretações, o que acaba tornando a expressão controversa (FOUREZ, 2005; NORRIS; PHILLIPS, 2003).

A AC surgiu como um movimento vinculado ao Ensino de Ciências para a formação de cientistas, contudo, com os diversos avanços científicos e tecnológicos, seus objetivos se expandiram para a formação de cidadãos capazes de discutir a influência da Ciência na sociedade em que se vive (ROBERTS, 2007). Fourez (2005) relaciona a AC com a capacidade de tornar os conceitos científicos instrumentos para tomada de decisão por parte da população na sociedade.

A AC ocorre ao longo da vida (BYBEE, 1995; FALK; DIERKING, 2012). A escola por si só não consegue oferecer todas as informações científicas que os cidadãos necessitam (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001). Sendo assim, o ambiente escolar deve proporcionar iniciativas para que os alunos saibam como e onde buscar os conhecimentos necessários para sua vida cotidiana, extra sala de aula (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001). Contudo, as ações didático-metodológicas da escola devem contribuir para a AC dos alunos, tanto nas atividades em sala de aula, quanto fora dela. É importante não só estudar Ciência, mas fazer Ciência na Educação Básica (EB), e neste sentido, a Iniciação Científica (IC) é uma poderosa ferramenta que dialoga com a promoção da AC.

Dessa forma, o estudante deve se sentir acolhido em suas tentativas de fazer Ciência participando de um processo que não se limita às replicações, demonstrações e às redescobertas. Neste contexto, o aluno é o protagonista, tem autonomia, cria, descobre e busca respostas para diversos questionamentos. A atividade de IC permite que o estudante compreenda as implicações políticas e sociais dos conhecimentos científicos produzidos pela humanidade, para si e para outros, ao longo da vida. Com essas ações a importância da Ciência é ampliada para diversos cidadãos, e não apenas para aqueles que querem seguir uma carreira científica (DUTRA et al., 2014).

A grande dificuldade dos professores está relacionada ao fazer Ciência, sair do tradicional, estudar os conteúdos do currículo, relacionando-os com o cotidiano. Chassot (2018) afirma que:

É conhecida a exemplificação (e o fato é real) do professor de Ciência que ensinava as partes da árvore usando slides e desenhos no quadro-negro, quando no pátio, ao lado de sua sala, havia várias árvores que não foram lembradas. Acredito que cada um poderia ilustrar convenientemente ações docentes que são completamente desvinculadas da realidade (CHASSOT, 2018, p. 48).

Essa situação explanada por Chassot (2018) é muito comum na Educação Básica. É importante também enfatizar que a Botânica está presente no dia a dia das pessoas, representando uma poderosa ferramenta para aproximação da teoria da prática; além disso, fornece inúmeros subsídios para elaboração de projetos de pesquisa na escola e seus entornos. Projetos esses que, se aplicados na EB, podem trazer inúmeros benefícios para a AC desses alunos.

A Botânica pode ser conceituada como uma das grandes áreas da Biologia que estuda as plantas e algas, em diversos níveis: fisiológicos, morfológicos, taxonômicos, anatômicos, evolutivos, histológicos, dentre outros. Os vegetais são importantes para a existência humana, estando interligados a cultura popular, sendo utilizados na alimentação, fabricação de medicamentos, bebidas, produtos de higiene, construção de casas e móveis, roupas e utensílios, além de apresentarem importância para os animais e microrganismos, em suas múltiplas interações ecológicas. São, também, fundamentais para o equilíbrio de gases na atmosfera e para a manutenção dos ecossistemas. O estudo da Botânica permite a compreensão da importância dos vegetais para a vida no planeta, além de uma maior consciência sobre as questões ambientais.

Esta pesquisa teve como objetivo realizar um levantamento bibliográfico sobre Alfabetização e Iniciação Científica e suas interrelações com o ensino da Botânica. Ao mesmo tempo, buscou compreender os conceitos, importância e aplicação da expressão AC e IC; procurou investigar como a IC pode contribuir para a AC dos alunos do Ensino Médio; e refletir sobre suas contribuições no ensino da Botânica.

2 Concepções sobre Educação e Alfabetização Científica: conceitos, significados e interpretações

Atualmente existe uma grande preocupação com a Educação Científica e tecnológica, sendo preconizada desde os primeiros anos da Educação Básica, para o desenvolvimento do cidadão. É necessário que os conteúdos trabalhados em sala de aula estejam relacionados ao cotidiano do aluno, aos problemas da sociedade contemporânea e às transformações socioeconômicas e políticas que ocorrem no planeta. Apesar de inúmeras discussões sobre o

tema no ambiente escolar, ainda não existe um consenso por parte dos pesquisadores a respeito de alguns termos e conceitos empregados em suas pesquisas.

É preciso que a Ciência esteja conectada e imersa no cotidiano real da vida quanto à arte ou a literatura, pois a Ciência influi cada vez mais na vida do cidadão e deve ser vista como algo rotineiro (WAGENSBERG, 2008). Diante do crescimento da Ciência na história da humanidade, a EC da população se torna permanentemente necessária.

Cada vez mais, questões ligadas à Ciência fazem parte do cotidiano das pessoas. Precisa-se urgência para o rompimento com um ensino memorístico; para tanto, a Ciência deve ser compreendida como uma forma de ver o mundo, importante para a formação de sujeitos capazes de dialogar com as informações científicas que norteiam seus contextos de vida, dando-lhes sentido e significado (GONZAGA; OLIVEIRA, 2012).

Desse modo a EC deve ultrapassar a concepção de compreender códigos, fórmulas e teorias. É necessário trabalhar uma Ciência, que aproxime o aluno de sua realidade. Permitindo-lhes a oportunidade de compreender o contexto científico, seus métodos, questões éticas e sociais. Nesse âmbito, o aluno além de saber explicar fenômenos, compreender fórmulas e conceitos científicos, argumentar, observar, criar hipóteses, problematizar e realizar experimentações, ele deve acima de tudo ter um olhar investigativo e crítico sobre o mundo em que vive.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN - Brasil, 1997) já enfatizavam a necessidade do abandono de práticas pedagógicas tradicionais, ligadas a memorização e fragmentação dos conhecimentos, defendendo uma proposta de Ensino de Ciências contextualizada e interdisciplinar, que deve aproximar os conteúdos escolares ao contexto social dos estudantes, permitindo a construção de saberes úteis à vida e a aquisição de capacidades necessárias para o exercício da cidadania (BRASIL, 1997).

A Ciência moderna é plena de modelos e teorias que auxiliam as pessoas na compreensão de fenômenos e até a fazer previsões, muitas vezes com grande sucesso (CHASSOT, 2018). Os alunos se deparam com as Ciências Naturais muito cedo na escola, mas, boa parte dos mesmos não conseguem colocar em prática esse conhecimento em seu cotidiano. Para Carvalho (2007) a população tem interesse pela Ciência e tecnologia, mas, o conhecimento científico apresentado no ambiente escolar não reflete nenhum dos aspectos da Ciência como desenvolvimento humano e nem desperta a curiosidade dos estudantes.

Inúmeros artigos buscam maneiras de aproximar a Ciência dos alunos, fornecendo subsídios para instrumentalizá-los para uma vida em sociedade e participação cidadã. Os estudos relacionados à Educação Científica apresentam muitas expressões diferenciadas,

algumas com um mesmo sentido. Para Cunha (2017, p. 171) “Quando uma área do conhecimento ainda não tem uma tradição estabelecida em nosso país, é comum que boa parte da bibliografia de referência seja em língua estrangeira”.

De acordo com Sasseron e Carvalho (2011) os autores de língua espanhola costumam utilizar a expressão “Alfabetización Científica” para designar o ensino cujo objetivo está relacionado a promoção de capacidades e competências que permitem que os estudantes sejam capazes de participar dos processos de decisões do seu cotidiano; nas publicações francesas, observa-se o uso de uma expressão semelhante “Alphabétisation Scientifique”. De acordo com Vitor e Silva (2017, p.410), “Educação Científica e Alfabetização Científica estão estritamente relacionadas. Mesmo não sendo expressões sinônimas, nem mutuamente exclusivas, a correlação é enfatizada ao tratar-se do Ensino de Ciências”.

Por outro lado, nas publicações em língua inglesa o mesmo conceito aparece como “Scientific Literacy”. Dessa forma, segundo as autoras existem uma problematização quanto à tradução dos termos, enquanto as expressões espanholas e francesas significam “Alfabetização Científica (AC)”, a expressão inglesa vem sendo traduzida como “Letramento Científico (LC)”.

Sasseron e Carvalho (2011) destaca a existência de uma polissemia dos termos utilizados na literatura nacional, sendo que alguns autores utilizam “Letramento Científico”, outros adotam “Alfabetização Científica”, e ainda há aqueles que usam “Enculturação Científica”. Embora existam vários pesquisadores que utilizam terminologias diferentes, as expressões estão relacionadas a um Ensino de Ciências que permite ao estudante a construção de benefícios práticos individuais, sociais e ambientais e uma formação cidadã, focada no domínio dos conhecimentos científicos e sua relação com os diferentes componentes da vida. De acordo com Teixeira (2013), “Essa pluralidade semântica não representa significativamente diferenças nos objetivos relacionados às Ciências para a Educação Científica”.

Devido à polissemia dos termos, existem alguns trabalhos no Ensino de Ciências que utilizam “enculturação científica” (CARVALHO; TINOCO, 2006; CARVALHO, 2007; PENHA; CARVALHO; VIANNA, 2015). Esses pesquisadores defendem a Ciência como cultura, que possui seus valores, suas regras, suas concepções, linguagem própria e que existe a necessidade de introduzir o aluno neste universo cultural, como condição fundamental para que esses indivíduos participem de forma crítica e consciente na sociedade atual.

A expressão “Letramento Científico” (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004; SANTOS, 2007) aparece muitas vezes relacionada a discussões no campo da linguagem e da alfabetização, tendo como destaque o trabalho da autora Soares (1999, p.18) que define letramento como o “resultado da ação de ensinar ou aprender a ler e escrever: o estado ou

condição que adquire um grupo social ou um indivíduo como consequência de ter-se apropriado da escrita”.

O entendimento do significado de AC e LC tem sido objeto de preocupação de educadores de diferentes áreas das Ciências (LAUGKSCH, 2000). O campo com maior número de trabalhos publicados em torno dessa pluralidade semântica de termos no Brasil é o de Ensino de Ciências, em que predomina o uso do termo “Alfabetização Científica”.

Em uma busca realizada no Google Acadêmico, em outubro de 2014, a expressão “Alfabetização Científica” apareceu em 4.180 trabalhos, enquanto “letramento científico” apresentou 714 resultados, uma diferença significativa (CUNHA, 2017). Trabalhos relacionados a AC e LC mostram um consenso sobre a importância da abordagem das relações entre Ciência e Sociedade na Educação Científica (CHASSOT, 2018).

De acordo com Soares (1999), o termo “Alfabetização” está relacionado à forma restrita da ação de ensinar a ler e a escrever e o termo “Letramento” refere-se ao estado ou condição que vai além de ler e escrever, mas cultiva e exerce práticas sociais que usam a escrita.

Para Mamede e Zimmermann (2005) AC se refere à aprendizagem dos conteúdos e da linguagem científica. O conceito de LC se refere ao uso do conhecimento científico e tecnológico no cotidiano, no interior de um contexto social e histórico específico. Autores como Santos (2007), também optam por diferenciar os termos, seguindo essa mesma ideia. Norris e Phillips (2003) enfatizam que saber ler e escrever é de significativa importância para que ocorra a AC, sendo uma habilidade fundamental, mas não o suficiente para que haja sua efetivação.

Chassot (2018) considera inadequado o termo “Alfabetização”, pois para ele, carrega a essência da ótica ocidental da escrita alfabética, desconsiderando a linguagem de outros povos que adotaram escritas cuneiforme, hieroglífica e ideográfica.

Segundo Teixeira (2013) essas expressões são apenas variações de vocábulos para se referir ao Ensino de Ciências na EB, para o autor, não apresentam diferenças entre si, seja de sentidos, seja de especificidades. Krasilchik e Marandino (2004, p.26), trazem uma referência ao conceito de Alfabetização como "capacidade de ler, compreender e expressar opiniões sobre Ciência e tecnologia" Neste sentido, para as autoras a expressão AC já está consolidada na prática social. Dessa forma, a alfabetização já engloba a ideia de letramento. Uma concepção social que já vem implícita em Freire (1967):

[...] é mais do que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio dessas técnicas, em termos conscientes. É entender o que se lê e escrever o que se entende. É comunicar-se graficamente. É uma incorporação. Implica, não uma memorização visual e mecânica de sentenças, de palavras, de sílabas, desgarradas de um universo existencial — coisas mortas ou semimortas — mas numa atitude de criação e recriação (FREIRE, 1967, p.117).

Nesta conceituação realizada por Paulo Freire (1967), ser alfabetizado compreende aspecto semelhante a ser letrado. Segundo Chassot (2018) a AC pode ser considerada como o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazerem a leitura do mundo em que vivem, além do entendimento da necessidade de transformá-lo, e transformá-lo para melhor, o autor utiliza a mesma expressão em todos os seus trabalhos.

Apesar das diferentes expressões que apresentam objetivos comuns, todas elas poderiam ser utilizadas neste artigo, mas optou-se pela utilização de “Alfabetização Científica”, pela compreensão que o termo já se consolidou na prática social, alicerçado na concepção de Freire (1967) e fortalecido por Sasseron e Carvalho (2008, p. 12) que “concebe a alfabetização como um processo que permite o estabelecimento de conexões entre o mundo em que a pessoa vive e a palavra escrita; e de tais conexões nascem os significados e as construções de saberes”

Seguindo pela mesma linha de pensamento Sasseron e Carvalho (2011), ainda utilizam o termo AC para:

Designar as ideias que temos em mente e que objetivamos ao planejar um ensino que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 61).

Para Chassot (2018) diversos pesquisadores empregam-se com maior frequência, alfabetização em língua materna e em alfabetização matemática. Falar em AC já é menos usual, o mesmo autor, afirma que:

Neste âmbito estão as perspectivas de mudanças no Ensino de Ciências. A expectativa agora é que a alfabetização vá além da destreza no uso das letras e dos números para as ações utilitárias do dia a dia, mas alcance as implicações do Conhecimento científico na sociedade. É a Alfabetização Científica que se quer alcançar! (CHASSOT, 2018, p. 13).

Visando a AC, Vitor e Silva (2017), entendem que os professores devem trabalhar com seus alunos textos científicos, sobre assuntos que estejam relacionados com os conteúdos vivenciados durante a aula, além dos textos dos livros didáticos, é uma forma de aprofundar os conhecimentos científicos específicos e contemplar um contexto histórico do desenvolvimento da Ciência.

Diante disso, a educação tecnológica no EM, deve propiciar situações de aprendizagem que repute a Ciência e a tecnologia, como resultados de escolhas sociais. Sendo, o professor o articulador, permitindo a mobilização dos saberes, o desenvolvimento do processo e a realização de projetos nos quais os alunos estabeleçam conexões entre o conhecimento adquirido e o pretendido, com a finalidade de resolver situações-problema, em consonância

com as condições intelectuais, emocionais e contextuais dos alunos (PINHEIRO; MATOS; BAZZO, 2007).

Partindo desse ponto, observa-se que na literatura em um contexto da Educação em Ciências, são encontradas duas denominações para caracterizar o campo que estuda as interrelações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade: a perspectiva CTS e CTSA. Esta última, adjetivada pela letra “A”, refere-se a Ambiente, chamando a atenção para possibilidades significativas de integração com a Educação Ambiental (LUZ; ARAÚJO-QUEIROZ; PRUDÊNCIO, 2019).

As abordagens para o desenvolvimento ou promoção da AC podem ser concretizadas por meio de práticas investigativas e que levam a problematização, podendo também serem efetivadas por meio de abordagens de aspectos históricos referentes à Ciência-tecnologia-sociedade-ambiente (CTSA) (CACHAPUZ et al., 2005).

Azevedo (2004) enfatiza que, para uma atividade ser considerada investigativa, o estudante não deve se ater apenas ao trabalho de manipulação ou observação, a ação deve conter características de um trabalho científico onde o aluno deve refletir sobre o problema, realizar discussões, explicações, relatos, o que proporcionará ao seu trabalho as características de uma investigação meramente científica.

No âmbito da prática investigativa, compreende-se que uma abordagem CTS e CTSA devem ser desenvolvidas no contexto escolar objetivando o desenvolvimento da Alfabetização Científica e Tecnológica dos educandos (LORENZETTI; SIEMSEN; OLIVEIRA, 2017). Contudo, é necessário que os estudantes adquiram nas aulas de Ciências uma postura investigativa (PENHA; CARVALHO; VIANNA, 2015). Para Sasseron e Carvalho (2008) essa abordagem pode possibilitar aos estudantes condições para a resolução de problemas e estabelecer relações para explicar o fenômeno estudado.

No sentido que, os enfoques CTS e CTSA têm alcançado espaço no contexto educacional, uma das grandes metas dos modelos é dotar as pessoas de habilidades e competências, tornando-as capazes operarem com a "linguagem" científica em suas vidas, formular perguntas, hipóteses e buscar maneira de respondê-las de uma forma adequada. No intuito, de permitir que a AC ultrapasse os conteúdos isolados, incluídos nos currículos dos alunos, permitindo uma contextualização e interdisciplinaridade, além, do desenvolvimento de um trabalho que possa levar o aluno a compreender a influência da Ciência e da tecnologia e a interação entre elas (PINHEIRO; MATOS; BAZZO, 2007).

As Ciências e suas tecnologias fazem parte do dia a dia da sociedade em geral, que se tornam cada dia mais subordinada e propensa aos benefícios e prejuízos que os avanços

científicos e tecnológicos são capazes de lhes trazer. Era de se esperar que a população tivessem esclarecimento e discernimento suficientes para perceber, entender e julgar as novidades científico-tecnológicas a que têm acesso (SASSERON; CARVALHO, 2007). Por outro lado, observa-se que isso não ocorre, havendo a necessidade de entender como esses saberes são compreendidos pelos alunos, na busca da efetivação da AC.

Existem várias propostas para desenvolver a AC. Gadéa e Dorn (2011) destacam a experimentação para ensinar Ciências nas séries iniciais da EB. Sasseron e Carvalho (2008) enfatiza a abordagem histórica e que envolva a relação CTSA, sequências didáticas interdisciplinares e problematizadoras, e atividades de investigação, na perspectiva de formar cidadãos para a realidade atual. Milaré e Alves Filho, (2010) propõe a interdisciplinaridade e a resolução de atividades fora da sala de aula. Buch e Schroeder (2013) destacam a implantação do clube de Ciências para ampliar possibilidades de inserção dos alunos no “fazer Ciência”. Por outro lado, Sampaio et al. (2013) busca o desenvolvimento da AC por meio de atividades diversificadas e lúdicas.

Segundo Magalhães; Silva e Gonçalves (2012) AC é o início do processo formativo da Educação Científica, possibilitando ao sujeito argumentar e contra argumentar, pesquisar, planejar, executar, discutir, construir e exercer cidadania. Cachapuz et al. (2005) considera a AC um direito de todos, tanto dos estudantes da educação básica quanto da população de forma geral. Krasilchik e Marandino (2004) afirmam que a escola possui papel crucial para instrumentalizar os indivíduos sobre os conhecimentos científicos básicos.

As ações didático-metodológicas da escola devem colaborar para a AC, para isso é necessário a elaboração de currículos respaldados na investigação científica e na aquisição de habilidades para tomada de decisões em frente a problemas práticos do cotidiano, o Ensino de Ciências deve contribuir para a formação de sujeitos críticos, que compreenda que está inserido no meio tecnológico, que não apenas acumulem informações, mas saibam utilizá-las no mundo, transformando-o para melhor.

3 Interrelações entre Iniciação e Alfabetização Científica

Os estudos envolvendo trabalhos de iniciação científica na educação básica ainda são escassos. Apesar de existirem inúmeras atividades de Iniciação Científica (IC) no Brasil, ainda não existem muitos estudos a esse respeito (MASSI; QUEIROZ, 2010). A relação entre IC e Alfabetização Científica (AC), ainda é muito menos discutida.

Neste sentido, a IC pode ser compreendida como auxiliar no processo de

desenvolvimento da AC na escola, partindo do ponto que a IC pode trazer melhorias e permitir novas experiências no ensino e aprendizagem, e que a AC deve ser compreendida como um dos pontos essenciais do Ensino de Ciências, senão o mais importante, onde os códigos, termos, conceitos, fenômenos e teorias do que se é aprendido, ganha sentido prático, reflexivo e transformador.

A Iniciação Científica pode ser considerada como o conjunto de conhecimentos indispensáveis para iniciar o jovem nos ritos, técnicas e tradições da Ciência (MASSI; QUEIROZ, 2010). Um outro conceito relaciona a IC com "o desenvolvimento de um projeto de pesquisa elaborado e realizado sob orientação de um docente da universidade, executado com ou sem bolsa para os alunos" (MASSI; QUEIROZ, 2015, p. 7)

No Brasil, a IC foi construída dentro das universidades, na graduação, onde o aluno vivencia experiências vinculadas a um projeto de pesquisa, sob orientação de um docente (MASSI; QUEIROZ, 2010). A literatura acerca da IC no país ainda é pequena, a maioria dos conceitos a relacionam ao Ensino Superior, até pouco tempo era praticamente exclusiva das universidades, mas, atualmente pode ser observado que a IC também está sendo desenvolvida na Educação Básica (EB), tanto no Ensino Fundamental, quanto no Ensino Médio, em um processo que ressalta ser imprescindível que o aluno desenvolva pesquisas científicas no ambiente escolar e nos seus entornos.

A IC para os estudantes do Ensino Médio (EM) no país, ainda é uma experiência nova, seus objetivos estão sendo redefinidos constantemente (FILIFECKI, BARROS; ELIA, 2006). A maior parte dos projetos de IC estão relacionados a programas de pesquisa, mas hoje se observa que algumas escolas já estão trabalhando seus próprios projetos, mesmo sem bolsa, visando os benefícios que eles trazem no Ensino de Ciências e sua colaboração para que os alunos se tornem alfabetizados cientificamente.

Toda IC parte de um projeto, é importante que os alunos conheçam e participem da construção de cada etapa do projeto de pesquisa. Sakamoto e Silveira (2017, p.14) definem o projeto como "o plano ou como planejamento, isto é, um conjunto de ações estratégicas para se atingir determinado objetivo". Um bom planejamento fornece subsídios para o sucesso do trabalho que será desenvolvido. Ao participarem de sua estruturação os alunos do EM passam a adquirir e/ou aprimorar seus conhecimentos sobre a metodologia científica.

O Método Científico corresponde a uma ferramenta complementar aos métodos de ensino que hoje são aplicados (GOTTFRIED; WILSON, 1997). A pesquisa científica beneficia o aluno, permitindo a articulação entre diversos conhecimentos, contribuindo para a execução de projetos interdisciplinares, que aproximem a teoria da prática (BRIDI, 2000).

Visando o incentivo a Educação Científica e tecnológica na EB, no ano de 2003, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) criou a Iniciação Científica Júnior (ICJ), em parceria com as Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (FAPs), normatizada pela RN/017/2006, em seu Anexo V, cujo objetivo está relacionado ao despertar da vocação científica e o incentivo a talentos potenciais entre estudantes do Ensino Fundamental, Médio e Profissional da Rede Pública, mediante sua participação em atividades de pesquisa científica ou tecnológica, orientado por pesquisador qualificado, em instituições de Ensino Superior ou Institutos/Centros de Pesquisa (CNPq, 2006).

Logo após a criação da ICJ, foi criado o Programa de Iniciação Científica da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (PIC-OBMEP), em 2006 e o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio (PIBIC-EM), criado em 2010 (CNPq, 2010). Ambos os programas estão relacionados à Educação Científica, ao despertar de novos talentos e pelo interesse por algumas linhas de pesquisa, com o objetivo de incentivar os jovens a seguirem carreira acadêmica. Além dos programas nacionais promovidos pelo CNPq, existem outros programas de IC-EM em escala regional.

O PIBIC-EM se estendeu às instituições de Ensino Superior, concedendo bolsas aos alunos do EM, com o intuito de realizar pesquisas científicas, esse programa é desenvolvido pelos Institutos de Pesquisa e pelas Universidades, onde o objetivo é fortalecer o processo de disseminação de informações e conhecimentos científicos e tecnológicos básicos e desenvolver as atitudes, habilidades e valores necessários à Educação Científica e tecnológica dos estudantes do Ensino Médio (CNPq, 2010). De acordo com Dutra et al. (2014, p. 02):

A atividade de Iniciação Científica envolve a formulação de problemas, o levantamento de hipóteses de solução, a experimentação e o desenho de novos modelos explicativos para os problemas formulados pelo pesquisador. É preciso que, ao introduzirmos a IC nos currículos escolares, os estudantes da Educação Básica sejam desafiados a explicitar curiosidades em todas as áreas do conhecimento, a produzir indagações, a modelizar possíveis soluções aos problemas, a orientar-se por um método de trabalho, a realizar testagens e reflexões que levem à construção de novas relações entre elementos de problemas levantados e que estão sendo estudados pelos estudantes pesquisadores e seus professores orientadores.

Com a aproximação do estudante do EM com o mundo universitário, o aluno interage com os conhecimentos acadêmicos, participa de atividades de pesquisa científica e tecnológica, conhece onde são realizados os trabalhos, são orientados por pesquisadores qualificados, tendo a oportunidade de desenvolver seus talentos e identificar-se com determinados cursos no nível superior. Para Chassot (2018) são o EM e o Fundamental o *locus* para a promoção de uma AC”.

Para Scorsolini-Comin (2014) a IC possui um significado ritualístico, pois apenas

determinadas pessoas poderiam ter acesso a esses conhecimentos, sendo de acesso restrito. A IC não possui um caráter de sociedade ou grupo secreto, mas, de certa forma, evoca o sentido de um grupo de pessoas que se dedicam a atividades científicas, formada por procedimentos e regras; para o autor iniciar-se é poder compartilhar desse código normativo. Neste sentido, o aluno entra em contato com outros estudantes e professores da área de pesquisa, participando desses momentos formativos, podem também no futuro tornarem-se pesquisadores.

Por outro lado, a IC na graduação se diferencia do EM, pois no Ensino Superior o aluno já fez sua escolha profissional (FERREIRA, 2010). Seguindo nesta linha a IC no EM pode ajudar e direcionar estes estudantes sobre em qual curso querem seguir carreira acadêmica.

A IC contribui para uma ação integrada e multidisciplinar, podendo haver a integração entre diversos profissionais, professores e alunos de diferentes áreas do conhecimento, em torno de projetos de pesquisas. Para estes autores, a IC possibilita ao bolsista não só o ato de aprender a fazer pesquisa, mas também contribui para um olhar diferenciado para a realidade, além da capacidade de abstrair e elaborar conhecimento (MACCARIELLO, NOVICKI; CASTRO 1999), benefícios que se correlacionam com a AC.

Assim, a AC ultrapassa a compreensão de conceitos e métodos relativos ao Ensino de Ciências, ganhando uma conotação relacionada à importância do conhecimento e da pesquisa científica e suas implicações para a melhoria do meio ambiente e da sociedade. Neste âmbito, compreende-se que para o aluno ser alfabetizado cientificamente ele não precisa dominar todos os saberes relativos às Ciências, mas, que necessita apresentar algumas habilidades.

Estudos sobre a relação entre IC e AC, ainda são escassos, Santos, Barbieri e Sanchez (2017), trabalharam com a promoção da AC e IC em alunos da rede básica de ensino, em uma pesquisa quantitativa, abordaram dois casos relacionados ao Sistema Nervoso e aos aspectos macroscópicos e microscópicos das Doenças Hepáticas, observando a capacidade destes em identificar, e analisar, os temas apresentados. A pesquisa indicou que a ação de IC pode contribuir para a AC dos alunos.

Magalhães; Silva e Gonçalves (2012) discutiram o significado e a necessidade da AC, relacionando-a a Divulgação Científica. As autoras enfatizaram que a Divulgação Científica é fundamental na tarefa de apresentação das Ciências ao cidadão, para que estes alcancem a condição de alfabetizado cientificamente e possam intervir de forma ativa e criativa na sociedade.

Amaral (2014) obteve bons resultados desenvolvendo uma pesquisa com estudantes da Educação Básica na construção de projetos de IC, durante um semestre, identificando as possibilidades de desenvolver a AC por meio dessa construção, com temáticas que foram

abordadas por meio de problematizações construídas pelos estudantes, relacionadas às Ciências Naturais, como: relações entre ações sustentáveis e desenvolvimento econômico, o impacto do aumento na emissão de CO₂, os riscos do consumo de álcool na adolescência, Ciência Forense, tabagismo e o desenvolvimento do câncer.

A IC na educação básica, precisa levar em consideração os conhecimentos prévios, as vivências e as representações do estudante sobre o mundo (DUTRA et al., 2014). Ela permite que o aluno desenvolva algumas competências necessárias como: postura crítica, criatividade, dedicação, leitura científica, parcimônia, pensamento lógico, seguindo sempre o método científico e dando atenção ao rigor da Ciência (SCORSOLINI-COMIN, 2014).

Justamente pela pouca prática em relação a estas atividades, os estudantes serão iniciados, e de certa forma, no processo, também alfabetizados cientificamente. Ao entrarem em contato com os problemas da pesquisa, os alunos adquirem conhecimentos adicionais, buscam resultados, são levados ao pensamento crítico, observam o mundo de uma forma diferente, ampliam seus horizontes, aprendem uma linguagem específica e podem aplicar o aprendizado no mundo em que se vive

Sasseron e Carvalho (2008) identificaram três pontos, que mais são considerados ao se pensar a AC, que permitem identificar uma pessoa como sendo alfabetizada cientificamente, os denominaram de Eixos Estruturantes da AC, sendo eles: a) compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; b) a compreensão da natureza da Ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; e c) o entendimento das relações existentes entre Ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente. Esses eixos correspondem às habilidades que se espera que o aluno desenvolva e servem de apoio na idealização, planejamento e análise de propostas de ensino que almejam a AC.

É possível também observar que nos estudos de Sasseron e Carvalho (2008), o uso da expressão “indicadores de Alfabetização Científica”, para inferir se a AC está em processo, estes indicadores correspondem às competências próprias das Ciências e do fazer científico.

As autoras ainda enfatizam que alguns desses indicadores de Alfabetização Científica podem ser observados quando os alunos demonstram algumas competências da Ciência, a partir de atividades abertas investigativas, realizadas no Ensino Fundamental, com enfoque nas relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, sendo eles: 1) seriação de informações; 2) organização de informações; 3) classificação de informações; 4) raciocínio lógico; 5) raciocínio proporcional; 6) levantamento de hipóteses; 7) teste de hipóteses; 8) justificativa; 9) previsão e 10) explicação.

Os indicadores da Alfabetização Científica podem ser conferidos por meio do discurso

dos educadores e dos alunos durante o processo de ensino e aprendizagem no ensino das Ciências. O professor, através desses indicadores, tem pistas sobre como aprimorar sua prática de modo que ela, efetivamente, alcance os estudantes, neste processo, são os sujeitos da própria aprendizagem (SASSERON; CARVALHO, 2008).

Mesmo sendo direcionado para o Ensino Fundamental, esses indicadores podem ser utilizados no EM, pois apresentam estratégias próprias do método empregado pela Ciência. Os indicadores podem permitir observar se as habilidades associadas ao trabalho do cientista estão sendo trabalhadas e desenvolvidas pelos alunos durante a investigação dos problemas relacionados às suas pesquisas de IC, fornecendo evidências que a AC está em um processo dinâmico de construção.

Pizarro e Lopes Júnior (2015) complementam a proposta de Sasseron e Carvalho (2008) abordando indicadores que se articulam com uma perspectiva social. São eles: articular ideias, investigar, argumentar, ler em Ciências, escrever em Ciências, problematizar, criar e atuar.

Nesse sentido, a IC pode ser empregada na escola como forma de auxiliar a promoção da AC no EM, podendo instrumentalizar os alunos com o conteúdo científico, com práticas, vivências que permitirão que estes estudantes possam entender o mundo em que se vive, e por sua vez, aplicar esses conhecimentos na sociedade. A IC permite que os estudantes participem do processo de produção do conhecimento e tomada de decisões, tendo contato direto com a atividade científica e seus métodos, procedimentos e teorias, questões éticas e tecnológicas. Dessa forma, os estudantes recebem informações importantes sobre o mundo científico, o que contribuirá para a formação de sujeitos críticos e alfabetizados cientificamente.

4 Reflexões sobre o Ensino de Botânica no Ensino Médio: dificuldades e desafios para AC e IC

Para Chassot (2018, p. 38) “a oferta do Ensino Médio não se faz só de maneira muito ampla, mas também com fortes marcas de fragmentação, também ele é ferreteado por uma marca: é abarrotado de conteúdos”. De acordo com Fourez (2003) o Ensino de Ciências no Ensino Médio tem dois aspectos diferentes: 1) Os cursos de Ciências que destinam-se à formação de cientistas se ramificam em Biologia, Física e Química; 2) Os que propõe-se à formação cidadã, com abordagem sobre poluição, meio ambiente, tecnologia, medicina, conquista espacial, história do universo e dos seres vivos, dentre diversos outros temas.

Chassot (2018) relata que não se tem ideia da quantidade de homens e mulheres que são analfabetos científicos e enfatiza que mesmo estudando disciplinas científicas pelo menos três

anos no EM os estudantes conhecem muito pouco sobre Ciências. O mesmo autor faz uma análise respondendo o questionamento: Por que ensinamos Ciência no EM?

E, muito provavelmente, não se faz isso para que tenhamos homens e mulheres que saibam, com os conhecimentos de Ciências que têm, ler melhor o mundo em que vivem. Ainda é preciso ir além: o ensino das Ciências precisa ajudar para que as transformações que se fazem neste mundo sejam para que um maior número de pessoas tenha uma vida mais digna. Ainda há algo mais: não apenas entendermos as transformações que ocorrem no planeta, mas colaborar – ou melhor: cuidar – para que estas sejam para melhor (CHASSOT, 2018, p. 39).

Suart e Marcondes (2008) enfatizam que é comum em escolas públicas, que os estudantes não participem de aulas no laboratório e sequer realizem atividades experimentais. A Biologia é apresentada ao aluno de forma fragmentada e descontextualizada.

Nas aulas de Botânica, o ensino se reduz à descrição de estruturas. (PERTICARRARI; TRIGO; BARBIERI, 2011), a utilização do livro didático e memorização excessiva de conteúdo, conceitos e termos (ROCKENBACH et al., 2012), o uso de uma nomenclatura complexa (TOWATA et al., 2010) que não atende aos interesses de uma classe estudantil que esbarra em contínuas mudanças e avanços tecnológicos, chegando a causar aversão e total desinteresse pela área (GARCIA, 2000), pois, não realiza referências com vida cotidiana (FIGUEIREDO; COUTINHO; AMARAL, 2012) e com a realidade do aluno (KINOSHITA et al., 2006), o que colabora para que a AC não seja efetivada.

De acordo com Vitor e Silva (2017) a AC compreende inúmeras alternativas que buscam favorecer a aprendizagem das Ciências na Educação Básica, que inclui desde assuntos de interesse dos estudantes até aulas dinâmicas e atrativas, possibilitando a participação de todos.

Pesquisas demonstram que atividades experimentais investigativas podem levar os estudantes a relacionar conteúdos em Biologia, colocando-os na situação de construtores de seu próprio conhecimento, sendo a experimentação necessária para a aprendizagem de conceitos científicos e também uma ferramenta para estabelecer a relação entre teoria e prática (PERTICARRARI; TRIGO; BARBIERI, 2011).

Diversos autores retratam inúmeras dificuldades encontradas pelos professores no âmbito do Ensino de Botânica, dentre elas estão: desmotivação e falta de interesse dos alunos, medo e insegurança. Muitos professores deixam o conteúdo relacionado aos vegetais, para o final do ano letivo e outros nem os ministram (RAMOS, 2012; ARRAIS; SOUZA; MASRUA et al., 2014).

O professor deve escolher as atividades didáticas para melhor atingir os objetivos educacionais propostos, relacionados à compreensão dos conceitos básicos biológicos, a

vivência do método científico e análises de situações sociais. Dentre estas atividades destacam-se: as aulas expositivas e práticas, as demonstrações, as discussões, as excursões, as simulações, as instruções individuais e os projetos (KRASILCHIK, 2016). Ursi, Barbosa e Sano (2018) ressaltam a importância de promover o ensino contextualizado por meio de estratégias diversificadas.

Dessa forma, devem-se considerar métodos alternativos pelos quais os professores não se envolvam apenas com atividades relacionadas a aulas expositivas, provas escritas e exercícios baseados nos livros didáticos. Para Gervigne-Tosati (2019) o desenvolvimento de projetos que costure outros assuntos com a Botânica pode representar um interessante caminho a seguir.

Neste sentido, uma grande alternativa para conquistar o interesse dos estudantes e aproximar a teoria da prática é a aplicação de projetos de IC nas áreas de Botânica na EB, como metodologia ativa, onde o aluno é agente do seu próprio conhecimento. O projeto escolar é uma forma pedagógica de organizar os conhecimentos escolares (HERNÁNDEZ; VENTURA, 2007). Esses projetos promovem a interação dos saberes escolares com os saberes científicos, contribuindo para a criatividade do aluno e o desenvolvimento de sua autonomia.

Para trabalhar com projetos de IC na escola, é necessário a compreensão que um ensino desestimulante e descontextualizado pode contribuir para a “Cegueira Botânica” e o “analfabetismo botânico”. Para Wandersee e Schussler (2001) a “Cegueira Botânica” serve para se referir à falta de habilidade das pessoas para perceber as plantas no seu próprio ambiente, sendo incapazes de reconhecer a importância das plantas para a Biosfera, considerando-as muitas vezes inferiores aos animais. Enquanto o “analfabetismo botânico” pode ser entendido como o pouco conhecimento e interesse das pessoas sobre os vegetais de uma forma geral (UNO, 2009).

A “cegueira” e o “analfabetismo botânico” colaboram também para que a AC não seja efetivada na EB, pois, segundo Salatino e Buckeridge (2016), as consequências da deficiência do Ensino de Botânica, contribuem para a formação de uma sociedade insensível às questões ambientais, não dando importância a degradação dos Biomas, a destruição das plantas pela ação antrópica e seu impacto na economia agrícola nacional. Para os autores o problema se estende na dimensão das tomadas de decisões e políticas públicas, afetando a sociedade a longo prazo.

A utilização de projetos de IC na Educação Básica, somados com um ensino contextualizado, problematizador e investigativo, pode contribuir para solucionar os problemas acima citados, dando sentido ao que se é ensinado na escola. Várias pesquisas podem ser realizadas na comunidade onde vivem os estudantes. No caso do estudo botânico, é sempre de

grande interesse estudar as plantas locais, bem como suas potencialidades, usos múltiplos e suas relações com a cultura local.

A literatura cita inúmeras contribuições de atividades e projetos de cunho científico realizadas em diferentes áreas da Botânica. Dentre algumas temáticas trabalhadas no EM estão: Briófitas (CANCIAN: FRENEDOZO, 2010); algas (BERNADO et al., 2017); canteiro de plantas medicinais (PEDROSO-DE-MORAES, 2017); abordagem CTS sobre flores em ambiente antrópico e natural (FIGUEIREDO; COUTINHO; AMARAL, 2012); Hormônios Vegetais e Germinação (GONÇALVES, et al., 2007); Mata Atlântica e Caatinga (ARAÚJO; SOVIERZOSKI, 2016); dentre várias outras abordagens sobre morfologia vegetal, taxonomia, flores, frutos e sementes. Essas atividades bem sucedidas apresentam experiências didáticas contextualizadas, dinâmicas, que visam o aluno como protagonista.

A utilização da AC como referência no ensino de Botânica fundamenta-se como uma medida estimulante, visto que esse processo permite a criação de novos significados diante de algo que se conhece, podendo dar sentidos aos fenômenos que são observados frequentemente (MELO et al., 2012). É necessário que os estudantes participem em sala de aula de discussões que envolvam a temática, além das atividades práticas, como projetos de IC. Espera-se dentre outros pontos, que o aluno que trabalhe com projetos de IC em Botânica na escola, compreenda conceitos essenciais da área, além do entendimento do processo de construção do conhecimento científico, da natureza das Ciências e a importância das CTS/CTSA para suas vidas, seguindo por esse ponto, busca-se a promoção da AC para uma Educação Científica de qualidade.

O ensino CTS/CTSA é citado como a melhor forma para os estudantes alcançarem a AC (ACEVEDO DÍAZ, 2004). É imprescindível que o aluno compreenda a importância das plantas para o meio ambiente como um todo, questione sempre que possível, os impactos da Ciência e da Tecnologia sobre os vegetais e seus benefícios e consequências para a humanidade, tomando decisões conscientes, e buscando solução para os problemas encontrados.

Contudo, não se pode esquecer que as ações antrópicas interferem diretamente nos ecossistemas, podendo ocasionar danos a diversas espécies da Biosfera, dentre elas os vegetais, e para a manutenção e equilíbrio do planeta. Essa compreensão é de suma importância e pode ser estruturada através do desenvolvimento da AC no ambiente escolar, para que haja uma reflexão sobre o que está ocorrendo no mundo hoje, para que se possa planejar e implementar ações que colaborem para um futuro sustentável para as futuras gerações.

Dessa forma, trabalhar projetos de IC em Botânica no EM, podem proporcionar para os alunos grandes benefícios e resultados, no âmbito que permite desenvolver um Ensino de Ciências no contexto da AC, permitindo práticas transformadoras e colaborando para uma

Educação Científica de qualidade na EB. Além de proporcionar uma maior sensibilização dos diversos aspectos inerentes ao meio ambiente, contribuindo para a conservação e preservação do planeta terra.

CONCLUSÃO

Com base no que foi exposto, é compreensível que no Ensino de Ciências, a Botânica seja uma das áreas com maior dificuldade de assimilação de conteúdo. Destaca-se dentre suas causas o desinteresse dos alunos pelo tema, a falta de aulas contextualizadas, investigativas e práticas e de materiais didáticos facilitadores.

Neste contexto, as abordagens CTS e CTSA na EB se configuram uma ferramenta importante e crucial para o desenvolvimento da AC. Esse enfoque em sala de aula pode contribuir para um melhor entendimento das Ciências e da importância dos vegetais, além de possibilitar a aplicação, contextualização e correlação dos seus conceitos e práticas, aos campos sociais, tecnológicos e ambientais, permitindo assim, uma reflexão crítica sobre o consumo dos recursos naturais e a compreensão dos impactos ambientais.

Por outro lado, é perceptível que a Iniciação Científica aproxima os alunos das Ciências, de seus métodos, interrogações, formulação de hipóteses, experimentos e ideias. Espera-se que o aluno alfabetizado cientificamente compreenda os conceitos científicos e coloque-os em prática, agregando-lhes valores e tomando decisões responsáveis. A IC e a AC se complementam em diversos pontos, buscam objetivos semelhantes que visam à formação de sujeitos críticos, conscientes e que se preocupam com o ambiente que vive, sendo altamente capazes de modificá-los para melhor.

REFERÊNCIAS

1. ACEVEDO DÍAZ, J. A. Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, Cádiz, v. 1, n. 1, p. 3-15, 2004.
2. AMARAL, L. C. A iniciação científica na educação básica: uma possibilidade para desenvolver o letramento científico. In: 34º Encontro de Debates sobre o ensino de Química, 2014, Santa Cruz do Sul. **Anais...**Santa Cruz do Sul: UNISC, 2014.

3. ARAÚJO, B. F.; SOVIERZOSKI, H. H. Percepção dos alunos do ensino médio sobre os biomas de Mata Atlântica e Caatinga. **Praxis**, v. 8, p. 81-94, 2016.
4. ARRAIS, M. G. M.; SOUZA, G. M.; MASRUA, M. L. A. O ensino de Botânica: investigando dificuldades na prática docente. **Revista da SBenBio**, Campinas, n. 7, p. 5409-5418, 2014.
5. AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por Investigação: Problematizando as Atividades em Sala de Aula. In: CARVALHO, A. M. P. de. (Org). **Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, pp.19-33, 2004.
6. BERNARDO, B. S. et al. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 4., 2017, Santo Ângelo. Relato de experiência no ensino médio: a importância das algas no Ensino de Ciências e biologia. **Anais... IV CIECITEC**, Santo Ângelo, 2017.
7. BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências naturais**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997.
8. BRIDI, J. C. A. Desenvolvimento do Compromisso com o Curso ao Longo da Vida Universitária, **Relatório Final de Iniciação Científica PIBIC/CNPq**, Campinas, SP, 2000.
9. BUCH, G. M.; SCHROEDER, E. Clubes de Ciências e educação científica: Concepções dos professores coordenadores da rede municipal de ensino de Blumenau (SC). **Experiências em Ensino de Ciências**. Blumenau (SC), v.8, n. 1, p.72-86 2013.
10. BYBEE, R.W., Achieving Scientific Literacy. **The Science Teacher**, v. 62, n.7, p. 28-33, 1995.
11. CACHAPUZ, A. et al. (orgs), **A Necessária Renovação do Ensino de Ciências**, São Paulo, Cortez, 2005.
12. CACHAPUZ, A; PRAIA, J; JORGE, M. Da educação em Ciência às orientações para o ensino das Ciências: um repensar epistemológico, **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.
13. CANCIAN, M.; FRENEDOZO, R. Cultivo de briófitas em laboratório para utilização como recurso didático no Ensino Médio. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-8, 31 ago. 2010.
14. CARVALHO, A. M. P. Habilidades de professores para promover a enculturação científica. **Revista Contexto e Educação**, São Paulo, v.22, n.77, p.25-49, 2007.

15. CARVALHO, A. M. P.; TINOCO, S. C. O Ensino de Ciências como 'enculturação'. In: CATANI, D.B. E VICENTINI, P.P., (Orgs.). **Formação e autoformação: saberes e práticas nas experiências dos professores**. São Paulo: Escrituras, 2006.
16. CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 8ª ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2018.
17. CNPq. **Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio PIBIC**, 2010. Disponível em: <<http://www.cnpq.br/web/guest/pibic-ensino-medio>>. Acesso em: 04 de agosto de 2020.
18. CNPq. **Resolução normativa 016 de 2006**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2006.
19. CUNHA, R. B. Alfabetização ou letramento científico? Interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 68, p. 169-186. 2017.
20. DEBOER, G. E. Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. **Journal of research in science teaching**, v. 37, n.6, p. 582- 601, 2000.
21. DUTRA, Í. M. et al. Trajetórias criativas: jovens de 15 a 17 anos no ensino fundamental: uma proposta metodológica que promove autoria, criação, protagonismo e autonomia. In: **Caderno 7: iniciação científica**. Brasília: Ministério da Educação, 2014.
22. FALK, J. H.; DIERKING, L. D. Lifelong Science Learning for Adults: The Role of Free-Choice Experiences. In: FRASER, B. J.; CAMPBELL, K. T.; MCROBBIE, J. **Second International Handbook of Science Education**. Chapter 70, v. 1, p. 1063-1134, 2012.
23. FERREIRA, M. S. Iniciação científica no ensino médio: reflexões a partir do campo do currículo. In: FERREIRA, M. C. (Ed.). In: **Juventude e Iniciação Científica: políticas públicas para o ensino médio**. 1 ed. Rio de Janeiro: EPSJV, UFRJ, 2010. p. 229–237.
24. FIGUEIREDO, J. A.; COUTINHO, F. A.; AMARAL, F. C. O ensino de Botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade. In: SEMINÁRIO HISPANO BRASILEIRO CTS, 2., São Paulo, 2012. **Anais...** São Paulo, 2012.
25. FILIPECKI, A.; BARROS, S. D. S.; ELIA, M. D. F. A visão dos pesquisadores-orientadores de um programa de vocação científica sobre a iniciação científica de

- estudantes de ensino médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 2, p. 199–217, 2006.
26. FOUREZ, G. **Alfabetización Científica Y Tecnológica**: Acerca de las finalidades de La enseñanza de las ciencias. Buenos Aires: Colihue, 2005.
27. FOUREZ, G., “Crise no Ensino de Ciências?”. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.8, n.2, 2003.
28. FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967. 150 p.
29. GADÉA, S. J. S.; DORN, R. C. Alfabetização científica: pensando na aprendizagem de ciências nas séries iniciais através de atividades experimentais. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 6, n. 1, p. 113-131, 2011.
30. GARCIA, M. F. F. **Repensando a Botânica**. In: Coletânea do 7º Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, São Paulo, 2 a 4 fev. 2000.
31. GERVIGNE-TOSATI, N. S.. **Botânica no ensino médio: debates e desafios = Botany of high school: debates and challenges**. 2019. 44f. Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, SP, 2019.
32. GONÇALVES, R.C. et al. Hormônios Vegetais e Germinação: uma abordagem para o Ensino Médio baseada em conhecimentos prévios. **Revista Brasileira de BioCiências**, Porto Alegre, v.5, n.1, p. 576-578, 2007.
33. GONZAGA, A. M.; OLIVEIRA, C. B. de. As contribuições de Paulo Freire a uma Educação Científica na formação de professores. **Itinerarius Reflectionis**, Goiânia, v. 1, n. 12, p. 1-13, 2012.
34. GOTTFRIED, K.; WILSON, K. G. Science as a cultural construct. **Nature**, Oxford, v. 386, p. 545-547, 1997.
35. HÉRNANDEZ, F.; VENTURA, M. **A organização do currículo por projetos de trabalho**. Trad. Jussara Haubert Rodrigues. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
36. KINOSHITA, L. S.; TORRES, R. B.; TAMASHIRO, J. Y. ; FORNI-MARTINS, E. R. (orgs). **A Botânica no Ensino Básico**: relatos de uma experiência transformadora. São Carlos. Rima. 2006. 162p.
37. KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2016.
38. KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.

39. LAUGKSCH, R. C. Scientific literacy: a conceptual overview. **Science Education**, London, v. 84, n. 1, p. 71-94, 2000.
40. LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. **Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.3, n.1, p. 37-50, 2001.
41. LORENZETTI, L; SIEMSEN, G. OLIVEIRA, S. Parâmetros de Alfabetização Científica e alfabetização tecnológica na educação em química: analisando a temática ácidos e bases. **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 4-22, 2017.
42. LUZ, R., ARAÚJO-QUEIROZ, M. B., PRUDÊNCIO, C. A. V. CTS ou CTSA: o que (não) dizem as pesquisas sobre Educação Ambiental e Meio Ambiente? **Alexandria** (UFSC), Florianópolis, v. 12, n. 1, p. 31–54, 2019.
43. MACCARIELLO, M. C. M. M.; NOVICKI, V.; CASTRO, E. M. N. V. Ação Pedagógica na Iniciação Científica, 1999. In: Calazans, J. (org). **Iniciação Científica: Construindo o Pensamento Crítico**, Cortez, São Paulo, 1999.
44. MAGALHÃES, C.E.R.; SILVA, E.F.G.; GONÇALVES, C.B. A interface entre alfabetização científica e divulgação científica. In: **Revista Amazônica de Ensino de Ciências. Rev. Arete** Manaus, v.5, p.14-28, 2012.
45. MAMEDE, M. A; ZIMMERMANN, E. Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de física. In: **XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física**. Belo Horizonte, 2005.
46. MASSI, L.; QUEIROZ, S. (Org.). **Iniciação científica: aspectos históricos, organizacionais e formativos da atividade no ensino superior brasileiro**. São Paulo: Editora UNESP, 2015.
47. MASSI, L.; QUEIROZ, S. Estudos sobre iniciação científica no Brasil: uma revisão. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 40, n. 139, p. 173-197, 2010.
48. MELO, E. A. et al. A aprendizagem de Botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios. **Scientia Plena**, Aracaju, v. 8, n. 10, p. 1-8, 2012.
49. MILARÉ, T.; ALVES FILHO J. P. Ciências no nono ano do ensino fundamental: da disciplinaridade à Alfabetização Científica e tecnológica. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 12, n. 2, p. 101-120, 2010.
50. NORRIS, S. P. E PHILLIPS, L. M. How Literacy in Its Fundamental Sense is Central to Scientific Literacy, **Science Education**, v.87, n.2, 224-240, 2003.

51. PEDROSO-DE-MORAES, C.; BETTINI, D. R. B.; BERNARDO, Z. M. Implantação de canteiro de plantas medicinais como subsídio para o ensino de Botânica no 3º ano do ensino médio da Escola Estadual Pirassununga, Pirassununga, SP. **Nucleus**, v.14, n.1, p. 213-228, 2017.
52. PENHA, S. P.; CARVALHO, A. M. P.; VIANNA, D. M. Laboratório didático investigativo e os objetivos da enculturação científica: análise do processo. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Rio de Janeiro, v.5, n.2, p.6-23, 2015.
53. PERTICARRARI, A.; TRIGO, F. R.; BARBIERI, M. R. A contribuição de atividades em espaços não formais para a aprendizagem de botânica de alunos do Ensino Básico. **Ciência em tela**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p. 1-12, 2011.
54. PINHEIRO, N. A. M.; MATOS, E. A. S. A.; BAZZO, W. A., Refletindo acerca da ciência, tecnologia e sociedade: enfocando o ensino médio. **Revista Iberoamericana de Educação**. São Paulo, n. 44, p. 147-165, 2007.
55. PIZARRO, M. V.; LOPES JUNIOR, J. Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 208-238, 2015.
56. RAMOS, F. Z. **Limitações e contribuições da mediação de conceitos de Botânica no contexto escolar**. 219 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2012. Campo Grande. 2012.
57. ROBERTS, D. A. Scientific Literacy/Science Literacy. In: ABELL, S.K.; LEDERMAN, N.G. **Handbook of Research in Science Teaching and Learning**. New York: McMillan, 2007.
58. ROCKENBACH, M. E. et al. Não se gosta do que não se conhece? A visão de alunos sobre a Botânica. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 21. Pelotas. **Anais...Pelotas**: Universidade Federal de Pelotas, 2012.
59. SAKAMOTO, C. K.; SILVEIRA, I. O. **Como fazer projetos de Iniciação científica**. São Paulo: Paulus. 2014.
60. SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. "Mas de que te serve saber Botânica?" Estudos Avançados, São Paulo, v.30, n. 87, p. 177-196, 2016.
61. SAMPAIO, V. P. B. E. S. et al. A prática do letramento científico em atividade lúdica entre grupos. In: Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, 9, 2013. Águas de Lindóia. **Anais eletrônicos...** São Paulo, 2013.

62. SANTOS, R. C.; BARBIERI, M. R.; SANCHEZ, R. G. Alfabetização científica e iniciação científica: da assimilação de conceitos ao comportamento científico. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, Brasília, v. 14, p.1-18, 2017.
63. SANTOS, W. L. P. Educação Científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**. [online], v.12, n.36, pp. 474-492, 2007.
64. SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.
65. SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a Alfabetização Científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.
66. SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Ensino por CTSA: almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, VI, Águas de Lindóia. **Anais...**, Águas de Lindóia, 2007.
67. SCORSOLINI-COMIN, F. **Guia de orientação para iniciação científica**. São Paulo: Atlas, 2014.
68. SOARES, M. B. **Letramento: um tema em três gêneros**. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.
69. SUART, R.T.; MARCONDES, M.E.R. As habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v.8, n.2, p. 1-22, 2008.
70. TEIXEIRA, F. M. Alfabetização Científica: questões para reflexão. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 4, p. 795-809, 2013.
71. TOWATA, N.; URSI, S.; SANTOS, D. Y. A. C. Análise da percepção de licenciandos sobre o Ensino de Botânica na Educação Básica. **Revista da SBEnBio**, v.3, p.1603-1612, 2010.
72. UNO, G. E. Botanical literacy: what and how should students learn about plants? **American Journal of Botany**, United States, v. 96, n.10, p.1753-9, 2009.

73. URSI, S.; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T.; BERCHEZ, F. A. S. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.32, n. 94, p.7 - 24, 2018.
74. VITOR, F. C.; SILVA, A. P. B. da. Alfabetização e Educação Científicas: consensos e controvérsias. **Rev. Bras. Estud. Pedagog.** Brasília, v.98, n. 249, pp.410-427, 2017.
75. WAGENSBERG, J. Museu pra criança ver (e sentir, tocar, ouvir, cheirar e conversar). In: MASSARANI, L. (Org.). **Ciência e criança: a divulgação científica para o público infanto-juvenil**. Rio de Janeiro: Museu da Vida / Casa de Oswaldo Cruz / Fiocruz, 2008.
76. WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Towards a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**. (Online), v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001.

A BOTÂNICA DA FEIRA LIVRE: ALFABETIZAÇÃO E INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

The Botany of the Free Fair: Literacy and Scientific Initiation in Basic Education

Diego Augusto Oliveira Dourado⁽¹⁾; Cecília de Fátima Castelo Branco Rangel de Almeida⁽²⁾

⁽¹⁾ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0472-7421>; Doutorando pelo Programa de Pós-graduação de Educação em Ciências, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. e-mail: diego.aod@hotmail.com.

⁽²⁾ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9535-5677>; Professora convidada pelo Programa de Pós-graduação de Educação em Ciências, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. e-mail: ccastelobranco@yahoo.com.br.

RESUMO: A Botânica é a parte da biologia que estuda os vegetais em diferentes níveis, sendo estes, historicamente utilizados pelo homem para diversos fins. No Nordeste brasileiro, as feiras livres apresentam grande diversidade de espécies vegetais e saberes botânicos, possibilitando o desenvolvimento de atividades investigativas, compreendendo uma importante ferramenta para aulas práticas e projetos escolares que contribuam para o desenvolvimento da Alfabetização Científica (AC). Dessa forma, esta pesquisa teve como objetivo desenvolver um projeto de IC na feira livre, com os alunos da Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha, Alagoas, na busca de aquisição de competências e o desenvolvimento de habilidades que contribuam para a promoção da AC. A pesquisa ocorreu entre os meses de julho a dezembro de 2019. A princípio foi aplicado um questionário diagnóstico sobre o conhecimento prévio dos alunos da segunda série C, logo após foi ministrada uma oficina para aquisição de termos e conceitos da Botânica e da Ciência. Em sala de aula ocorreram orientações sobre o estudo, em seguida os alunos, com o auxílio do professor, realizaram as entrevistas semiestruturadas que ocorreram por sete dias, na feira livre de Pariconha. E como resultado do trabalho de campo foram registrados 113 táxons, catalogados em 46 famílias. Do total, 67 foram descritas como medicinais. Os alunos também produziram diversos materiais, como banners, jogos e histórias em quadrinhos sobre o tema, e realizaram apresentações em eventos científicos. O projeto de IC permitiu que os alunos se aproximassem das Ciências, de sua metodologia, questionamentos, experimentação e ideias. Dessa forma, a IC contribuiu para o desenvolvimento da AC, na medida que os estudantes compreenderam os conceitos científicos relativos à disciplina e tiveram a oportunidade de participarem do processo de produção do conhecimento e tomada de decisões, demonstrando maior interessasse pela área de Botânica, além do desenvolvimento de uma postura crítica e do protagonismo em suas ações.

PALAVRAS-CHAVE: Metodologia Ativas, Ensino-aprendizagem, Projeto Escolar, Aprendizagem Significativa, Plantas Medicinais.

ABSTRACT: Botany is a part of biology that studies plants at different levels, which are historically used by man for various fins. In the Northeast, fairs of activities of plant and vegetable species, designing the development of activities of great diversity, projects and studies that contribute to the development of Scientific Literacy (SL). Thus, this research aimed to develop a SI project at the open market, with students from the State School of Basic Education of Pariconha, Alagoas, in the search for skills acquisition and the development of skills that contribute to the promotion of SL. The survey took place from July to December 2019. At first, a diagnostic questionnaire was applied on the previous knowledge of the students of the second grade C, soon after, a workshop was given to acquire terms and concepts of Botany and Science. In the classroom, there were guidelines on the study, then the students, with the help of the teacher, carried out the semi-structured interviews that took place for seven days, at the Pariconha open market. And as a result of the field work, 113 taxa were registered, cataloged in 46 families. Of the total, 67 were described as medicinal. Students also produced various materials, such as banners, games and comics on the topic, and made presentations at scientific events. The SI project allowed students to get closer to Science, its methodology, questioning, experimentation and ideas. Thus, SI contributed to the development of SL, as students understood the scientific concepts related to the discipline and had the opportunity to participate in the process of knowledge production and decision-making, demonstrating greater interest in the field of botany, in addition to the development of a critical stance and protagonism in their actions.

KEYWORD: Active Methodology, Teaching-learning, School Project, Meaningful Learning, Medicinal Plants.

1 Introdução

As feiras livres são espaços onde desenvolvem-se diversas relações comerciais, compreendendo um local de representações da cultura popular (ARAÚJO, 2013). Destaca-se neste ambiente, o comércio de produtos de origem vegetal, caracterizando-o como patrimônio Etnobotânico de um povo, visto que nestes locais, encontram-se um grande número de

informações de saberes populares (ARJONA et al., 2007). Dessa forma, esses espaços podem ser utilizados para o desenvolvimento de pesquisas científicas nas áreas de Botânica na educação básica (EB), visando uma aprendizagem significativa e a promoção da Alfabetização Científica (AC).

A AC é um tema que está sendo bastante discutido nas áreas de educação, sendo que seu conceito está relacionado ao ensino que permita aos estudantes a promoção de habilidades e competências que os tornem capazes de participarem de processos de tomada de decisões (MEMBIELA, 2007; NORRIS; PHILLIPS, 2003), almejando a formação cidadã para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas ações de seu cotidiano (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Cabe a escola juntamente com diversas instâncias da sociedade, possibilitar o acesso do mundo científico às pessoas, permitindo aos alunos não só a absorção dos conteúdos, mas sua participação ativa nas atividades do dia a dia (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007). Dessa forma, fala-se em AC como um processo, contínuo e permanente, que ocorre fora e dentro da sala de aula (FALK; DIERKING, 2012). De acordo com Chassot (2018) o Ensino Médio (EM) e o Fundamental (EF) correspondem ao *locus* para a promoção da AC.

Neste trabalho, com base em uma concepção Freireana, é utilizado o termo AC, onde a Alfabetização, como um processo contínuo, ultrapassa as instâncias técnicas da leitura e da escrita e assume uma concepção social, de organização de pensamentos e conteúdos científicos, para formação de sujeitos críticos e atuantes nas mais variadas esferas da vida (SASSERON; CARVALHO, 2008).

Dentre os diversos conteúdos de Biologia ministrados no EM, a Botânica tem sido alvo de preocupação para diversos autores, que a descrevem, como área meramente descritiva, desestimulante, tediosa, difícil, onde predomina-se a aula teórica, com poucas intervenções que promovam a AC e estimulem a formação de cidadãos críticos e atuantes no espaço em que se vive (KINOSHITA et al., 2006; TOWATA et al., 2010; PERTICARRARI; TRIGO; BARBIERI, 2011; ROCKENBACH et al., 2012).

A Botânica, em seu âmbito de estudo é uma área bastante rica e diversificada, apresenta inúmeras subdivisões, que podem permitir atividades práticas dentro e fora do ambiente escolar, dentre elas a morfologia e a taxonomia vegetal. Sendo que a primeira preocupa-se com o estudo das formas e estruturas das plantas (GONÇALVES; LORENZI, 2007), e a segunda, por sua vez, ocupa-se na identificação, descrição e classificação de táxons, bem como suas normas e princípios (JOLY, 2002).

A relação entre projetos de Iniciação Científica (IC) na área de Botânica e a AC no EM

é uma temática muito pouco estudada, e trabalhos que envolvam essas discussões com as suas subáreas, ainda são mais escassos. Sendo assim, se faz necessário pesquisas mais aprofundadas que busquem esse entendimento e que contribuam para o protagonismo estudantil e a formação de sujeitos críticos, que compreendam os usos múltiplos e a importância dos vegetais e que sejam conscientes do seu papel na preservação dos patrimônios naturais.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um projeto de IC, com os alunos da Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha, Alagoas, na feira livre, na busca da aquisição de competências e o desenvolvimento de habilidades que contribuam para a promoção da AC. Nesta perspectiva, procurou-se observar o desenvolvimento da AC entre os estudantes em diferentes etapas do projeto, bem como, na elaboração de tabelas descritivas, na produção de materiais didáticos e científicos, apresentações em eventos e nos questionários respondidos, e por fim, compreender as interrelações entre a aplicação de projetos de IC e a promoção da AC na escola e seus entornos.

2 Materiais e Métodos

A pesquisa foi realizada no Município de Pariconha, que está localizado no Extremo Oeste do Estado de Alagoas, limitando-se ao norte com Tacaratu (PE), ao Sul com Delmiro Gouveia (AL), ao Leste com Água Branca (AL) e ao Oeste com Jatobá (PE). Sua área territorial é de 254.719 km² e se encontra inserida na mesorregião do Sertão Alagoano e na microrregião Serrana do Sertão Alagoano, apresentando o clima semiárido. A sede municipal tem uma altitude aproximada de 550 m e coordenadas geográficas de 9° 25 '28" de latitude sul e 38° 00' 47" de longitude oeste. Sua população é estimada em 10.539 pessoas e a escolarização de 6 a 14 anos é de 97,8 % (IBGE, 2010).

Atualmente, a Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha, onde foi realizado parte do trabalho, funciona nos turnos vespertino e noturno e oferece o Ensino Médio Regular e o Ensino Médio – EJA (Educação de Jovens e Adultos). É uma escola de pequeno porte. No ano de 2019, a escola contava com 429 alunos matriculados em 12 (doze) turmas.

A pesquisa quanto aos seus objetivos enquadra-se em exploratória, pois de acordo com Gil (2010) proporciona maior familiaridade com o problema, cuja finalidade é torná-lo mais evidente, no sentido de esmiuçar diferentes aspectos relacionados ao fato estudado.

No que se refere à abordagem, caracteriza-se como quanti-qualitativa, que conforme as orientações de Sakamoto e Silveira (2014), é quantitativa por trabalhar estatisticamente os dados e qualitativa por buscar entender os fenômenos através da análise do conteúdo que serve

como base para a interpretação de dados.

Quanto aos procedimentos, esta pesquisa se enquadra como pesquisa de campo, pois é realizada no local da ação (VEGARA, 2013). Sendo, também, uma pesquisa-ação, pois de acordo com Thiollent (1997) é o método mais adequado quando se pretende construir e colocar em ação um projeto de intervenção com participação coletiva, sendo utilizada para a elaboração de diagnósticos, identificação de problemas e busca de soluções. Quanto aos instrumentos de coleta de dados foram utilizados nesta pesquisa: a observação, a entrevista semiestruturada, o questionário e o depoimento.

A pesquisa ocorreu entre os meses de julho a dezembro de 2019, com 36 alunos da segunda série C, foram utilizadas 32 aulas, ministradas em sua maioria no turno noturno e no turno matutino, quando combinadas com a turma. O autor principal deste trabalho era professor de Biologia da turma. As atividades foram divididas em 07 (sete) momentos, dentre eles a aplicação de: 1) questionários diagnósticos (2 aulas); 2) oficina em sala de aula (8 aulas); 3) entrevistas semiestruturadas aos comerciantes da feira livre (8 aulas); além de: 4) tabulações e discussões dos resultados em sala de aula (4 aulas); 5) preparação de materiais didáticos e banners para apresentações em eventos de cunho científico (4 aulas); 6) elaboração de histórias em quadrinhos (HQs) e jogos didáticos (4 aulas) e 7) aplicação de questionários avaliativos (2 aulas). As aulas na Escola Estadual, tem duração de 1(uma) hora. Todas essas etapas almejavam a promoção da AC dentro da escola e em seus arredores.

Almejando o desenvolvimento da AC na escola e seus arredores, o planejamento dessa pesquisa foi orientado pelos 3 eixos de habilidades descritos por Sasseron e Carvalho (2008): EIXO I: a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; EIXO II: a compreensão da natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; e EIXO III: o entendimento das relações existentes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente. No decorrer da pesquisa os eixos contemplados foram registrados.

No início do mês de julho de 2019, foram realizadas observações na turma da segunda série C quanto ao seu perfil, assiduidade, participação nas aulas e número de alunos. No dia 06 de julho de 2019, foi aplicado um questionário (APÊNDICE A), com 21 (vinte e uma) questões objetivas e subjetivas, aos alunos sobre os seus conhecimentos prévios relacionados a Morfologia e Taxonomia Vegetal e os diferentes aspectos relativos à natureza das Ciências, seus métodos e seus procedimentos. Após a análise, iniciaram as atividades para o desenvolvimento do projeto de IC, intitulado: “Os saberes da feira livre de Pariconha – AL”.

Para preparação dos alunos para a IC, foi ministrada uma oficina em sala de aula, entre os dias 09 e 16/07/2019, dividida em duas etapas, com duração de 04 (quatro) aulas cada. No

primeiro momento foram utilizados desenhos previamente elaborados e slides realizados no PowerPoint, que abordaram termos e conceitos relativos à morfologia vegetal, com definições e explicações sobre as raízes, caules, folhas, flores, inflorescências, frutos, infrutescências, pseudofrutos e sementes, enfatizando seus usos múltiplos: alimentares, apícolas, medicinais e ornamentais. Para as plantas medicinais, foram também realizadas abordagens sobre as formas de preparação, o modo e as vias de utilização.

Além das informações morfológicas, foram também realizadas abordagens sobre a taxonomia vegetal, quanto a nomenclatura Botânica, descrição de espécies, nomes das principais famílias vegetais e diferenças entre espécies nativas e exóticas. Além de ressaltar a natureza das Ciências e sua importância para a humanidade, as etapas do método científico e as relações entre nomes populares e científicos. Foram também apresentados um breve relato sobre o histórico do conhecimento científico e seus mecanismos éticos, além da importância das plantas para a Biosfera, bem como suas relações com os seres vivos. As terminologias empregadas na oficina seguiram Barroso et al. (2002), Joly (2002), Souza e Lorenzi, (2005), Gonçalves e Lorenzi (2007), Judd et al. (2009) e Raven et al. (2012).

No segundo momento os alunos auxiliaram na finalização do projeto de pesquisa, na elaboração dos objetivos, metodologia, justificativa e hipóteses. Como culminância, os discentes elaboraram desenhos sobre os aspectos morfológicos dos vegetais. A oficina como forma de construir conhecimento é conceituada por Vieira e Volquind (2002, p.11) como “um processo ativo de transformação recíproca entre sujeito e objeto”.

Em seguida, os alunos, com o auxílio do professor, como parte do Projeto de IC, realizaram as entrevistas semiestruturadas na feira livre de Pariconha, que ocorreram entre os dias 19 a 26/07. Estas foram compostas por 15 questões objetivas e subjetivas sobre o conhecimento dos feirantes a respeito das estruturas vegetais comercializadas e suas potencialidades.

Para análise dos resultados obtidos na feira livre, foram elaboradas planilhas no Microsoft Word e Excel, todas as espécies vegetais foram classificadas quanto às suas famílias botânicas, nomes populares e científicos, bem como, seus usos múltiplos. Para consultar e confirmar a nomenclatura dos táxons, utilizou-se o Brazil Flora Group (2019).

Logo após, a turma foi dividida em 6 (seis) grupos, cada um com 6 (seis) integrantes, com base nas informações coletadas, sendo eles: a) Raízes e Caules; b) Flores, Inflorescências e Folhas; c) Frutos, Pseudofrutos e Infrutescências; d) Sementes; e) Plantas medicinais e f) Da feira para nossos pratos. Essa última temática buscou a relação das plantas da feira com a cultura local.

A partir de então, os alunos começaram a elaborar materiais didáticos e banners com as temáticas selecionadas para uma exposição na Feira de Ciências da escola, que ocorreu em 13/08/2019, e posteriormente, apresentação dos trabalhos na cidade de Maceió, na Feira de Ciências do Estado de Alagoas (FECEAL) que ocorreu entre os dias 26 e 27/11/2019. Nos eventos, com o auxílio de 02 (dois) assistentes, foram observadas e anotadas as situações e falas de alguns alunos durante suas explicações para posterior análise.

Entre os meses de agosto a novembro, para finalização do projeto, foi solicitado que cada grupo elaborasse histórias em quadrinhos (HQs) com suas temáticas e conhecimentos adquiridos. Os alunos produziram e apresentaram o material em sala. Todas as ideias foram compiladas em um único HQ que será publicado. Neste mesmo período, os alunos elaboraram um jogo didático, no PowerPoint, com 30 questões, com 5 opções cada, com apenas uma correta, sobre Morfologia e Taxonomia Vegetal e o Método Científico. Esses materiais servirão de apoio a professores e alunos da EB.

Para a análise da relação entre os Projetos de IC nas áreas de Botânica e a AC, considerou-se o conhecimento prévio dos alunos, todas as ações desenvolvidas por eles e a aplicação de um questionário avaliativo (APÊNDICE B), com 20 questões subjetivas, que ocorreu no dia 10/12/2019.

Os indicadores da AC, propostos por Sasseron e carvalho (2008) sempre que apareceram foram registrados, sendo eles: a) Seriação de Informações; b) Organização de Informações; c) Classificação de Informações; d) Raciocínio Lógico; e) Raciocínio Proporcional; f) Levantamento de Hipóteses; g) Teste de Hipóteses; h) Justificativa; i) Previsão e j) Explicação. Nesta pesquisa, estes indicadores foram analisados através das ações das atividades de IC e das falas dos alunos que foram registradas, com o auxílio de dois professores de Biologia.

3 Resultados e Discussões

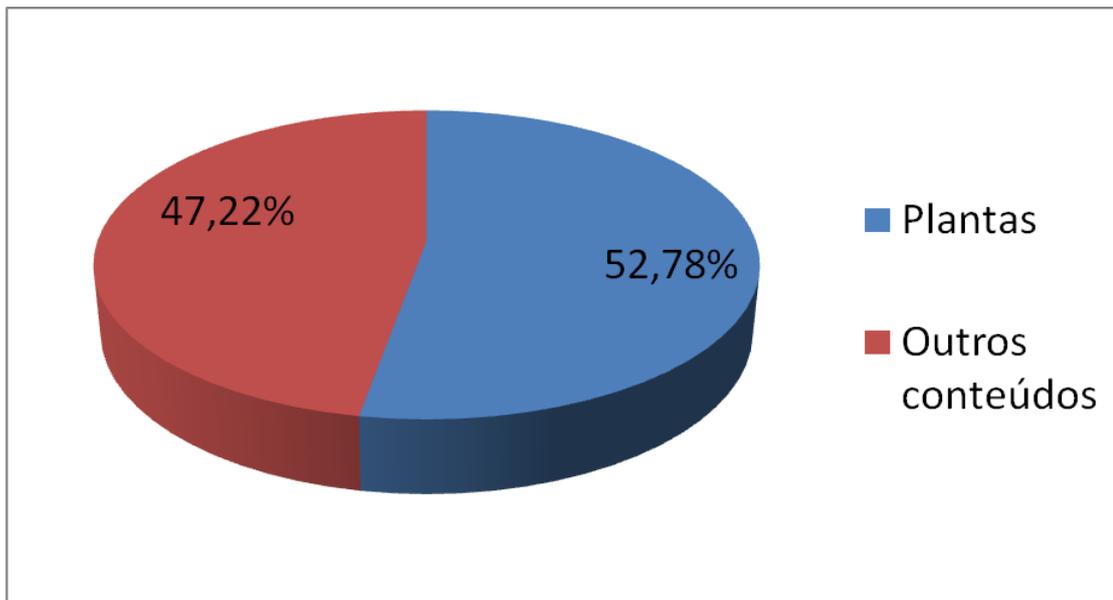
A turma da segunda série C da Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha – AL, era composta por 50% de indivíduos do sexo masculino, e 50% do sexo feminino, com idades entre 16 e 18 anos.

A turma era bastante entrosada, assídua, dinâmica e com bons relacionamentos interpessoais. Os alunos em sua maioria interessados, obedeciam às normas da escola e possuíam afinidades com as aulas práticas. Nas atividades em grupo, se concentravam, tinham foco, realizavam o que era proposto com dedicação e vontade. Gostavam de falar, apresentar trabalhos e participar das discussões realizadas em sala.

Após análise do questionário diagnóstico constatou-se que 100% dos alunos gostavam da disciplina de Biologia, considerando-a importante para sua formação. Em relação a afinidade dos conteúdos ministrados na segunda série sobre os seres vivos, as plantas foram consideradas o menos interessante por 52,78% dos estudantes, os demais 47,22%, citaram os outros conteúdos como menos atrativos (Figura 1). Esses fatos trazem indícios da “Cegueira Botânica”, que interfere nos processos de ensino-aprendizagem.

Para Wandersee e Schussler (2001) a “Cegueira Botânica” refere-se à falta de habilidade das pessoas para perceber as plantas no seu próprio ambiente, sendo incapazes de reconhecer a importância desses vegetais para a Biosfera, considerando-as muitas vezes inferiores aos animais.

Figura 1 – Gráfico dos conteúdos de Biologia menos atrativos referidos pelos alunos.



Fonte: Dourado; Castelo Branco, 2022.

Por outro lado, em relação aos conteúdos mais interessantes, os animais foram citados por 61,11%, um total de 38,89% consideraram os demais grupos dos seres vivos como mais atrativo, desse percentual, apenas 5,55% tinham maior afinidade pelos vegetais, um valor absolutamente baixo se comparado com os animais.

Gonçalves e Lorenzi (2007) supõem que uma das prováveis explicações é o fato de que as plantas são pouco compreendidas, pois seus processos biológicos são tão diversificados que não são entendidos pelos seres humanos.

Por outro lado, boa parte dessa rejeição pode estar ligada às difíceis terminologias empregadas no ensino, deficiência de materiais didáticos interessantes e a falta de relação dos

conceitos com a realidade do aluno. Além de que, os animais possuem estruturas anatômicas mais semelhantes aos humanos, a maioria se movimenta e pode interagir com as pessoas, tornando assim um conteúdo mais atrativo.

Apesar de 66,7% dos alunos ressaltarem que a Botânica é importante para sua vida, 33,3% desconheciam ou não a consideraram relevante, um valor a ser considerado. De acordo com Uno (2009) um problema no contexto educacional, é o “analfabetismo Botânico”, que está relacionado à falta de conhecimento e interesse sobre a temática, desde os aspectos mais simples aos mais complexos.

Em relação ao estudo das plantas em algum momento na educação básica, 83,33% afirmaram que já estudaram, 16,77% não estudaram ou não lembravam. No mesmo âmbito, 86,1% consideraram os termos utilizados pela Botânica difíceis ou não souberam responder, enquanto 13,9% consideraram fáceis.

Sobre o conhecimento da morfologia vegetal a maioria dos alunos citaram pelo menos um item para cada categoria, mas mesmo assim, foram registradas muitas estruturas que pertencem a outras divisões. Em relação às raízes 98,89%, conheciam pelo menos algum tipo, 11,11% desconheciam ou não souberam responder, dentre as mais frequentes destacaram “macaxeira” e “batata-doce”, que são amplamente utilizadas na região. Apesar do valor dos conhecedores ter sido alto, “batatinha”, “gingibre” e “inhame” que são tubérculos, um tipo específico de caule, foram citados inúmeras vezes.

Com relação aos caules 75% não reconheceram nenhum tipo, 25% citaram pelo menos um, em contrapartida foram registrados, “jaca” e “milho” que pertencem a outra categoria morfológica. Sobre folhas 88,89% apontaram pelo menos uma, sendo “alface” e “coentro” as mais citadas, 11,11% desconheciam sobre o assunto, outras estruturas como “couve-flor” foram referidas. Sobre flores 86,11% não reconheceram ou não souberam responder, 13,89% citaram pelo menos uma espécie, estruturas como “macaxeira”, que não fazem parte dessa categoria morfológica foi citada.

Para os frutos, todos os alunos citaram pelo menos uma espécie, sem fazerem distinção sobre seus tipos e classificação. Em relação às sementes 87,88% enfatizaram pelo menos uma estrutura, enquanto 22,22% não conheciam, “milho” e “feijão” foram as mais representativas, “ouricuri”, “castanha”, “açai”, “abacaxi” e “melancia”, que não fazem parte dessa classificação, também foram citados.

Em relação aos nomes científicos e famílias botânicas das espécies vegetais, 100% não conheciam nenhuma. Sobre o conhecimento do conceito de Ciência e de sua importância para a Biologia, 63,89% fizeram abordagens extremamente superficiais associando-a “ao estudo de

assuntos” e 36,11 % não souberam responder.

A linguagem científica é de extrema importância para o entendimento das Ciências, ela auxilia na compreensão de conceitos científicos, que são fundamentais. No caso da Botânica, contribui para o conhecimento do grupo dos vegetais de uma forma sistêmica, bem como seus padrões morfológicos, sua diversidade, usos múltiplos, interações ecológicas e as ações antrópicas sobre o meio ambiente.

Entender essa linguagem é um passo importante para a aprendizagem e promoção da AC, na medida que ao conhecer esse código, é possível compreender o verdadeiro valor das plantas, pensar criticamente, intervir na sociedade e tomar decisões que podem contribuir para preservação dos ecossistemas do planeta, impedindo a extinção de espécies e contribuindo para um mundo mais sustentável.

Sobre a definição do método científico, apenas um aluno (2,77%) conceituou como “o conjunto de regras básicas que devem ser seguidas para o saber e a produção de conhecimentos”, os demais 97,23% não souberam responder. Sobre as etapas do método, 100% desconheciam. Em relação para que ele serve, 8,3% associaram a “produção do conhecimento”, enquanto 91,7% desconheciam.

Sobre o conceito de pesquisa científica 41,7% não conheciam, enquanto 58,3% associaram a “Ciência”, ao “conhecimento”, ao “trabalho dos pesquisadores”, a maior parte das respostas foram superficiais, com poucos aprofundamentos sobre as técnicas, os métodos científicos e a natureza das Ciências. Em relação para que servem as pesquisas 47,2 % não souberam responder, enquanto 52,8% associaram “ao incentivo de estudantes” a “novas descobertas” e ao “aprofundamento de assuntos”. Muitos alunos associaram suas respostas apenas a aspectos biológicos, como “plantas” e “animais”.

Sobre a possibilidade do desenvolvimento de pesquisas científicas na escola, 27,8% responderam que não é possível, enquanto 72,2% responderam que é possível, na medida que haja uma melhoria na infraestrutura, com a aquisição de laboratórios, equipamentos e professores treinados.

Neste sentido, cabe também enfatizar, a necessidade de investimentos para criação de laboratórios de pesquisa na escola, bem como a formação continuada de professores para que estejam preparados para o desenvolvimento de atividades investigativas aliadas à efetivação da AC.

Após a análise do questionário diagnóstico, os alunos participaram de uma oficina, que serviu para explanação dos conteúdos, orientações e finalização do projeto de IC, sendo uma de suas atividades, a elaboração de hipóteses. Foram apresentadas pelos estudantes 04 (quatro),

dentre elas: 1) “*Na feira podem ser encontradas mais de 50 espécies de plantas*”; 2) “*Existem muitas plantas medicinais que são comercializadas na feira*” 3) “*A maior parte das plantas da feira servem para a alimentação das pessoas*” e 4) “*As plantas da caatinga vendidas na feira livre servem para curar doenças, como gripes e dores de barriga*”. Buscou-se sempre que possível nas explanações, realizar abordagens de uma Ciência como uma construção histórico-social, não-neutra nem um produto pronto, para buscar através das ações contemplar o Eixo II.

No desenvolvimento da oficina e na construção coletiva do projeto, foi verificada a ocorrência dos indicadores de AC sugeridos por Sasseron e Carvalho (2008), dentre eles *levantamento de hipótese* como citado acima, e também de *previsão*, à medida que alguns alunos expressaram declarações do que esperavam que acontecesse, como a afirmação do Aluno 05 - “*pelo meu conhecimento, vamos encontrar um grande número de raízes e frutos na feira*”. Esses indicadores abordados, estão relacionados diretamente com as variáveis da pesquisa e as habilidades típicas do saber científico.

Como produto final da oficina, os alunos elaboraram desenhos sobre a morfologia das plantas, o que serviu para fortalecer termos e conceitos trabalhados. Conforme Cappelle e Munford (2015) às produções visuais são partes integrantes da produção científica.

Com as informações necessárias sobre a pesquisa, os alunos iniciaram as atividades do projeto de IC na feira livre. Foram entrevistados 30 comerciantes, com idades entre 18 e 75 anos, em sua maioria mulheres. Todo material foi discutido em sala aula, as espécies foram catalogadas e classificadas. Nestas etapas os estudantes reforçaram o conhecimento adquirido na oficina e aprimoraram conceitos relativos à morfologia e a taxonomia vegetal.

O trabalho em equipe permitiu a troca de ideias e saberes, o que proporcionou um processo de ensino-aprendizagem dinâmico, rico e motivador. O desenvolvimento da pesquisa em um processo dinâmico foi confirmando as hipóteses dos discentes, fornecendo subsídios para a ocorrência de mais um indicador de AC, que foi o *teste de hipóteses*. Ainda nas entrevistas na feira livre, o Aluno 13 afirmou: “*Nós já temos mais de 50 espécies, como falamos na sala*”. Foto que confirma o aparecimento desse indicador.

De forma coletiva, os alunos, ao mesmo tempo que processavam os dados do trabalho de investigação, expressaram mais 03 (três) indicadores, sendo eles: *seriação, organização e classificação de informações*, que se apresentaram diretamente ligados aos dados empíricos. E podem ser observados na fala do Aluno 10, no momento da construção das tabelas, ele afirmou “*Professor o ideal é separarmos as espécies por famílias, em ordem alfabética, depois colocamos para que elas servem e também seus nomes populares. É para ficar mais organizado*”.

Esses indicadores convergiram com as ações do próprio trabalho científico, evidenciando que situações problematizadoras de IC podem contribuir diretamente com conhecimentos para a promoção da AC.

E como resultado do trabalho de campo foram registrados 113 táxons, catalogados em 46 famílias. Sendo a mais representativa Fabaceae, com 19 espécies. Do total, 67 foram descritas como medicinais, as informações sobre, o nome científico e popular, a parte utilizada, o seu potencial, uso medicinal e forma de utilização foram registrados na Tabela 1.

Tabela 1 – Lista das espécies ocorrentes na Feira livre de Pariconha - AL.

FAMÍLIA	Nome científico	Nome popular	Parte utilizada	Potencial*	Uso Medicinal	Forma de utilização*
Amaranthaceae	1. <i>Beta vulgaris</i> L.	beterraba	raízes	Al	-	-
Actinidiaceae	2. <i>Actinidia deliciosa</i> (A.Chev.) C.F.Liang & A.R.Ferguson	Kiwi	Frutos	Al	-	-
Amaryllidaceae	3. <i>Allium cepa</i> L.	Alho	Bulbos	Al e Md	gripe e inflamações.	D
	4. <i>Allium sativum</i> L.	Cebola	Bulbos	Al e Md	gripe e inflamações.	D
	5. <i>Allium schoenoprasum</i> L.	cebolinha	Folhas	Al e Md	inflamações.	I
Anacardiaceae	6. <i>Anacardium occidentale</i> L.	Caju	pseudofrutos e frutos	Al e Md	gripe e inflamações.	M e T
	7. <i>Mangifera indica</i> L.	Manga	Frutos	Al	-	-
	8. <i>Myracrodruon urundeuva</i> M. Allemão	Aroeira	Cascas	Md	cicatrizante, antibiótico.	I, D, M e T
	9. <i>Spondias purpurea</i> L.	seriguela	Frutos	Al	-	-
	10. <i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Umbu	folhas e frutos	Al e Md	diarreias e verminoses.	I, M e T
Annonaceae	11. <i>Annona squamosa</i> L.	Pinha	Frutos	Al	-	-
Apiaceae	12. <i>Anethum graveolens</i> L.	Endro	sementes	Al e Md	problemas no útero e inflamações.	I e M
	13. <i>Coriandrum sativum</i> L.	coentro	folhas e sementes	Al e Md	Problemas intestinais.	I e M
	14. <i>Cuminum cyminum</i> L.	cominho	sementes	Al	-	-
	15. <i>Daucus carota</i> L.	cenoura	raízes	Al	-	-
	16. <i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Fuss	salsinha	Folhas	Al	-	-
	17. <i>Pimpinella anisum</i> L.	erva-doce	Frutos	Md	problemas intestinais e calmante	I
	18. <i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart. & Zucc.	pereiro	Cascas	Md	problemas de pele.	I, M e T
Arecaceae	19. <i>Cocos nucifera</i> L.	Coco	Frutos	Al	-	-
	20. <i>Syagrus coronata</i> (mart.) Becc.	ouricuri	Frutos	Al	-	-
Asteraceae	21. <i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC.	carqueja	Folhas	Md	úlceras, diabetes, gordura no fígado.	I e D
	22. <i>Cynara scolymus</i> L.	alcachofra	Folhas	Md	hipertensão e dor nos ossos.	I e D
	23. <i>Lactuca sativa</i> L.	Alface	Folhas	Al e Md	calmante	I
	24. <i>Matricaria chamomilla</i> L.	camomila	flores	Md	calmante, problemas digestórios e hipertensão.	I e D
Brassicaceae	25. <i>Brassica oleracea</i> L.var. <i>acephala</i> D.C	Couve	Folhas	Al	-	-
	26. <i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>Botrytis</i> L.	couve-flor	botões florais	Al	-	-
	27. <i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>capitata</i> L.	repolho	Folhas	Al	-	-
	28. <i>Brassica oleracea</i> L.var. <i>Italica</i> Plenck	brócolis	botões florais	Al	-	-
	29. <i>Eruca sativa</i> Mill.	Rúcula	Folhas	Al	-	-
Bignoniaceae	30. <i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-roxo	Cascas	Md	psoríase, queimaduras, inflamações	I, D e M

						oculares e problemas de pele.	
Bixaceae	31. <i>Bixa orellana</i> L.	colorau	sementes	Al	-	-	
Bromeliaceae	32. <i>Ananas comosus</i> (L.) Merril.	abacaxi	infrutescências	Al	-	-	
Burseraceae	33. <i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillett	imburana-de-cambão	Cascas	Md	gastrite, úlceras, tosse e cicatrizante.	I, M e T	
Caricaceae	34. <i>Carica Papaya</i> L.	mamão	Frutos	Al	-	-	
Celastraceae	35. <i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. ex Reissek	espinaheira-santa	Raízes	Md	dores no estômago, asma e úlceras.		
Convolvulaceae	36. <i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	batata-doce	Raízes	Al	-	-	
Cucurbitaceae	37. <i>Cucurbita</i> L. ssp.	abóbora	Frutos	Al	-	-	
	38. <i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw.	Chuchu	Frutos	Al	-	-	
	39. <i>Cucumis anguria</i> L.	maxixe	Frutos	Al	-	-	
	40. <i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. & Nakai	melancia	Frutos	Al	-	-	
	41. <i>Cucumis melo</i> L.	Melão	Frutos	Al	-	-	
	42. <i>Cucumis sativus</i> L.	Pepino	Frutos	Al	-	-	
Dioscoreaceae	43. <i>Dioscorea</i> L. ssp.	inhame	tubérculos	Al	-	-	
Euphorbiaceae	44. <i>Croton blanchetianus</i> Baill	marmeleiro	Cascas	Md	dores no estômago, enjoos, diarreia.		
	45. <i>Manihot esculenta</i> Crantz	mandioca ou macaxeira	Raízes	Al	-	-	
Fabaceae	46. <i>Amburana cearensis</i> (Allemão) AC Sm.	imburana-de-cheiro	cascas e sementes	Md	Inflamações, dor de barriga e problemas de próstata.	I, D, M e T	
	47. <i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico	Cascas	Md	tosse, secreção no peito, asma e problemas no útero.	I, M e T	
	48. <i>Arachis hypogaea</i> L.	amendoim	sementes	A	-	-	
	49. <i>Bauhinia forficata</i> Link.	mororó ou pata de vaca	folhas e cascas	M	diabetes, infecções urinárias e ajuda a diminuir o colesterol.		
	50. <i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth	Andu	sementes	All	-	-	
	51. <i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	barbatimão	Cascas	Md	dores e problemas no útero.	I e M	
	52. <i>Dioclea grandiflora</i> Mart. ex Benth	mucunã	sementes	Md	dores, tremores e problemas na próstata.	M e T	
	53. <i>Erythrina vellutina</i> Willd.	mulungu	Cascas	Md	calmante, combate verminoses, tosse e problemas respiratórios.	I e M	
	54. <i>Hymenaea cangaceira</i> R.B.Pinto, Mansano & A.M.G.Azevedo	Jatobá	Cascas	Md	anemia e problemas respiratórios.	I, M e T	
	55. <i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	pau-ferro	Cascas	Md	dor nos ossos, úlceras, inflamação no fígado e bronquite.	I, M e T	
	56. <i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.	Embira	Cascas	Md	problemas de coluna, pedras nos rins.	I, M e T	
	57. <i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	jurema-preta	Cascas	Md	queimaduras e problemas de pele.	M e T	
	58. <i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Feijão	sementes	Md	-	-	
	59. <i>Pterodon emarginatus</i> Vogel Mart.	sucupira	cascas e sementes	Md	dores nos ossos, problemas urinários, respiratórios e verminoses.	M e T	
	60. <i>Senna alexandrina</i> Mill.	sena ou sene	Folhas	Md	laxante.	I e M	
	61. <i>Tamarindus indica</i> L.	tamarindo	Frutos	Al	-	-	
	62. <i>Vigna unguiculata</i> (L.) walp	feijão-de-corda	sementes	Al	-	-	
Lauraceae	63. <i>Cinnamomum zeylanicum</i> Blume	Canela	Casca	Al e Md	problemas digestórios e cólicas menstruais.	I, M e T	
	64. <i>Laurus nobilis</i> L.	Louro	Folhas	Al e Md	ajuda na digestão, combate problemas hepáticos.	I	

	65.	<i>Persea americana</i> Mill.	abacate	Frutos	Al	-	-
Lamiaceae	66.	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	alecrim	folhas e flores	Md	problemas digestórios, sinusite, asma, bronquite.	I
	67.	<i>Ocimum campechianum</i> Mill.	alfavaca	Folhas	Md	gripe, sinusite, febre, gastrite e infecções intestinais.	I
	68.	<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.	alfazema	Flores	Md	dores, cólicas e calmante.	I
	69.	<i>Mentha piperita</i> L.	Hortelã	Folhas	Md	gripes, resfriados e problemas respiratórios.	I
	70.	<i>Ocimum basilicum</i> L.	manjeriço	Folhas	Al e Md	gripes e resfriados	I
	71.	<i>Origanum vulgare</i> L.	orégano	Folhas	Al e Md	inflamação de útero, infecções urinárias, problemas digestórios.	I
	72.	<i>Plectranthus barbatus</i> Andr.	Boldo	Folhas	Md	problemas gastrointestinais.	I
Linaceae	73.	<i>Linum usitatissimum</i> L.	linhaça	sementes	Md	inflamações e prisão de ventre.	M
Malpighiaceae	74.	<i>Malpighia emarginata</i> DC.	acerola	Frutos	Al e Md	gripe.	M
Malvaceae	75.	<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Moench	Quiabo	Frutos	Al	-	-
	76.	<i>Hibiscus sabdariffa</i> D. C.	hibisco	Flores	Md	inflamações, prisão de ventre, cólicas e dores abdominais, infecções urinárias, diurético e calmante.	I
Melastomataceae	77.	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	canela-de-velho	Folhas	Md	inflamações e problemas nos ossos	I
Moraceae	78.	<i>Morus nigra</i> L.	Amora-preta	folhas	Md	diabetes, hipertensão, alivia os sintomas da menopausa.	I
	79.	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaca	Frutos	A	-	-
Moringaceae	80.	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	moringa	Folhas	Md	inflamações e hipertensão.	I
Musaceae	81.	<i>Musa</i> L. spp.	banana	pseudofrutos	Al	-	-
Myristicaceae	82.	<i>Myristica fragrans</i> Houtt.	Noz-moscada	sementes	Al e Md	problemas intestinais e cólicas.	I e D
Myrtaceae	83.	<i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	cravo-da-índia	botões florais	Al e Md	problemas na garganta.	I, D, M e T
	84.	<i>Eucalyptus</i> L'Her spp.	eucalipto	Folhas	Al e Md	febre, cansaço, dor no corpo e problemas respiratórios.	I
	85.	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	Frutos	Al e Md	diarreia.	I
Olacaceae	86.	<i>Ximenia americana</i> L.	ameixa-da-caatinga	Cascas	Md	inflamação do útero e infecções de pele.	I
Passifloraceae	87.	<i>Passiflora edulis</i> Sims	maracujá	Frutos	Al e Md	ansiedade e insônia .	M
Poaceae	88.	<i>Saccharum officinarum</i> L.	cana-de-açúcar	Colmos	Al	-	-
	89.	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	capim-santo	Folhas	Md	dor, febre, inflamações, problemas estomacais.	I
	90.	<i>Zea mays</i> L.	Milho	sementes	Al	-	-
Phytolaccaceae	91.	<i>Petiveria alliacea</i> L.	Tipi	Folhas	Md	dor, gripe, reumatismo e sinusite e ação inseticida.	I
Piperaceae	92.	<i>Piper nigrum</i> L.	Pimenta-do-reino	Frutos	Al	-	-
Punicaceae	93.	<i>Punica granatum</i> L.	Romã	Frutos	Al e Md	-	-
Rosaceae	94.	<i>Malus domestica</i> (Suckow) Borkh.	Maçã	pseudofrutos	Al	-	-
	95.	<i>Fragaria</i> × <i>ananassa</i> Duchesne ex Rozier	morango	infrutescência	Al	-	-
	96.	<i>Pyrus</i> L. ssp.	Pêra	pseudofrutos	Al	-	-
Rubiaceae	97.	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni	Frutos	Md	febre, problema nos	M

						ossos, diabetes, auxilia no emagrecimento.	
Rutaceae	98.	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.	quina-quina	Cascas	Md	inflamações, sinusite e cicatrizante.	I
	99.	<i>Ruta graveolens</i> L.	Arruda	Folhas	Md	diarreias e verminoses.	I
	100.	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranja	Frutos	Al e Md	gripes e resfriados.	I e M
	101.	<i>Citrus aurantifolia</i> (Christm.) Swingle	limão-galego	Frutos	Al e Md	gripes e resfriados.	I e M
Sapotaceae	102.	<i>Citrus reticulata</i> Blanco.	tangerina	Frutos	Al e Md	gripes e resfriados.	I e M
	103.	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Humb. ex Roem. & Schult.) T.D. Penn	quixabeira	Cascas	Md	inflamações, hematomas, diabetes, problemas nos rins, útero, ovário e corrimento vaginal.	I, D, M e T
Schisandraceae	104.	<i>Illicium verum</i> Hooker. f.	anis- estrelado	Frutos	Md	diarreias, inflamações, diurético e expectorante.	I
Solanaceae	105.	<i>Solanum tuberosum</i> L.	batatinha ou batata inglesa	tubérculos	Al	-	-
	106.	<i>Solanum melongena</i> L.	berinjela	Frutos	Al e Md	hipertensão e auxilia no emagrecimento.	M
	107.	<i>Capsicum chinense</i> Jacq.	Pimenta de cheiro	Frutos	Al	-	-
	108.	<i>Capsicum annuum</i> L.	pimentão	Frutos	Al	-	-
	109.	<i>Capsicum frutescens</i> L.	pimenta malagueta	Frutos	Al e Md	dores, auxilia na digestão, perda de peso e problemas do coração.	M
Vitaceae	110.	<i>Solanum lycopersicum</i> L.	Tomate	Frutos	Al	-	-
Zingiberaceae	111.	<i>Vitis vinifera</i> L.	Uva	Frutos	Al e Md	fortalece o coração	M
	112.	<i>Curcuma longa</i> L.	açafrão	Raízes	Al e Md	inflamações e diabetes.	I
	113.	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe.	gingibre	Rizomas	Al e Md	gripes e enjoos.	D e M

*As abreviações usadas na tabela referem-se a: Al – alimentação; Md – Medicinal; I – infusão; D – decocção; M – molho e T – tintura.

Os jovens apresentam pouco interesse pelo tratamento com as plantas medicinais, dessa forma desconhecem suas potencialidades, sendo essas informações em sua maioria das vezes, detidas pelos mais velhos (AMOROZO, 1996; OLIVEIRA et al., 2012).

Neste estudo, as espécies medicinais também foram classificadas em endêmicas e exóticas, com o auxílio do banco de dados do Brazil Flora Group (2019), o que colaborou para que os alunos compreendessem a importância das plantas do bioma Caatinga. De acordo com Oliveira e Coutinho (2006) a utilização de plantas com potencial medicinal é de grande relevância não só por resgatar o patrimônio natural e cultural de um povo, mas para um maior aproveitamento dos recursos terapêuticos e naturais pelas pessoas, além de contribuir para a proteção da biodiversidade, através do seu cultivo.

De acordo com os eixos estruturantes elaborados por Miller (1998) e Sasseron e Carvalho (2008), uma pessoa pode ser considerada como alfabetizada cientificamente quando compreende as terminologias e conceitos científicos; a natureza das Ciências e dos processos de produção científica e as relações entre a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente (CTSA). Motokane (2015) afirma que é importante ressaltar que a AC não tem como objetivo

a formação de cientistas, mas sim proporcionar que o aluno possa entender o mundo sob o ponto de vista da Ciência.

Dessa forma, foi percebido um maior domínio dos alunos sobre as terminologias científicas, relacionadas às famílias botânicas e os nomes científicos das espécies, o que contempla o EIXO I, bem como a compreensão das etapas relacionadas a produção da Ciência e que foram observadas na: a) elaboração de objetivos e materiais e métodos; b) coleta e processamento de dados; e) análise e discussão dos resultados; 10) considerações finais; 11) redação, preparação de banners e apresentação de trabalhos em eventos de cunho científico.

As ações citadas acima, de certa forma, também, correlacionam-se ao EIXO II, na medida que reporta-se a compreensão da natureza das Ciências, e os diversos fatores que circundam sua prática, além da utilização de métodos científicos como requisito formador do pensamento crítico e do sujeito autônomo.

Todas essas fases entrelaçaram com os indicadores de AC, na própria ação do fazer científico. As apresentações foram importantes, pois nenhum dos estudantes havia trabalhado com um projeto de IC no decorrer de suas trajetórias estudantis. Para Zômpero e Laburu (2011) o ensino Investigativo permite aos estudantes a participação de atividades que se aproximam de saberes próprios da Ciência.

A investigação é uma das etapas da produção científica que, quando aliada ao ensino, fornece subsídios que contemplam os três eixos estruturantes da AC, além de proporcionar que os conteúdos de Biologia sejam trabalhados de forma integrada e contextualizada (SCARPA; SILVA, 2013).

Como resultado desse trabalho realizado em sala, foram elaboradas 6 estandes, e 2 banners para apresentação na Feira de Ciências no ambiente escolar, a temática sugerida foi: “IC na Escola: Tecnologia, Ciência e Vida”. Sendo essa a primeira vez no ambiente escolar que foi trabalhado um tema relacionado a IC (EIXO II).

Os estudantes explicaram suas temáticas para os integrantes da comunidade escolar. Observou-se um significativo desenvolvimento do potencial argumentativo dos mesmos, em relação a termos e conceitos científicos (EIXO I).

Cada grupo explanou de forma didática, aspectos sobre as raízes, caules, folhas, flores, inflorescências, frutos, pseudofrutos, sementes e plantas medicinais. Além disso, uma equipe contextualizou a importância desses vegetais para a cultura e o bioma local, com um estande chamado de “Da Feira para nossos pratos”, onde de forma dinâmica trouxeram para este ambiente, “A cozinha da Vovó Izaura “.

Este espaço apresentava enfoque das CTSA, com informações científicas sobre as

espécies comercializadas na feira, bem como receitas de comidas, chás locais e dicas sustentáveis de preservação transmitidas por um Data Show, além de artefatos que fazem parte da cultura sertaneja (EIXO III).

Neste estande continha informações sobre o mundo natural (Ciências e Ambiente), aspectos do cotidiano (Sociedade), e a ação do homem sobre o espaço em que se vive, com apresentações realizadas com equipamentos tecnológicos (Tecnologia). As CTSA podem utilizar fatos do dia a dia para entender os processos naturais, utilizando a tecnologia para popularizar e democratizar as Ciências. De acordo com Sasseron e Carvalho (2011), Uma das formas de fomentar a didática no ensino de Ciências com bases em uma abordagem CTSA, é o uso de propostas investigativas para a resolução de problemas.

Todo e qualquer discurso em que o estudante e o educador apresentam suas opiniões em aula, descrevem ideias, hipóteses e evidências, justificam ações ou conclusões a que tenham chegado e explicam os resultados alcançados (SASSERON; CARVALHO, 2008). Dessa forma, as explanações dos alunos no evento e as respostas sobre os questionamentos que surgiram foram respondidos de forma clara e precisa. Na situação descrita abaixo, observou-se a presença de dois indicadores, *explicação* e *justificativa* nas seguintes falas dos alunos:

Professor A: – *“Por que vocês realizaram este trabalho”?*

Aluno 12: – *“Para entendermos quais as plantas são encontradas na feira livre de nossa cidade e sua importância para nós. Elas têm inúmeras funções, tanto na alimentação quanto na produção de medicamentos”.*

Aluna 23: – *“Para estudarmos melhor os conteúdos da Botânica, as partes das plantas que são vendidas na feira, seus nomes científicos e das famílias. Para melhorar o conhecimento que já temos”.*

As duas afirmações deixam claro uma explicação para o professor, que também justifica a necessidade de realização deste trabalho. Esses indicadores tiveram relevância na apresentação dos estandes e dos banners nos eventos. Ainda na Feira de Ciências, através da observação das respostas dos alunos, nos questionamentos realizados, foi percebido a presença do indicador *raciocínio lógico*, que é importante no mundo da pesquisa, segue uma situação: Professor B: – *“Por que estas plantas medicinais são comercializadas na feira”?* Aluno 07: – *“Porque a feira é um lugar onde as pessoas se encontram no sábado. E sabem que provavelmente vão encontrar as plantas medicinais que querem para tratar suas doenças”.*

No mesmo estande, outro professor questionou outra aluna, na seguinte abordagem: Professor A: – *“De onde vem estas plantas medicinais que são vendidas na feira? Sua extração traz prejuízo para o meio ambiente”?* Aluna 32: – *“A maioria das plantas vem da*

própria caatinga. Outras pessoas plantam. Minha mãe planta. Se retirarem do ambiente e não realizarem o reflorestamento, muitas espécies podem desaparecer. Quanto mais se retira menos se tem. Dessa forma é necessário alertar as pessoas sobre esse fato”.

Na situação foi observado o aparecimento do *raciocínio proporcional*, onde a aluna enfatizou a ideia de proporcionalidade em seu argumento, ressaltando a interligação entre a ação e consequência antrópica e a interdependência que pode existir entre elas, o que indicou apropriação de ideias em caráter científico.

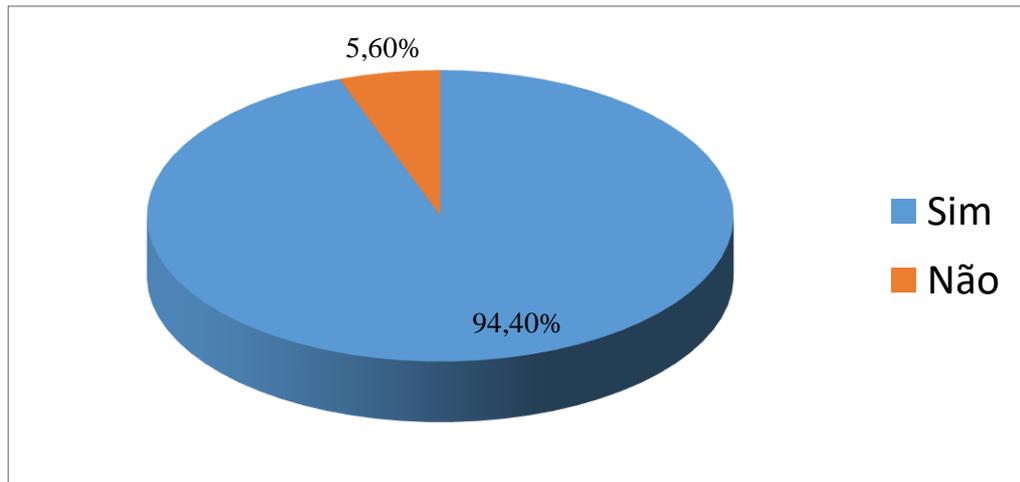
Pela primeira vez um trabalho de IC, desenvolvido por alunos da escola foi apresentado no FACEAL em Maceió – AL, demonstrando a relevância da pesquisa desenvolvida pelos discentes. O potencial argumentativo e domínio do conteúdo, foram observados nos 2 alunos que foram representar a turma no evento, que explicaram e justificaram suas ideias de forma segura e precisa.

Após a divulgação científica, foi refletido sobre como o projeto poderia contribuir para a sociedade. Desse modo, a elaboração do jogo da Botânica e do HQ, que teve por título: “A Botânica do cotidiano: Um passeio na feira livre”, foi um passo importante e motivador para os alunos, numa perspectiva que o conhecimento adquirido no projeto poderia auxiliar professores e alunos da EB. A produção desses materiais demonstrou que os alunos apresentavam domínio dos conteúdos trabalhados no projeto de IC e conseguiram fazer conexões entre os conceitos científicos, o cotidiano, as relações com o meio ambiente e a utilização de tecnologias digitais para produção dos materiais (EIXO III).

Para finalizar as atividades do projeto de IC, foi aplicado um questionário avaliativo. Que evidenciou melhorias na compreensão de termos e conceitos da Botânica, compreensão do método científico e da natureza das Ciências, demonstrando que a AC está sendo promovida.

No questionário avaliativo, 94,4% dos alunos afirmaram que o trabalho de IC os fizeram gostar mais da área de Botânica, apenas 5,6% responderam que não (Figura 2). Demonstrando que atividades práticas podem modificar concepções sobre temas nas áreas de Biologia.

Figura 2 – Gráfico dos alunos que aprenderam a gostar mais da Botânica através das atividades de IC.



Fonte: Dourado; Castelo Branco, 2022.

Ao justificarem porque aprenderam a gostar mais da área de Botânica. A aluna 19 fez a seguinte colocação. *“Porque muita coisa eu não sabia, como os nomes científicos das plantas, a existência de inflorescências, infrutescências, pseudofrutos...”* Enquanto a aluna 23 afirmou que *“Por ter me proporcionado maior conhecimento sobre as plantas. Isso agrega bastante no meu dia a dia”*, Por outro lado, a aluna 36 enfatiza *“Porque é muito importante saber informações que nos ajudem a reconhecer algumas plantas de nossa região”*.

Os três alunos em suas falas fizeram colocações importantes, que reforçam os aspectos gerais do EIXO I, que estão relacionados ao conhecimento científico, dos termos e conceitos que os alunos possam aplicar de modo apropriado no seu cotidiano, possibilitando a compreensão de diversas situações. Nas afirmações analisadas, a aluna 19, consegue entender a importância da classificação morfológica em Botânica, para a aluna 23, esse conhecimento ganha sentido em sua vida, fazendo parte de seu cotidiano. Já a aluna 36, consegue fazer uma correlação do que foi aprendido com o meio em que ela vive.

Todos os alunos (100%), consideraram a Botânica importante para suas vidas. Uma mudança significativa em relação ao questionário diagnóstico. As justificativas para essa unanimidade foram as mais diversas, pois, eles compreendem que ela é essencial em seu cotidiano, na produção de roupas, medicamentos, na alimentação, ornamentação de espaços, para o discernimento das plantas perigosas, para identificação de estruturas morfológicas, para o conhecimento da nomenclatura científica, além de, através de seu estudo, fornecer subsídios necessários para a proteção e preservação de espécies. Essa percepção fornece dados importantes que podem contribuir para o combate da cegueira e o analfabetismo Botânico nos estudantes.

Sobre se as aulas de campo e práticas colaboraram para uma melhor compreensão da Botânica, 100% responderam que sim. Dessa forma, as atividades de IC indissociáveis da AC, podem propiciar uma aprendizagem significativa, justamente por reduzir as dificuldades observadas nos alunos na articulação dos aspectos teóricos e práticos. A aluna 19, sobre esse tópico, fez a seguinte afirmação: “*Sim. Porque quando a pessoa entra em contato com a planta é mais fácil de compreendê-la, levantar hipóteses, e sustentar um estudo sobre ela, pois, está vendo na prática quais os seus traços e formas*”.

Os problemas de classificação de raízes, caules, folhas, flores, frutos, e sementes, tiveram uma grande melhoria. Onde 86,11% dos alunos, conseguiram citar corretamente estruturas pertencentes a cada categoria.

Quanto à nomenclatura de termos botânicos, os discentes citaram 17 nomes de famílias, sendo Poaceae, Bromeliaceae e Lauraceae as mais representativas. Em relação aos nomes científicos, foram citados 19 táxons, sendo *Zea mays* (milho) e *Allium sativum* (alho), as mais referidas pelos estudantes. É importante ressaltar que no início da pesquisa os alunos desconheciam qualquer tipo de nomenclatura de espécies e famílias e que trabalhos de IC na área de Botânica desenvolvidos na escola, podem fornecer conhecimentos para que o aprendizado de termos técnicos seja efetivado.

Quando perguntados sobre o que é Ciência e o porquê da Biologia fazer parte desse grupo, 86,11% dos alunos correlacionaram a Ciência como “uma prática, organizada de forma sistemática que gera conhecimentos”, 13,89% não souberam responder. A maior parte dos alunos responderam que a Biologia é uma Ciência porque estuda os seres vivos em seu ambiente, a maioria deles associaram a Biologia ao método científico. Como pode ser observado na colocação do aluno 34: “*Ciência é um sistema onde se adquire conhecimento baseado no método científico. A Biologia é considerada uma ciência porque estuda a vida em todas as suas formas e níveis e porque segue o método*”.

Sobre os conhecimentos dos aspectos do método científico, 97,2% dos alunos responderam fazendo algum tipo de associação a “regras” e “normas” que são utilizadas para a produção da Ciência, 2,8% não souberam responder. Neste contexto, 94,4% dos estudantes, citaram pelo menos 4 etapas do método, o relacionando a compreensão, identificação, investigação, comprovação e refutação de fatos.

A compreensão do método científico, contribui para o entendimento do processo de construção do conhecimento e a natureza das Ciências. É de suma importância para o desenvolvimento da AC, visto que uma pessoa alfabetizada cientificamente consegue diferenciar conhecimentos científicos do senso comum, e entende a importância de ambos no

dia a dia, evitando o negacionismo e a disseminação de falsas notícias.

Quanto à definição de pesquisa científica e sua função, 100% dos estudantes associaram a um processo investigativo, que serve para compreender fenômenos, gerar novas descobertas, identificar e solucionar problemas. Os mesmos, entendem que é possível trabalhar com pesquisa científica na escola.

Por fim, todos os estudantes (100%) afirmaram que conseguem fazer associações entre o conhecimento científico da área da Botânica e as estruturas vegetais comercializadas na feira livre, enfatizando que esses saberes fazem parte de seu cotidiano e estão presentes nas mais diversas situações, além de contribuir para a preservação do meio ambiente.

CONCLUSÃO

Com base no que foi exposto, é possível enfatizar que propostas de IC fornecem subsídios suficientes para a promoção da AC, todos os indicadores e eixos da AC sugeridos por Sasseron e Carvalho (2008) estiveram presentes nesta pesquisa em algum ponto, mesclando com o próprio fazer científico, indissociável e integrante de um mesmo contexto que visa um ensino de Ciências de qualidade.

De todos os materiais didáticos e produções, a elaboração do HQ foi a que chamou mais atenção dos alunos, talvez pelo fato de ser o resultado final do trabalho da pesquisa de IC. O que já apresentava um certo amadurecimento e afinidade em relação aos conteúdos da Botânica.

As diversas atividades do projeto de IC, colaboraram para uma postura ativa dos alunos em relação a suas formas de aprender, permitindo que os mesmos se tornassem sujeitos ativos nos processos de ensino-aprendizagem, possibilitando trocas de saberes, em um contato constante entre conhecimento popular e científico, sala de aula e atividades de campo, além da produção e divulgação científica.

Através dos resultados das atividades desenvolvidas, também ficou evidenciado uma mudança significativa na aprendizagem dos alunos em relação ao interesse pela temática e a superação de dificuldades de compreender a verdadeira importância das plantas para a Biosfera. Neste sentido, o projeto de IC, aliado e indissociável da AC, forneceu subsídios para a superação de problemas como a cegueira e o analfabetismo Botânico.

O conjunto das diversas vivências, explicações, produções didáticas e a análise de todos os registros escritos, evidenciaram que a IC associada a AC pode ser trabalhada e desenvolvida no ambiente escolar e seus arredores, através de uma perspectiva investigativa. No sentido que, as ações da IC, modificaram a forma com que os alunos compreendiam a Botânica e a natureza

da produção da Ciência, bem como os fatores que fazem parte de sua prática. A Ciência não é realizada apenas em laboratórios especializados, a própria escola pode ser um deles.

REFERÊNCIAS

AMOROZO, M. C. M.; REIS, M. S.; FERRI, P. H. A Abordagem etnoBotânica na pesquisa de plantas medicinais. In: DISTASI, L.C. (Org.). **Plantas medicinais: arte e Ciência - um guia de estudo interdisciplinar**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1996. p.47-68.

ARAÚJO, G. de A. F. Trajetória histórica conceitual sobre patrimônio imaterial e cultural no Brasil e em Portugal tendo as Feiras como lugar de investigação. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA, 28, 2013, Natal. **Anais...** Natal: Associação Nacional de História, 2013.

ARJONA, F. B. S. et al. Aspectos Etnobotânicos e biogeografia de espécies medicinais e/ou rituais comercializadas no mercado de Madureira, RJ. 2007. **Caminhos da Geografia** (UFU. Online), Uberlândia, v. 8, p. 41/23 - 50, 2007.

BARROSO, G. M. et al. 2002. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. 2 ed. Viçosa: UFV. 3 v: il.

BRAZIL FLORA GROUP. **Brazilian Flora 2020 project** - Projeto Flora do Brasil 2020. v393.274. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2021.

CAPPELLE, V. MUNFORD, D. Desenhando e escrevendo para aprender Ciências nos Anos iniciais do ensino Fundamental. **Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, Belo Horizonte, v.8, n.2, p. 123-142, 2015.

FALK, J. H.; DIERKING, L. D. Lifelong Science Learning for Adults: The Role of Free-Choice Experiences. In: FRASER, B. J.; CAMPBELL, K. T.; MCROBBIE, J. **Second International Handbook of Science Education**. Chapter 70, v. 1, p. 1063-1134, 2012.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 8ª ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GONÇALVES, E. G.; LORENZI, H. 2007. **Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares**. Plantarum, Nova Odessa, 416 p.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

JOLY, A. B. **Botânica: Introdução a Taxonomia Vegetal**. São Paulo: Ed. Nacional, 2002. 777p.

JUDD, W.S. et al. **Sistemática vegetal: Um enfoque filogenético**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed,

2009. 632p.

KINOSHITA, L. S. et al. (orgs). **A Botânica no Ensino Básico**: relatos de uma experiência transformadora. São Carlos. Rima. 2006. 162p. Koogan, 2014.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2007.

MEMBIELA, P. **Sobre La Deseable Relación entre Comprensión Pública de La Ciencia y Alfabetización Científica**, Tecné, Episteme y Didaxis, Galiza, n.22, 107-111, 2007.

MILLER, J. D. The measurement of civic scientific literacy. **Public Understanding of Science**, Michigan, v. 7, p. 203–223, 1988.

MOTOKANE, M. T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no Ensino de Ecologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, p. 115-138, 2015. ISSN 1983-2117.

NORRIS, S.P.; PHILLIPS, L.M. **How Literacy in Its Fundamental Sense is Central to Scientific Literacy**, Science Education, v.87, n.2, 224-240, 2003.

OLIVEIRA, E. R. et al. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais utilizadas pelos moradores do povoado de Manejo, Lima Duarte – MG. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.14, n.2, p.311- 320, 2012.

OLIVEIRA, P. S.; COUTINHO, K. R. Conhecimento popular sobre plantas medicinais: tema gerador na educação de jovens e adultos. **ETIC – Encontro de Iniciação Científica**, v. 2, n. 2, 2006.

PERTICARRARI, A.; TRIGO, F. R.; BARBIERI, M. R. A contribuição de atividades em espaços não formais para a aprendizagem de Botânica de alunos do Ensino Básico. **Ciência em tela**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p. 1-12, 2011.

RAVEN, P. H.; EICHHORN, S. E.; EVERT, R. F. et al. **Biologia Vegetal**. 8ª Ed. Guanabara

ROCKENBACH, M. E. et al. Não se gosta do que não se conhece? A visão de alunos sobre a Botânica. *In*: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 21. Pelotas. **Anais...** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2012.

SAKAMOTO, C. K.; SILVEIRA, I. O. **Como fazer projetos de iniciação científica**. São Paulo: Paulus, 111 pp, 2014.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a Alfabetização Científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. D. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de

toulmin. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, p. 97-114, 2011. ISSN 1516-7313.

SCARPA, D. L.; SILVA, M. B. A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: CARVALHO, A. M. P. de. (Org.) **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p.129-52.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira em APG II**. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum, 2005, 640p.

TOWATA, N. et al. Análise da percepção de licenciandos sobre o Ensino de Botânica na Educação Básica. **Revista da SBEnBio**, São Paulo, v.3, p.1603-1612, 2010.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa ação**. 12. São Paulo: Cortez, 2003. Pesquisa-Ação nas Organizações. São Paulo: Atlas, 1997.

VEGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 12. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

UNO, G. E. Botanical literacy: what and how should students learn about plants? **American Journal of Botany**, v.96, n.10, p.1753-9, 2009.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Towards a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**. (Online), v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001.

VIEIRA, E.; VOLQUIND, L. **Oficinas de ensino: O quê? Por quê? Como?** 4. ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2002.

ZÔMPERO, A. F.; LABURU, C. E. Atividades investigativas no ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio: pesquisa em educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Questionário diagnóstico aplicado aos alunos da segunda série C.

Nome: _____.

Idade: _____. Turma: _____. Sexo: a) Masculino () b) Feminino ()

c) Outro. Qual? _____.

1- Você gosta da disciplina de biologia?

a) Sim. Por quê?

a) Não. Por quê?

2- Em relação aos conteúdos da segunda série do Ensino Médio sobre os seres vivos, coloque 6 para o mais atrativo e 1 para o menos atrativo.

a) Moneras (Eubactérias e Arqueas) ()

b) Protistas (protozoários e algas) ()

c) Fungos ()

d) Plantas ()

e) Animais ()

f) Vírus ()

3 - Em algum momento da sua formação estudantil, você já estudou as plantas?

4 - Você considera a Botânica importante para sua vida. Se sim, como?

5 - Você considera difícil os termos utilizados pela Botânica?

6 - Como as aulas sobre as plantas poderiam ficar mais atrativas?

7- Cite exemplos de **raízes** que você conhece que podem ser compradas na feira livre?

8 - Cite os exemplos de **caules** que você conhece que podem ser comprados na feira livre?

9 - Cite os exemplos de **folhas** que você conhece que podem ser compradas na feira livre?

10 - Cite exemplos de **frutos** que você conhece que podem ser comprados na feira livre?

11 - Cite exemplos de **flores** que você conhece que podem ser compradas na feira livre?

12 - Cite exemplos de **sementes** que você conhece que podem ser compradas na feira livres?

13- Cite os nomes científicos das plantas que você conhece?

14 - Cite os nomes das **famílias** de plantas que você conhece?

15 - O que é Ciência? Por que a biologia é considerada uma Ciência?

16 - Você sabe o que é o método científico? Se sim, defina.

17 - Quais as etapas do método científico?

18- Para que serve o método científico?

19 – O que é uma pesquisa científica?

20 - Para que servem as pesquisas científicas?

21- É possível trabalhar com pesquisas científicas na escola? Como?

APÊNDICE B - Questionário Avaliativo Aplicado aos alunos da segunda série C.

Nome: _____.

Idade: _____. Turma: _____. Sexo: a) Masculino () Feminino ()

c) Outro. Qual? _____.

1 - O projeto de Iniciação Científica com as plantas comercializadas na feira livre fez você gostar mais da área de Botânica? Justifique sua resposta.

2 - Você considera a Botânica importante para sua vida. Se sim, como?

3 - Aulas de campo e práticas podem colaborar para uma melhor compreensão da Botânica? Como?

4 - Cite exemplos de **raízes** que você conhece que podem ser compradas na feira livre?

5 - Cite os exemplos de **caules** que você conhece que podem ser comprados na feira livre?

6 - Cite os exemplos de **folhas** que você conhece que podem ser compradas na feira livre?

7 - Cite exemplos de **frutos** que você conhece que podem ser comprados na feira livre?

8 - Cite exemplos de **flores** que você conhece que podem ser compradas na feira livre?

9 - Cite exemplos de **sementes** que você conhece que podem ser compradas na feira livres?

10 - Cite os nomes científicos das plantas que você conhece?

11 - Cite os nomes das **famílias** de plantas que você conhece?

12 - O que é Ciência? Por que a biologia é considerada uma Ciência?

13 - Você sabe o que é o método científico? Se sim, defina.

14 - Quais as etapas do método científico.

15 - Para que serve o método científico?

16 - O que é uma pesquisa científica?

17 - Para que servem as pesquisas científicas?

18 - É possível trabalhar com pesquisas científicas na escola? Como?

19 - Você consegue fazer associações entre o conhecimento científico da área da Botânica e as estruturas vegetais comercializadas na feira livre?

20 - O conhecimento científico relacionado a Botânica está presente no seu dia a dia? Justifique sua resposta.

CACTACEAE DA CAATINGA: ESTUDOS TAXONÔMICOS E MORFOLÓGICOS NO ENSINO MÉDIO DA ESCOLA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO BÁSICA DE PARICONHA – AL

Caatinga Cactaceae: Taxonomic and Morphological Studies in High School of the State School of Basic Education of Pariconha – AL

Diego Augusto Oliveira Dourado⁽¹⁾; Cecília de Fátima Castelo Branco Rangel de Almeida⁽²⁾

⁽¹⁾ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0472-7421>; Doutorando pelo Programa de Pós-graduação de Educação em Ciências, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. e-mail: diego.aod@hotmail.com.

⁽²⁾ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9535-5677>; Professora convidada pelo Programa de Pós-graduação de Educação em Ciências, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. e-mail: ccastelobranco@yahoo.com.br.

RESUMO: As espécies de Cactaceae são comuns em ambientes secos e quentes, devido aos aspectos adaptativos para o acúmulo de água, compreendendo uma família bem diversificada na Caatinga. O município de Pariconha está inserido na mesoregião do Sertão Alagoano, sendo que a maior parte de sua vegetação faz parte desse bioma. Partindo do ponto que diversos autores citam a falta de correlações dos conteúdos de Botânica presentes nos livros com a realidade dos alunos, o objetivo desta pesquisa foi: realizar um projeto de Iniciação Científica (IC) com os estudantes da Segunda série B da Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha, para o levantamento taxonômico de cactos endêmicos ocorrentes na região com o intuito de criar mecanismos que viabilizem a promoção da Alfabetização Científica (AC). A pesquisa ocorreu entre os meses de julho a dezembro de 2019. Como resultado, foram registradas 7 espécies de Cactaceae endêmicas da Caatinga. Sendo elas: *Cereus jamacaru* DC. (Mandacaru), *Harrisia adscendens* (Gürke) Britton & Rose. (Rabo-de-raposa), *Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelb. (Coroa-de-frade), *Pilosocereus gounellei* (F.A.C.Weber ex K.Schum.) Byles & G.D.Rowley. (Xique-xique), *Pilosocereus pachycladus* (F. Ritter) Zappi. (Facheiro), *Tacinga inamoena* (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy. (Quipá) e *Tacinga palmadora* (Britton & Rose) N.P.Taylor & Stuppy. (Palmatória). A execução do projeto de IC, associada a AC, permitiu o levantamento dos cactos da região, além de contribuir para que os alunos tivessem maior afinidade em estudar Morfologia e Taxonomia Vegetal, o que permitiu uma aprendizagem mais significativa dos conceitos, termos, métodos e conteúdos científicos da Botânica.

PALAVRAS-CHAVE: Projeto escolar, Metodologia Ativa, Caatinga, Taxonomia.

ABSTRACT: Cactaceae species are common in dry and hot environments, due to adaptive aspects for water accumulation, comprising a well-diversified family in the Caatinga. The municipality of Pariconha is located in the Sertão Alagoano mesoregion, and most of its vegetation is part of this biome. Starting from the point that several authors cite the lack of correlations of the botany contents present in the books with the reality of the students, the objective of this research was: to carry out a Scientific Initiation (SI) project with students from the Second Grade B of the State School of Basic Education of Pariconha, for the taxonomic survey of endemic cacti occurring in the region, with the aim of creating mechanisms that enable the promotion of Scientific Literacy (SL). The survey took place between July and December 2019. As a result, 7 species of Cactaceae endemic to the Caatinga were recorded. These being: *Cereus jamacaru* DC. (Mandacaru), *Harrisia adscendens* (Gürke) Britton & Rose. (Rabo-de-raposa), *Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelb. (Coroa-de-frade), *Pilosocereus gounellei* (F.A.C.Weber ex K.Schum.) Byles & G.D.Rowley. (Xique-xique), *Pilosocereus pachycladus* (F. Ritter) Zappi. (Facheiro), *Tacinga inamoena* (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy. (Quipá) and *Tacinga palmadora* (Britton & Rose) N.P.Taylor & Stuppy. (Palmatória). The execution of the SI project, associated with SL, allowed the survey of the cacti in the region, in addition to contributing to the students having a greater affinity in studying Plant Morphology and Taxonomy, which allowed a more significant learning of the concepts, terms, methods and scientific contents of Botany.

KEYWORD: School project, Active Methodology, Caatinga, Taxonomy.

1 Introdução

De acordo com Fagundes (2009) o ensino de Biologia no nível fundamental e médio tem-se caracterizado pela valorização dos aspectos ligados aos conteúdos, conceitos e classificações. Nesse sentido, o ensino de Botânica merece uma grande atenção, visto que inúmeros autores retratam o desinteresse dos alunos por essa área. A palavra Botânica vem do grego botanê - (planta), que deriva do verbo verbo boskein – alimentar (RAVEN; EVERT;

EICHHORN, 2007), destacando uma das principais funções dos vegetais, a alimentação.

Segundo Macedo et al. (2009), no ensino, no ensino, a Botânica é considerada como uma das áreas que apresenta maior dificuldade para assimilação de conceitos e procedimentos na Educação Básica e que de certa forma não tem conseguido interessar os alunos. Segundo Nogueira (1997) essa situação fica ainda mais dramática quando é verificado que os alunos, não percebem as plantas como seres vivos e a partir daí a insatisfação por não entenderem o significado de tantos termos, conceitos e funções usados. Joly (1976) reforça que o professor não deve tentar desenvolver o estudo da classificação das plantas sem recorrer a exemplares vivos, pois só assim poderá levar o aluno a fixar as características mais importantes de cada grupo.

Nesse sentido, é necessário a realização de atividades práticas em Biologia que permitam aos alunos vivenciar os conteúdos teóricos previamente trabalhados de forma contextualizada, mais especificamente de Botânica, visando incentivar uma avaliação que valorize a compreensão e a interpretação da natureza (KRASILCHIK, 2005).

O Ensino da Botânica está respaldado na exposição didática de termos e conceitos prontos, dessa forma é necessário desenvolver ações práticas que intercalem ensino e a pesquisa e que possibilite quebra de paradigmas e vença obstáculos do ensino-aprendizagem, possibilitando a promoção da Alfabetização Científica (AC).

A AC é um processo de formação cidadã dos estudantes para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes situações de suas vidas (SASSERON; CARVALHO, 2011). Desse modo, foi proposto um projeto de Iniciação Científica (IC) nas áreas de morfologia e taxonomia vegetal, como forma de aproximação da teoria e prática, e desenvolvimento de mecanismos que possam promover a AC na Educação Básica.

Taxonomia é a parte da Biologia responsável por nomear, descrever e classificar organismos e microrganismos. Utilizando observações morfológicas, comportamentais, genéticas e bioquímicas. Os taxonomistas identificam as espécies e as organizam em classificações, descrevendo como novas aquelas que não são cientificamente conhecidas (CDB-ONU, 2007).

Já a morfologia vegetal se preocupa com o estudo das formas e estruturas dos vegetais. Seu estudo é importante para identificar e descrever espécies, o que favorece a área da taxonomia (GONÇALVES; LORENZI, 2007). Ambas as subáreas de Botânica, são pouco trabalhadas no Ensino Médio, ganhando maior relevância na Educação Superior.

Dessa forma, estudos morfológicos e taxonômicos com as plantas locais oferecem

grande oportunidade para vivenciar a Ciência. A área deste estudo localiza-se na Caatinga, que apresenta grande riqueza de flora. De acordo Fernandes e Bezerra (1990), esse bioma é composto por uma vegetação xerófila, caducifólia, espinhosa com plantas suculentas ou áfilas. De acordo com Gil (2002), Compreende uma formação vegetacional exclusivamente brasileira, reconhecida como uma das 37 grandes áreas naturais do planeta.

Neste ambiente são encontradas cerca de 5.000 espécies, entre lenhosas, herbáceas e suculentas (SIQUEIRA FILHO, 2012). Dentre essa diversidade, encontra-se as Cactaceae que são plantas que desenvolveram adaptações para reduzir a perda de água, como a presença de espinhos, ausência de folhas e caule suculento fotossintetizante, as quais facilitam a sobrevivência em ambientes áridos e semiáridos como a caatinga e florestas secas (COELHO; FUCK JÚNIOR; NASCIMENTO, 2015).

Em relação a sua distribuição no Brasil, 109 espécies de cactos ocorrem no Nordeste (ZAPPI et al., 2016). Na taxonomia Botânica, pertencem à família Cactaceae, que inclui indivíduos como mandacaru e o facheiro. Devido aos aspectos adaptativos, compreende um grupo bem diversificado na Caatinga (CAVALCANTE; TELES; MACHADO, 2013), fornecendo subsídios suficientes para estudos de IC no ambiente escolar.

Desse modo, o objetivo geral desta pesquisa foi realizar um projeto de IC com os estudantes da Segunda série B da Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha, para o levantamento taxonômico de cactos endêmicos ocorrentes na região com o intuito de criar mecanismos que viabilizem a promoção da AC. Neste sentido, buscou-se reconhecer a morfologia básica das espécies, além de, catalogar, herborizar, elaborar exsicatas e formular chave de identificação, bem como, promover aulas de campo como mecanismos didáticos de aprendizagem, procurou-se também, compreender de que forma atividades práticas de pesquisa taxonômicas e morfológicas com Cactaceae podem contribuir para melhorias no ensino de Botânica e desenvolvimento da AC, e por fim, organizar uma Mostra de IC na escola para apresentar os resultados obtidos.

2 Materiais e Métodos

O estudo ocorreu no município de Pariconha, que está inserido na mesorregião do Sertão Alagoano, sendo que a maior parte de sua vegetação faz parte do Bioma Caatinga (IBGE, 2010). De acordo com Gil (2010), esta pesquisa quanto aos seus objetivos é de caráter exploratória de abordagem quantitativa-qualitativa e, quanto ao procedimento, se enquadra em uma pesquisa de campo e uma pesquisa-ação. Os instrumentos de coleta de dados foram: a observação, a

aplicação de questionário e o depoimento dos alunos.

Nesse âmbito, a pesquisa-ação é realizada como uma ação ou com a resolução de um problema coletivo no qual os pesquisadores e os participantes, que vivenciam o problema da pesquisa, estão envolvidos de forma cooperativa e participativa (THIOLLENT, 1997)

A pesquisa foi desenvolvida com 37 alunos da segunda série B, da escola de educação Básica de Pariconha, entre os meses de julho a dezembro de 2019, o autor principal deste trabalho era professor da turma. Foram utilizadas 32 aulas, sua maioria no turno vespertino e no matutino, quando combinado com a turma, as atividades foram divididas em oito momentos, sendo eles: 1) a aplicação de questionários diagnósticos (2 aulas); 2) oficina ministrada em sala de aula (8 aulas); 3) aulas de campo sobre taxonomia e os métodos de coleta e herborização de material botânico (4 aulas); 4) coletas de cactos da região (4 aulas); 5) herborização, identificação e descrição das espécies (4 aulas); 6) elaboração de exsicatas e de chave de identificação (4 aulas); 7) discussões e produção de materiais didáticos e banners para apresentação na I Mostra de Iniciação Científica da escola (4 aulas) e a 8) aplicação de questionários avaliativos (2 aulas). Todas essas etapas visaram o desenvolvimento da AC dentro e fora da escola. As aulas na Escola Estadual possuem 1(uma) hora de duração.

Antes do diagnóstico, foram realizadas, no mês de julho, observações sobre o perfil dos alunos da segunda série B. Em sala de aula, foi aplicado um questionário sobre o conhecimento prévio dos estudantes (APÊNDICE A), com 12 (doze) questões objetivas e subjetivas, sobre diversos aspectos da Ciência, da taxonomia, da pesquisa científica e da família Cactaceae.

Logo após, foi ministrada uma oficina, com desenhos previamente elaborados e apresentações no PowerPoint, que ocorreu em dois momentos, cada um com quatro aulas de duração. Na primeira parte, foram trabalhados diversos aspectos da família Cactaceae em sala de aula, bem como, suas características gerais, aspectos morfológicos, importância, classificação taxonômica, adaptações, distribuição geográfica, fatores ecológicos, reprodução, termos específicos do grupo, espécies endêmicas e exóticas.

Foram abordados também, os aspectos gerais sobre a pesquisa científica, com apresentação de um breve histórico do conhecimento Botânico, o conceito de método científico e suas etapas, bem como a importância e a responsabilidade ética de fazer Ciência.

No segundo momento, foi apresentada a ideia do projeto que teve como título: “As Cactaceae de Pariconha: Um estudo Científico”. Nesse momento os alunos contribuíram para a finalização do projeto de pesquisa, na elaboração dos objetivos, metodologia, justificativa e hipóteses. No término da oficina, os discentes elaboraram ilustrações sobre as Cactaceae.

Em seguida, foram ministradas aulas práticas, em áreas de caatinga e realizadas coletas

das espécies em diferentes áreas do município de Pariconha, de acordo com a metodologia de Fosberg e Sachet (1965) e Mori et al. (1989). De acordo com Magnani (1997) os alunos também produziram cadernos de campo para anotar dados coletados. Esses cadernos são interpretados como um tipo de instrumento de pesquisa, em que se registram os dados, e, além disso, permite incluir informações que outros meios não conseguem captar

Os táxons encontrados foram montados e dispostos em prensas e colocados para secar em estufa, para a elaboração das exsiccatas. Na identificação e descrição das espécies, foram utilizadas informações de Taylor e Zappi (2004), Cavalcante, Teles e Machado (2013) e Menezes, Taylor e Loiola (2013). Essas etapas ocorreram entre setembro e outubro de 2019.

Após identificação, a sala foi dividida em sete grupos, 5 (cinco) grupos com 5 (cinco) integrantes e 2 (dois) grupos com 6 (seis) alunos, para a descrição das espécies, que se deu no laboratório da escola, com o auxílio do professor e de materiais como régua e recipientes de plásticos para acomodar os espécimes, cada grupo ficou responsável para confeccionar três exsiccatas.

Para elaboração da chave os alunos listaram as características das espécies, buscaram caracteres para diferenciá-las, dividiram os táxons analisados em dois grupos baseada nos aspectos gerais, e os subdividiram de acordo com características mais específicas.

Os espécimes de Cactaceae coletadas foram trabalhadas em sala de aula para a preparação de materiais didáticos para a I Mostra de Iniciação Científica, que teve como tema: A Botânica do Cotidiano, proposta idealizada pela equipe do projeto de IC, que ocorreu na escola em dezembro de 2019. Para a organização do evento foram realizadas discussões em sala sobre os resultados da pesquisa e a produção de materiais didáticos. Foram elaborados banners, jogos, cartazes, maquetes e lembrancinhas.

A mostra contou com quatro espaços, a) uma sala para a abertura do evento e para a apresentação de cinco mesas redondas e discussões sobre os temas, b) o pátio para exposição dos banners e c) duas salas para exposições. Além disso, foram realizadas duas premiações, o Prêmio Graziela Maciel Barroso para a melhor fotografia científica e o Prêmio Mário Guimarães Ferri, para melhor apresentação de banner. Dois professores da área de biologia e duas coordenadoras pedagógicas participaram da comissão julgadora dos trabalhos.

Objetivando a promoção da AC, o planejamento dessa pesquisa foi orientada pelos três eixos de habilidades descritos por Sasseron e Carvalho (2008): EIXO I: a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; EIXO II: a compreensão da natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; e EIXO III: o entendimento das relações existentes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente.

Nos passos dos resultados da pesquisa, os eixos contemplados em cada etapa foram registrados.

Sempre que possível também foi observado a ocorrência dos indicadores da AC, propostos pelas mesmas autoras, sendo eles: a) Seriação de Informações; b) Organização de Informações; c) Classificação de Informações; d) Raciocínio Lógico; e) Raciocínio Proporcional; f) Levantamento de Hipóteses; g) Teste de Hipóteses; h) Justificativa; i) Previsão e j) Explicação. Neste trabalho, foram analisadas através dos resultados do próprio fazer científico e algumas falas dos alunos que foram registradas, com o auxílio de dois professores de Biologia. Para a avaliação das vivências do projeto foi aplicado um questionário avaliativo (APÊNDICE B), com 13 questões subjetivas.

3 Resultados e Discussões

A turma da segunda série B, era constituída em sua maioria por indivíduos do sexo feminino com 64,86% do total, e 35,14% do sexo masculino, com idades entre 16 e 19 anos. A sala era formada por integrantes em sua maioria tímidos, que ouviam com atenção, mas falavam pouco. Entrosados e com boas relações interpessoais. Gostavam de participar das atividades práticas e em grupos. Extremamente responsáveis, cuidadosos e observadores. Possuíam afinidades com atividades ilustrativas e descritivas.

Em relação ao questionário diagnóstico aplicado. A maior parte dos alunos afirmaram que gostavam da disciplina de Biologia, um total de 86,50% dos participantes, 13,50% não souberam responder. Em relação ao interesse dos estudantes pelos conteúdos relacionados aos seres vivos, 59,45% afirmaram que os animais representavam o conteúdo mais atrativo, apenas 8,11% fizeram referências às plantas, os demais 32,44%, citaram vírus, bactérias, protozoários e fungos. Essas concepções podem estar relacionadas a cegueira e o analfabetismo Botânico.

Para Uno (2009), é o analfabetismo Botânico que compreende a falta de conhecimento e interesse sobre a temática dos seres humanos sobre os aspectos mais simples e abrangentes dos vegetais. Neste sentido, Salatino e Buckeridge (2016) acreditam ser uma característica dos seres humanos a capacidade de perceber e reconhecer animais na natureza. O que não é observado no grupo dos vegetais, que têm sua presença ignorada. Este fato está presente tanto no ambiente escolar, como nas mídias e na vida cotidiana. Wandersee e Schussler (2001) definiu este tipo de comportamento como "Cegueira Botânica".

A “cegueira” e o “analfabetismo Botânico” colaboram também para que a AC não seja efetivada, visto que a falta de interesse e percepção sobre os vegetais não permite uma compreensão plena de sua importância para o planeta, o que colabora para a formação de

sujeitos insensível sobre os aspectos ambientais.

Sobre o conceito de pesquisa científica, 64,86%, não souberam responder, enquanto 35,14% responderam de forma superficial, expressando também pouco conhecimento sobre o método científico e suas etapas.

Sobre a definição de taxonomia, 97,30% desconhecem, apenas, um aluno (2,70%), conceituou fazendo relação com a classificação dos seres vivos, mencionando categorias taxonômicas, como gênero, espécie e família. A maior parte dos estudantes, 59,46% definiram “cacto” como uma planta que “vive em locais secos e quentes” e “que apresentam espinhos”, mesmo sendo um grupo de grande diversidade na região, 35,14% dos discentes não souberam responder. O que indicou uma necessidade de trabalhos na área de Botânica mais associados com a vida dos alunos.

De acordo com Bizzo (2002), é necessário que propostas de ensino de Ciências levem em consideração as características dos estudantes, sua capacidade de raciocínio e conhecimentos prévios para a aproximação entre conhecimentos científicos e populares.

A maior parte dos alunos, 72,97%, reconheceram o nome popular de pelo menos um cacto, sendo cinco espécies citadas, sendo elas: mandacaru, xique-xique, facheiro, coroa-de-frade, palma e palmatória. Ao serem questionados sobre como se identifica um cacto, 56,76% associaram a identificação aos “espinhos”, enquanto 43,24% não souberam responder. Sobre a importância dos cactos para a Caatinga e para a população local, 56,76% não souberam responder, enquanto 43,24% fizeram relações apenas com “a alimentação de animais”.

Nenhum dos alunos conheciam o nome da família dos cactos, nem o nome científico de nenhuma espécie. Para Krasilchik (2005) os alunos têm problemas na compreensão do vocabulário na disciplina de Biologia, mas é apontado um excesso técnico de informações nas aulas de Botânica. O que pode gerar um desconforto e falta de motivação para aprender.

Após o diagnóstico os alunos participaram da oficina, o que permitiu um maior desenvolvimento para a compreensão de termos e conceitos relacionados à família Cactaceae. Na elaboração do projeto de IC, os alunos manifestaram alguns indicadores da AC de acordo com Sasseron e Carvalho (2008), sendo eles a *formulação de hipóteses* e a *previsão*.

Foram solicitados aos alunos que escrevessem em seu caderno hipóteses sobre o trabalho com as Cactaceae, e aqueles que se sentissem à vontade poderiam apresentar. Dentre as hipóteses apresentadas pelos alunos, três destacaram: a) “A maior parte dos cactos de Pariconha possuem caule colunares”. b) “Existem menos de seis espécies de cactos nativos na região”. c) “O cacto mais alto da região é o mandacaru”. Além das hipóteses apresentadas o Aluno 03 expressou o indicador previsão com a seguinte colocação: “Apesar de nem todos os

cactos apresentarem espinhos. Todos os cactos de nossa região irão ter.”.

Nas aulas de campo, que ocorreram após a oficina, os alunos tiveram a oportunidade de interagirem com o ambiente natural. Logo após, os estudantes coletaram o material botânico no ambiente de caatinga, de acordo com técnicas Botânicas, apropriando-se de saberes práticos relacionados ao método científico. A medida que identificaram as espécies no laboratório da escola, também tiveram a chance de confrontarem com novos saberes.

Essas ações se relacionaram ao Eixo II, na medida que remete a maneira que as investigações científicas são realizadas e o saber científico é construído e organizado. De acordo com Zanon e Freitas (2007) as atividades práticas levam os educandos a criar um senso investigativo, fazendo Ciência através das pesquisas e tornando-os pequenos pesquisadores.

Como resultado da pesquisa, foram registradas sete espécies da família Cactaceae, sendo elas: *Cereus jamacaru* DC. (Mandacaru) (Figura 1A), *Harrisia adscendens* (Gürke) Britton & Rose (Rabo-de-raposa) (Figura 1B), *Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelb. (Coroa-de-frade) (Figura 1C), *Pilosocereus gounellei* (F.A.C.Weber) Byles & Rowley (Xique-xique) (Figura 1D), *Pilosocereus pachycladus* F.Ritter (Facheiro) (Figura 1E), *Tacinga inamoena* (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy (Quipá) (Figura 1F) e *Tacinga palmadora* (Britton & Rose) N.P.Taylor & Stuppy (Palmatória) (Figura 1G). Ao compreenderem e interagirem com a terminologia científica, as atividades dessa etapa correlacionam diretamente com o Eixo I. As descrições das espécies seguiram, o tamanho do cacto, a morfologia do cladódio, costelas, espinhos e presença ou ausência de gloquídeos.

Durante as identificações, descrições, confecção de exsicatas e elaboração das chaves, foram observados a presença de três indicadores, *Seriação*, *classificação* e *organização de informações*, o que já era de se esperar, à medida que os alunos estavam trabalhando com dados. Dentre diversos momentos ocorridos, cita-se a seguinte situação onde aparecem os três indicadores.

Ao serem questionados pelo professor com a seguinte indagação: “*Na opinião de vocês como elaboraremos a chave de identificação de nossas espécies? E para que ela serve?*” O aluno 34, enfatiza que: “*A chave é tipo um jogo de adivinhação, para que a gente possa descobrir uma planta. Nós estudamos os cactos, tem sete deles, mandacaru, facheiro, xique-xique, coroa-de-frade, palmatória, quipá e rabo de raposa. E nós vamos organizar em forma de lista, pelo jeito e características de cada um*”. Nesta mesma afirmação também aparece o indicador *justificativa* o que fortalece a fala. A aluna 32, também se colocou: “*A nossa chave professor, depois que acabar o projeto vai servir para outras pessoas*”. Afirmação que expressa o indicador *previsão*.

A elaboração das exsicatas e da chave de identificação e as descrições das espécies, proporcionaram uma maior compreensão e receptividade dos alunos em relação a Botânica, despertando a curiosidade pelo novo, o entusiasmo e interesse sobre as Cactaceae, além do reconhecimento de sua importância. O que pode colaborar para uma postura ativa em relação ao bioma caatinga e sua conservação.

Essas atividades enfatizam o Eixo I, quando se refere às terminologias e conceitos científicos fundamentais que foram compreendidos para desenvolvimento dessas ações. Desse modo, o ensino participativo, com metodologias práticas e ativas também podem contribuir para uma aprendizagem mais significativa. A chave de identificação e as descrições das espécies da região, realizadas pelos alunos, seguem abaixo.

Cactaceae Juss., Gen. Pl.: 310. 1789.

Arbustos, árvores, lianas, epífitas ou plantas globosas. Mais comumente cladódio, globoso, subgloboso, colunar, complanado; ereto, pendente ou raramente prostrado. Cladódio complanado segmentado ou não em artículos orbiculares, obovados, fusiformes ou elipsóides. Ramificações ausentes ou presentes. Folhas presentes ou ausentes. Espinhos ausentes ou presentes, cilíndricos ou achatados, aciculados ou curvos, pungentes ou flexíveis. Gloquídeos presentes ou ausentes.

Chave para identificação das Cactaceae ocorrentes em Pariconha-AL

- 1 Cladódio complanado..... 2
- 2 Espinhos ausentes..... *Tacinga inamoena* (Quipá)
- 2' Espinhos presentes e cilíndricos.....*Tacinga palmadora* (Palmatória)
- 1' Cladódio colunar ou globoso.....3
- 3 Cactos de 5 a 8 metros de altura.
- 4 Cladódio com 5–8 costelas..... *Cereus jamacaru* (Mandacaru)
- 4' Cladódio com 12–15 costelas..... *Pilosocereus pachycladus* (Facheiro)
- 3' Cactos com menos de 5 metros de altura.
- 5 Arbustos com espinhos aciculados.
- 6 Cladódio com 6–8 cm de diâmetro.....*Pilosocereus gounellei* (Xique–xique)
- 6' Cladódio com 11–50 mm de diâmetro.....*Harrisia adscendens* (Rabo-de-raposa)
- 5' Plantas globosas com espinhos curvados.....*Melocactus zehntneri* (Coroa-de-frade)

Descrição das espécies

1. *Cereus jamacaru* DC. (**Mandacaru**) (Figura 1A).

Árvore com até 5 m de altura. Cladódio colunar, ereto, 7–15 cm de diâmetro. 5–8 costelas inteiras, não segmentadas. Ramificações irregulares. Espinhos cilíndricos, aciculados e pungentes, 1–4 centrais. Gloquídeos ausentes.

2. *Harrisia adscendens* (Gürke) Britton & Rose (**Rabo-de-raposa**) (Figura 1B).

Arbusto até 1 m de altura. Cladódio colunar, ereto a pendente, 11–50 mm de diâmetro. 6–10 costelas sinuadas, não segmentadas. Ramificações irregulares. Espinhos cilíndricos, aciculados e pungentes. Gloquídeos ausentes.

3. *Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelb. (**Coroa-de-frade**) (Figura 1C).

Planta rupícola e terrícola globosa até 45 cm de altura. Cladódio globoso ou alongado, não ramificado, até 20 cm de diâmetro transversal. 9–10 costelas inteiras. Espinhos cilíndricos, curvados e pungentes. Gloquídeos ausentes.

4. *Pilosocereus gounellei* (F.A.C.Weber) Byles & Rowley (**Xique-xique**) (Figura 1D).

Arbusto até 2,5 m de altura. Cladódio colunar, ereto, 6–8 cm de diâmetro. 8–12 costelas sinuadas, não segmentadas. Ramificações candelabrifórmes. Espinhos cilíndricos, aciculados e pungentes. Gloquídeos ausentes.

5. *Pilosocereus pachycladus* F.Ritter (**Facheiro**) (Figura 1E).

Árvore, até 8 m de altura. Cladódio colunar, ereto, 7–13 cm de diâmetro. 12–15 costelas inteiras, não segmentadas. Ramificações irregulares. Espinhos cilíndricos, aciculados e pungentes. Gloquídeos ausentes.

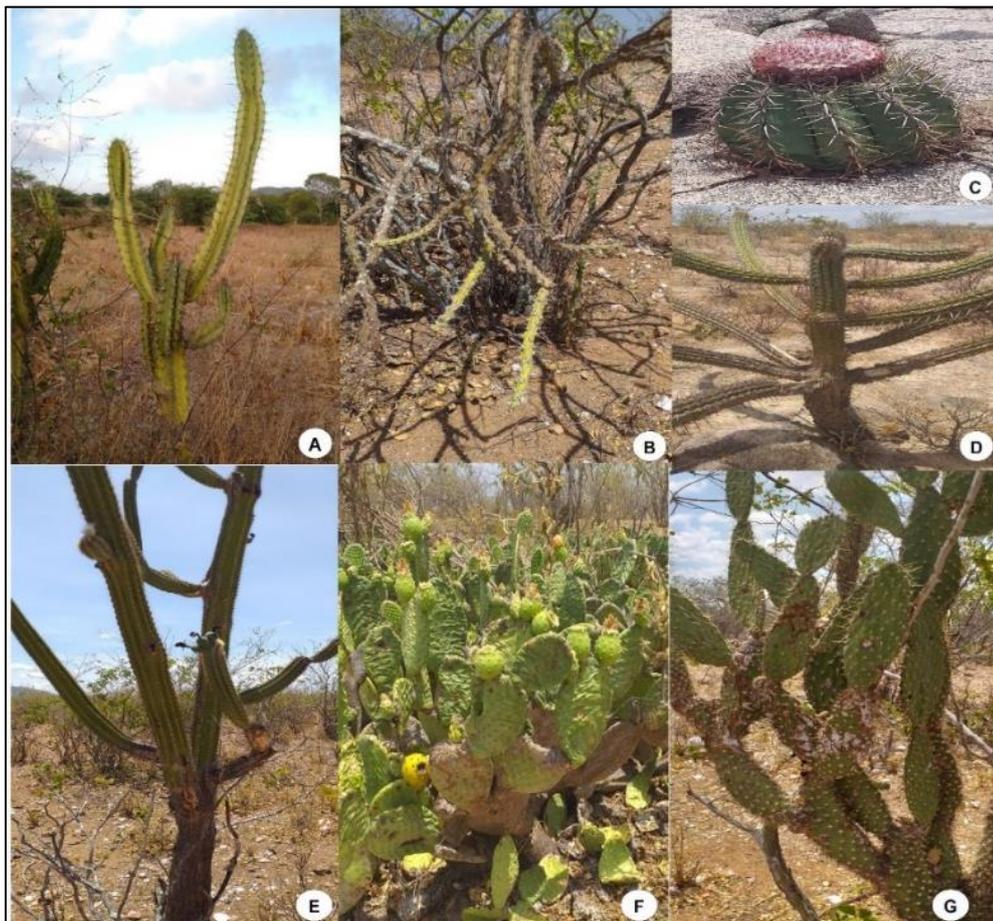
6. *Tacinga inamoena* (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy (**Quipá**) (Figura 1F).

Arbusto até 0,8 m de altura. Cladódio complanado, segmentado em artículos elípticos a obovados. Ramificações irregulares. Espinhos ausentes. Gloquídeos presentes.

7. *Tacinga palmadora* (Britton & Rose) N.P.Taylor & Stuppy (**Palmatória**) (Figura 1G).

Arbusto até 1,8 m de altura. Cladódio complanado, segmentado em artículos obovados a elípticos. Ramificações irregulares. Espinhos cilíndricos. Gloquídeos presentes.

Figura 1 – Representantes da família Cactaceae ocorrentes em Pariconha – AL. A - *C. jamacaru* (Mandacaru), B - *H. adscendens* (Rabo-de-raposa), C - *M. zehntneri* (Coroa-de-frade), D - *P. gounellei* (Xique-xique), E - *P. pachycladus* (Facheiro), F - *T. inamoena* (Quipá) e G - *T. palmadora* (Palmatória).



Fonte: Dourado; Castelo Branco, 2022.

Ao ser questionada pelo professor, “Porque nem sempre as hipóteses estão corretas?”

Novamente a aluna 32, manifesta dois indicadores, *explicação* e *justificativa*, ao expressar que: “*Na minha opinião uma hipótese não precisa ser sempre correta, pois, precisa passar por uma pesquisa para saber se ela é verdadeira ou não*”. A fala da aluna também traz ferramentas que se encaixam no Eixo II, na medida que remete à natureza das Ciências. Pois de acordo com Sasseron e Carvalho (2011), refere-se à ideia de Ciência como um conjunto “de conhecimentos em constantes transformações por meio de processo de aquisição e análise de dados, síntese e decodificação de resultados que originam os saberes”.

No momento das produções para Mostra na sala de aula, foi realizado o seguinte questionamento para os alunos, “*Qual a importância da morfologia vegetal para a taxonomia no nosso trabalho sobre cactos?* A aluna 12, fez a seguinte afirmação: “*A morfologia vegetal estuda a forma das plantas, a taxonomia identifica elas. Uma depende da outra e são importantes para que a gente consiga identificar os cactos, uma dá nome às partes dos cactos e assim a gente consegue chegar no nome científico*”. Percebe-se aí a presença de mais três indicadores, o *raciocínio lógico*, o *raciocínio proporcional* e a *justificativa*.

Uma ação importante foi o desenvolvimento da Mostra científica, em todos os espaços do evento pôde ser observado o potencial da divulgação científica. Nas mesas redondas os alunos apresentaram suas vivências e perspectivas e discutiram temáticas sobre a Botânica, AC e IC, bem como a Ciência, Tecnologia, Sociedade e o Meio Ambiente - CTSA. Nesse momento foi observado a presença do Eixo III, à medida que discutia-se CTSA, ela fazia parte da própria ação, no contexto que os estudantes utilizavam os recursos tecnológicos da escola para expor seus anseios e suas experiências.

As apresentações dos banners e dos estandes, remeteram uma retrospectiva da pesquisa de IC, em sua plenitude, termos, objetivos, métodos, conceitos e resultados, o que aponta para aos Eixos I e II, da AC. Eventos científicos na escola são importantes para que os alunos entendam que a Ciência é construída e que eles também podem ser pesquisadores.

O Prêmio Mário Guimarães Ferri, para melhor apresentação de banner foi para a aluna 6 que apresentou o trabalho com o título: Levantamento Taxonômico das Cactaceae ocorrentes em Pariconha - AL, já o Prêmio Graziela Maciel Barroso de melhor fotografia científica, foi para o aluno 03, pela sua foto intitulada “Sob o sol e espinhos”. Os certificados foram entregues no final do evento. As premiações científicas trazem satisfações e reconhecimentos pessoais e científicos, podendo estimular os alunos a continuarem tendo interesse pelas áreas de pesquisas Botânicas, motivando-os.

Após a aplicação do questionário avaliativo, 97,30% dos alunos ressaltaram que gostaram de participar do projeto de IC em Botânica, demonstrando afinidades pela área de

pesquisa, apenas um, 2,70% responderam que não.

Patriani et al. (2021) através de uma prática investigativa, utilizaram as observações em sala de aula, questionários, diário de campo e registros fotográficos, como parte integrante de uma oficina de Ensino com tópicos de Botânica e Taxonomia, com bons resultados para a promoção da AC em duas turmas da terceira série do Ensino Médio.

Tognon e De Oliveira (2021) através de uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) na área de Botânica, tiveram boa aceitação dos alunos, além de estimularem a argumentação, construção de conceitos e o contato com o método científico. As autoras também evidenciaram a presença de indicadores da AC sugeridos por Sasseron e Carvalho (2008).

O desenvolvimento das atividades de pesquisa também contribuíram para que todos os alunos, 100%, gostassem mais da Botânica. O aluno 7 – afirmou que: *“O projeto me ajudou a conhecer melhor a área da morfologia e a classificação das espécies de cactos. Quero sempre conhecer mais coisas da área de Biologia, gostaria de participar de outras pesquisas para aprender sempre”*.

O estudo dessa forma, permitiu o desenvolvimento da curiosidade nos alunos e o entendimento que o conhecimento científico é inacabado e dinâmico, princípio básico para a busca de respostas e formação de sujeitos críticos, e base para a promoção da AC. Contexto que se encaixa no Eixo II de Sasseron e Carvalho (2008), na medida que a AC está atenta à compreensão da natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática.

Ainda nas análises, foi observado que 91,89% dos jovens, conseguiram conceituar o método científico citando pelo menos cinco de suas etapas e fizeram relações com o “conjunto de regras para o desenvolvimento de um trabalho científico”. Fato que pode ser analisado, devido na oficina o método ter sido trabalhado de forma lúdica, o que gerou uma maior compreensão do seu funcionamento. Os demais 8,11% não souberam responder.

Quanto à definição de “pesquisa científica”, 94,59% responderam de forma pertinente, associando ao “trabalho do pesquisador”, “a pesquisa baseada no método científico”, “estudo planejado e organizado”, 5,41% não souberam responder. Sobre a importância das pesquisas científicas, os alunos associaram a “geração, refutação e atualização de conhecimentos”, a “descoberta de respostas” e “resolução de problemas” (Eixo II).

Com base na compreensão do termo taxonomia, 100% dos alunos relacionaram “a parte da Biologia responsável pela classificação dos seres vivos”, relacionando aos processos de “nomear as plantas”, “identificação e descrição de espécies”. Alguns alunos ainda conseguiram fazer abordagens evolutivas, como “estuda as relações de parentesco evolutivo”, “Estuda através de árvores filogenéticas os seres vivos” (Eixo I e II).

A definição de “cacto” e como eles podem ser identificados, também apresentaram uma grande melhoria, com conceitos mais precisos e com a utilização de termos botânicos. A aluna 02 fez a seguinte colocação: “*São plantas suculentas com folhas modificadas em espinhos, adaptadas para a seca*”.

Em relação a como eles podem ser identificados, além dos “espinhos”, os alunos citaram o “tamanho do cacto”, “forma das costelas”, “formato do caule”, “auréolas” e “gloquídeos”, o que se relacionou com a maioria das características que foram trabalhadas nas descrições das espécies e na elaboração da chave de identificação.

Todos os alunos reconheceram o termo Cactaceae como nome da família Botânica dos cactos, e citaram mandacaru, rabo-de-raposa, facheiro, coroa-de-frade, palma, palmatória, quipá e xique-xique como espécies conhecidas.

Quanto aos nomes científicos que foram aprendidos, 81,08% dos alunos citaram pelo menos 3 (três) táxons, 18,92% não citaram nenhum nome, todas as sete espécies trabalhadas neste estudo foram referidas, sendo em ordem de citações: *Cereus jamacaru* (31), *Pilosocereus pachycladus* (22), *Pilosocereus gounellei* (14), *Tacinga inamoena* (12), *Tacinga palmadora* (12), *Harrisia adscendens* (11) e *Melocactus zehntneri* (10) (Eixo I).

Quando perguntado sobre a importância dos cactos para a Caatinga e população local, os alunos citaram várias utilidades como: “alimentação animal”, “culinária”, “armazenamento de água”, ‘produção de cercas vivas’, ‘base para produção de chás e doces’. Quanto à sua importância para o bioma Caatinga, os estudantes os relacionaram como alternativa alimentar para a fauna local em época de seca. Termos da Ecologia como “equilíbrio ambiental” e “biodiversidade” foram também registrados, demonstrando a compreensão das relações ecológicas entre as Cactaceae e outros seres vivos da região.

Sobre este tópico a aluna 18 fez a seguinte colocação: “*alguns cactos medicinais, também estão presentes na nossa alimentação e dos animais, servem para fazer ração. São plantas históricas de valor cultural para o sertanejo, armazenam água no momento da seca e permitem que animais domésticos e da caatinga sobrevivam*”.

Para finalizar os alunos foram questionados sobre a relação entre os cactos e a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente. As respostas foram as mais variadas, a maioria (%) associou a Ciência com “a identificação e descrição de espécies, e ao estudo desses grupos”, com a “utilização do método científico”. A aluna 23, fez a seguinte colocação: “*as Cactaceae têm um relevante papel para Ciência e Tecnologia, muitas espécies podem indicar áreas degradadas e auxiliar em sua recuperação...*”. Ainda relacionando a tecnologia, muitos alunos (%) afirmaram que essas espécies podem ser utilizadas na fabricação de “produtos de higiene

pessoal” e na “produção de remédios”.

Em relação ao meio ambiente, reforçaram mais uma vez a sua capacidade de “armazenamento de água”, auxiliando na “manutenção da biodiversidade local”, alguns estudantes enfatizaram a importância da “preservação do Meio Ambiente”.

Em relação à Sociedade, muitos alunos associaram as Cactaceae à “cultura do sertanejo”, ao próprio “bioma Caatinga” e ao “conhecimento popular”. A maior parte das discussões interligaram os conceitos referentes às CTSA, onde foi possível observar a presença do Eixo III. É importante ressaltar que alfabetizar cientificamente não é só apropriação de termos e conceitos, mas compreender a Ciência de forma holística, para utilizá-la corretamente no cotidiano.

CONCLUSÃO

A execução do projeto de IC permitiu o levantamento dos cactos da região de Pariconha – AL. Neste processo, foi constantemente observada a presença dos eixos e indicadores da AC. Todos eles de alguma forma aparecem neste trabalho. Alguns não puderam ser transcritos, visto que fazem parte da própria construção do fazer científico e não podem ser expressados apenas por argumentos ou documentos escritos. A própria ação dos estudantes nas atividades de pesquisa e na produção científica, já indicam mudanças em suas posturas e atitudes.

Dentre as atividades desenvolvidas, os alunos manifestaram maior interesse pela coleta e processamento do material Botânico e a produção de exsicatas. O maior desafio foi a elaboração da chave de identificação, pelo seu caráter técnico. Apesar dos desafios, os estudantes demonstraram afinidades por todas etapas do projeto de IC.

O questionário avaliativo também apresentou-se útil, à medida que pôde acompanhar o processo de desenvolvimento dos alunos em relação a temas como a natureza das Ciências, pesquisa e métodos científicos, que são fundamentais para o desenvolvimento da AC.

A pesquisa de IC também proporcionou, que o conhecimento ganhasse sentido na vida dos alunos, bem como, uma compreensão das Cactaceae, do ambiente em que se vive, e sua ligação com a cultura local e com a construção da Ciência, fornecendo elementos para a preservação dos recursos naturais. Além de, uma maior afinidade pela Botânica e melhorias no domínio dos termos e conceitos da área.

A medida que os alunos interagiram com situações reais, a teoria se confrontou com a prática de uma forma investigativa, propiciadas pelo projeto de IC, onde foi possível entender também a relação entre a morfologia e a taxonomia, indissociáveis para elaboração da chave de

identificação e produção de exsicatas.

É necessário a implementação na escola, de projetos que aguce o gosto pelo aprender, pela compreensão das plantas como seres vivos importantes, diversificados e que fazem parte do cotidiano das pessoas.

O conhecimento da Botânica é capaz de promover a AC na escola e fora dela, se fortalecido e alicerçado pela IC, e trabalhado em sua indissociabilidade, pode permitir o desenvolvimento do raciocínio lógico e a construção da consciência crítica. É possível pensar, que através do aprendizado e da capacidade de resolver os problemas de suas pesquisas, os alunos estarão incumbidos de estratégias que podem permitir a resolução de inúmeros obstáculos que porventura surjam em suas vidas.

REFERÊNCIAS

- BIZZO, N. **Ciência Fácil ou Difícil?** São Paulo: Editora Ática, 2002.
- CAVALCANTE, A.; TELES, M.; MACHADO, M. **Cactos do semiárido do Brasil: guia ilustrado.** Campina Grande: INSA, 2013.
- COELHO, P. J. A.; FUCK JÚNIOR, S. C. F.; NASCIMENTO, E. H. S. Coleta e conservação ex situ de cactáceas nativas do estado do Ceará. **Gaia Scientia**, Campina Grande, v. 9, n. 2, p. 183-192, 2015.
- CBD-ONU. **Guidetothe Global TaxonomyInitiative: CBD Technical Serie.** 2007. Disponível em: <https://www.cbd.int/doc/programmes/cro-cut/gti/gti-guide-en.pdf>. Acesso em: 17 set. 2021,
- FAGUNDES, J. A.; GONZALEZ, C. E. F. **Herbário escolar: suas contribuições ao estudo da Botânica no Ensino Médio.** Curitiba-PR: Portal Educacional do Estado do Paraná, 2009.
- FERNANDES, A.G.; BEZERRA, P. **Estudo Fitogeográfico do Brasil.** Stylus Comunicações, Fortaleza, 1990.
- .
- FOSBERG, F.R.; SACHET, M.H. **Manual for tropical herbaria.** Utrecht, Netherlands, 1965.
- GIL, P.R. **Wilderness – Earth’s castwildplaces.** CEMEX, México, 2002.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GONÇALVES, E.G.; LORENZI, H. **Morfologia Vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares.** São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2007.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Brasileiro de 2010.** Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

- JOLY, A. B. **Botânica: Introdução à taxonomia vegetal**. 3ª edição. São Paulo: Ed. Nacional, 1976.
- KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.
- MACEDO, G. E. L. de. et al. Atividades Práticas como Estratégia para o estudo da Botânica no Ensino Médio. In: **60º Congresso Nacional de Botânica - Resumos**, Bahia, 2009.
- MAGNANI, J. G. C. **O [velho e bom] caderno de campo**. Sexta-Feira, São Paulo, n. 1, p. 8-11, 1997.
- MENEZES, M. O. T.; TAYLOR, N. P.; LOIOLA, M. I. B. Flora do Ceará, Brasil: Cactaceae. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 64, n. 4, p. 757-774, 2013.
- MORI, S.A. et al. **Manual de manejo de herbário fanerogâmico**. 2. ed. Centro de pesquisas do Cacau, Ilhéus, 1989.
- NOGUEIRA, A. C. O. **Cartilha em quadrinhos: um recurso dinâmico para se ensinar Botânica**. In: Coletânea do 6º Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, São Paulo, 29 a 31 jul. 1997.
- RAVEN, P. H. EVERT, R. F. EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 7ª Edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 830p.
- SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. “Mas de que te serve saber Botânica”? **Estudos Avançados**, v.30, n. 87, p.177-196, 2016.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.
- SASSERON, L.H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: A proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Brasília, v. 13, n. 3, 2008.
- SIQUEIRA FILHO, J. A. de (Org.). **Flora das Caatingas do Rio São Francisco: história natural e conservação**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson; Petrolina: UNIVASF, 2012. 552 p.
- TAYLOR, N.; ZAPPI, D. **Cacti of Eastern Brazil**. Royal Botanic Gardens, Kew, 2004. 499 p.
- THIOLLENT, M. **Pesquisa-ação nas organizações**. São Paulo: Atlas; 1997.
- TOGNON, M. E.; DE OLIVEIRA, P. C. Ensino de Botânica por investigação: promovendo a Alfabetização Científica no Ensino Médio. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, n. 1, 2021.
- UNO, G. E. Botanical literacy: what and how should students learn about plants? **American Journal of Botany**, v.96, n.10, p.1753-9, 2009.

WANDERSEE, J.; SCHUSSLER, E. Towards a theory of plant blindness. In: **Plant Science Bulletin**. v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001.

ZAPPI, D.; TAYLOR, N.; SANTOS, M. R.; LAROCCA, J. **Cactaceae. Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2016.

ZANON, D. A. V.; FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências & Cognição**. Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p. 93 – 103, 2007.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Diagnóstico aplicado aos alunos da segunda série B.

Nome: _____.

Idade: _____. Turma: _____. Sexo: a) Masculino () b) Feminino ()

c) Outro. Qual? _____.

1- Você gosta da disciplina de biologia?

a) Sim. Por quê?

a) Não. Por quê?

2- Em relação aos conteúdos da segunda série do Ensino Médio sobre os seres vivos, coloque 6 para o mais atrativo e 1 para o menos atrativo.

a) Moneras (Eubactérias e Arqueas) ()

b) Protistas (protozoários e algas) ()

c) Fungos ()

d) Plantas ()

e) Animais ()

f) Vírus ()

3 - Você sabe o que é o método científico?

4 - Quais as etapas do método científico?

5 - O que é uma pesquisa científica? Para que servem as pesquisas científicas?

6 - Você sabe o que é taxonomia e o que ela estuda?

7 - Você sabe o que são cactos?

8 - Como é possível identificar um cacto?

9 - Como se chama a família dos cactos?

10 - Quais os cactos da caatinga que você conhece? Cite-os.

11 - Você conhece algum nome científico de algum cacto?

12 - Qual a importância dos cactos para a caatinga e para a população local?

APÊNDICE B - Questionário Avaliativo Aplicado aos alunos da segunda série B.

Nome: _____.

Idade: _____. Turma: _____. Sexo: a) Masculino () b) Feminino ()

c) Outro. Qual? _____.

1 - Você gostou de participar do projeto de Iniciação Científica? Justifique sua resposta.

2 - O projeto de iniciação científica fez você gostar mais da área da Botânica? Justifique sua resposta.

3 - Você sabe o que é o método científico?

4 - Quais as etapas do método científico?

5 - O que é uma pesquisa científica? Para que servem as pesquisas científicas?

6 - Você sabe o que é taxonomia e o que ela estuda?

7 - Você sabe o que são cactos? Quais as partes de um cacto.

8 - Como é possível identificar um cacto?

9 - Como se chama a família dos cactos?

10 - Quais os cactos da caatinga que você conhece? Cite-os.

11 - Você conhece algum nome científico de algum cacto?

12 - Qual a importância dos cactos para a caatinga e para a população local?

13 - Qual a relação entre dos cactos para a ciência, tecnologia, meio ambiente e sociedade?

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que foi exposto, cabe enfatizar que mesmo a Botânica sendo uma das áreas da biologia que apresentam maior dificuldade e desinteresse dos alunos sobre seus temas. Esses problemas podem ser amenizados, com práticas investigativas e com a produção de materiais didáticos facilitadores, como as atividades que fizeram parte dessa pesquisa.

Portanto, projetos de IC, quando interrelacionado com a AC, contribuem para a aproximação dos estudantes do fazer científico, do conhecimento dos seus métodos e suas etapas, e além disso, possibilitam que os estudantes, através de uma metodologia ativa, compreendam o espaço ao seu redor, e permitem um entendimento das plantas que os cercam, não apenas como um cenário passivo, mas, como seres vivos importantes para a holística da vida.

Sobre as questões propostas por esta pesquisa todas foram respondidas. Os alunos das duas turmas apresentavam pouco interesse e conhecimento sobre os temas, termos, nomenclaturas e conceitos científicos da Botânica. Muitos desconheciam a importância do estudo dos vegetais para suas vidas. Mas, após a aplicação dos projetos de IC, houve uma mudança na percepção dos estudantes sobre essa área da biologia tão fundamental para a manutenção da vida na terra.

Os objetivos desta tese também foram alcançados, bem como a hipótese confirmada, na medida que projetos de IC nas áreas de Botânica, podem permitir que os alunos do EM tenham maior interesse pela área, contribuindo para a aquisição de competências e habilidades que permitam a promoção da AC na EB.

A IC e a AC estão indissociáveis, se complementam em diversos pontos, ambas buscam objetivos comuns que visam à formação de sujeitos críticos, conscientes e que se preocupam com o ambiente em que vivem. Os indicadores da AC, estão relacionados com a própria pesquisa, em determinados momentos estão tão interligados, que fazem parte das próprias etapas da IC, fornecendo mecanismos para que possa ser visualizado o desenvolvimento dos alunos.

Essa indissociabilidade em projetos de IC na área de Botânica e AC, pode ser efetivada através de uma prática planejada e articulada aos eixos e indicadores da AC, além da tabulação de resultados, propõe-se a elaboração de materiais didáticos e discussões em sala de aula.

A apropriação do conceito de indissociabilidade entre pesquisas de IC em Botânica e a AC, é fundamental, para o planejamento, desenvolvimento das atividades e avaliação do

processo, compreendendo um princípio norteador para os educadores da EB que desejam trabalhar com pesquisas científicas nas aulas de Ciências e Biologia.

É possível também afirmar, que oficinas didáticas e mostras científicas no ensino de Botânica, também permitem práticas mais integradoras, visto que fornecem mecanismos de aprendizado para que os alunos compreendam termos e conceitos que podem ser utilizados em outros momentos, como em atividades investigativas e de pesquisa. É necessário primeiramente conhecer os conteúdos, para que seja possível aplicá-los e compreendê-los e quem sabe até modificá-los, para melhor.

Ao trabalharem com as plantas da feira livre e com as cactáceas, os alunos vivenciaram a AC, no âmbito de que os projetos de IC não limitaram-se apenas a memorização de termos, mas, buscou-se através da pesquisa, dar sentido ao ensino-aprendizagem através da resolução de problemas e da busca por resultados provenientes de questionamentos.

Os questionários diagnósticos e avaliativos também foram importantes, na medida que acompanharam o processo de desenvolvimento dos alunos. Possibilitando a compreensão das dificuldades que foram superadas, que vão além da compreensão de termos, nomenclaturas e conceitos científicos. A maior parte dos estudantes aprenderam a ter afinidade e a “ver” os vegetais de forma mais ampla, compreendendo sua importância. O que afronta diretamente com a Cegueira Botânica, e traceja um caminho para sua cura. É necessário “enxergar” as plantas, e uma possibilidade para este despertar pode estar na investigação científica na escola.

Para almejar um ensino de Botânica de qualidade que colabore para a promoção da AC, é necessário vencer alguns obstáculos, dentre eles a Cegueira Botânica, que se não combatida podem formar cidadãos negligentes sobre os problemas ambientais do país e do mundo, trazendo inúmeras consequências para a biodiversidade e equilíbrio do planeta terra e sobrevivência da própria humanidade.

Foi possível neste trabalho, também observar que existe uma relação entre Ciência, Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente. A pesquisa científica na área da Botânica permite ligar esses elos, e esse ensino CTSA é de suma importância para a promoção da AC. As atividades investigativas que são realizadas no ambiente escolar e seu entorno, devem ser planejadas através desse tipo de ensino e alicerçadas pelos eixos da AC, sem fragmentar nenhuma das partes que fazem parte desse contexto. Pois, as plantas não vivem isoladas, elas participam de um conjunto de relações naturais e culturais que fazem parte da vida das pessoas.

As atividades desta pesquisa, contribuíram também para um maior conhecimento sobre o bioma Caatinga, fornecendo mecanismo para o entendimento de sua importância para as espécies nativas e a cultura local, contribuindo para estimular os alunos sobre a necessidade

de sua conservação e preservação. A Botânica é importante, seus conhecimentos são indissociáveis da vida em si, é preciso criar mecanismo para que ela seja valorizada, pois através de sua compreensão mais profunda, é possível, repensar práticas e sensibilizar pessoas, por fim, construir e contribuir para um mundo melhor.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Diagnóstico aplicado aos alunos da segunda série B.

Nome: _____.

Idade: _____. Turma: _____. Sexo: a) Masculino () b) Feminino ()

c) Outro. Qual? _____.

1- Você gosta da disciplina de biologia?

a) Sim. Por quê?

a) Não. Por quê?

2- Em relação aos conteúdos da segunda série do Ensino Médio sobre os seres vivos, coloque 6 para o mais atrativo e 1 para o menos atrativo.

a) Moneras (Eubactérias e Arqueas) ()

b) Protistas (protozoários e algas) ()

c) Fungos ()

d) Plantas ()

e) Animais ()

f) Vírus ()

3 - Você sabe o que é o método científico?

4 - Quais as etapas do método científico?

5 - O que é uma pesquisa científica? Para que servem as pesquisas científicas?

6 - Você sabe o que é taxonomia e o que ela estuda?

7 - Você sabe o que são cactos?

8 - Como é possível identificar um cacto?

9 - Como se chama a família dos cactos?

10 - Quais os cactos da caatinga que você conhece? Cite-os.

11 - Você conhece algum nome científico de algum cacto?

12 - Qual a importância dos cactos para a caatinga e para a população local?

APÊNDICE B - Diagnóstico aplicado aos alunos da segunda série C.

Nome: _____.

Idade: _____. Turma: _____. Sexo: a) Masculino () b) Feminino ()

c) Outro. Qual? _____.

1- Você gosta da disciplina de biologia?

a) Sim. Por quê?

a) Não. Por quê?

2- Em relação aos conteúdos da segunda série do Ensino Médio sobre os seres vivos, coloque 6 para o mais atrativo e 1 para o menos atrativo.

a) Moneras (Eubactérias e Arqueas) ()

b) Protistas (protozoários e algas) ()

c) Fungos ()

d) Plantas ()

e) Animais ()

f) Vírus ()

3 - Em algum momento da sua formação estudantil, você já estudou as plantas?

4 - Você considera a Botânica importante para sua vida. Se sim, como?

5 - Você considera difícil os termos utilizados pela Botânica?

6 - Como as aulas sobre as plantas poderiam ficar mais atrativas?

7- Cite exemplos de **raízes** que você conhece que podem ser compradas na feira livre?

8 - Cite os exemplos de **caules** que você conhece que podem ser comprados na feira livre?

9 - Cite os exemplos de **folhas** que você conhece que podem ser compradas na feira livre?

10 - Cite exemplos de **frutos** que você conhece que podem ser comprados na feira livre?

11 - Cite exemplos de **flores** que você conhece que podem ser compradas na feira livre?

12 - Cite exemplos de **sementes** que você conhece que podem ser compradas na feira livres?

13- Cite os nomes científicos das plantas que você conhece?

14 - Cite os nomes das **famílias** de plantas que você conhece?

15 - O que é Ciência? Por que a biologia é considerada uma Ciência?

16 - Você sabe o que é o método científico? Se sim, defina.

17 - Quais as etapas do método científico?

18- Para que serve o método científico?

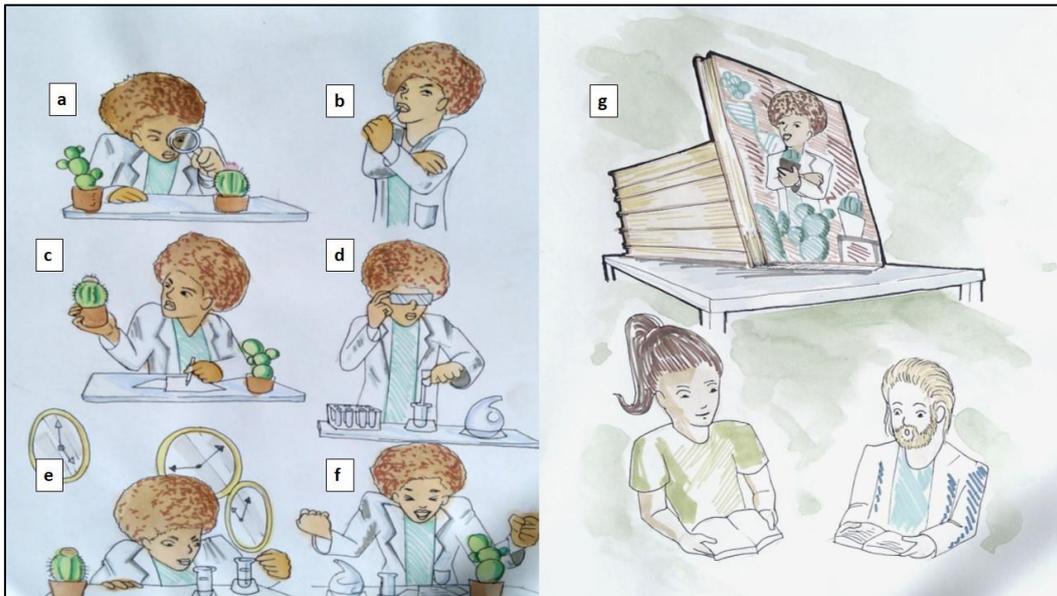
19 – O que é uma pesquisa científica?

20 - Para que servem as pesquisas científicas?

21- É possível trabalhar com pesquisas científicas na escola? Como?

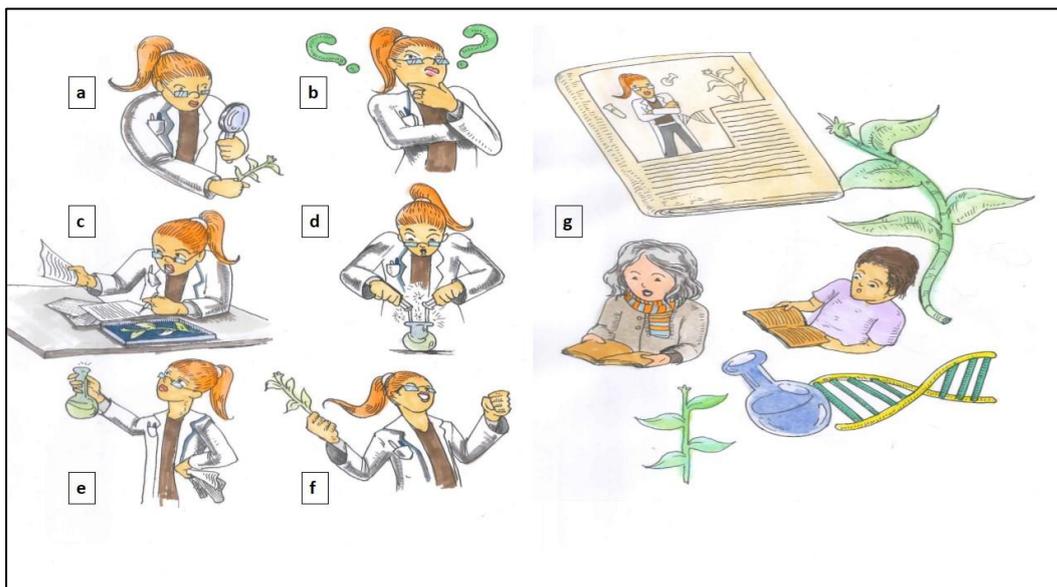
APÊNDICE C – Desenhos previamente produzidos que foram trabalhados nas oficinas de Morfologia e Taxonomia Vegetal , nas segundas séries B e C.

Figura 3 – Etapas do Método Científico trabalhadas com a segunda série B, na oficina em sala de aula. a. Observação; b. Questionamentos; c. Formulação de hipóteses; d. Experimentação; e. Análise e f. Comprovação e g. Publicação científica.



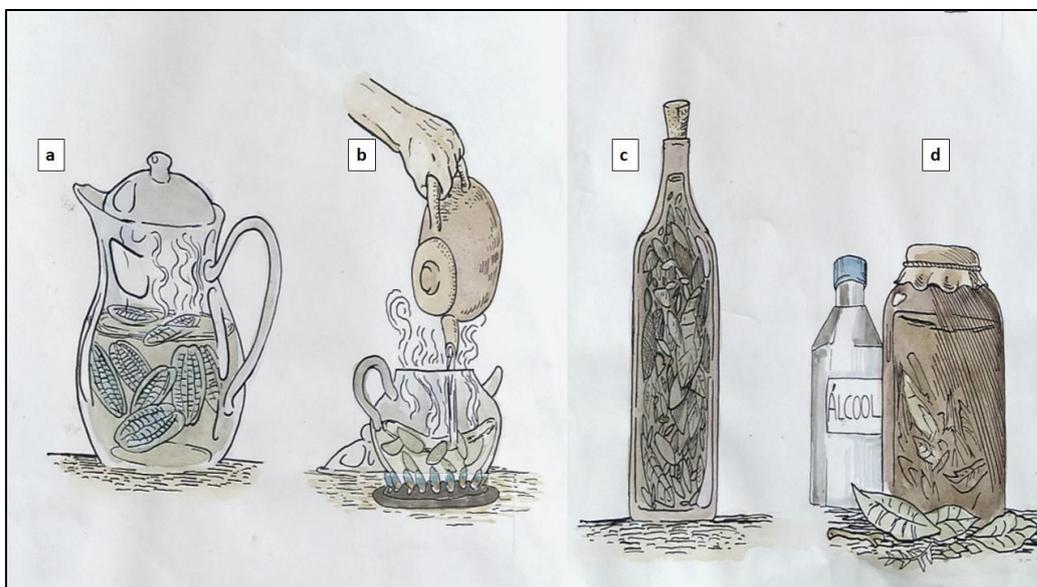
Fonte: Dourado; Castelo Branco, 2022.

Figura 4 – Etapas do Método Científico trabalhadas com a segunda série C, na oficina em sala de aula. a. Observação; b. Questionamentos; c. Formulação de hipóteses; d. Experimentação; e. Análise e f. Comprovação e g. Publicação científica.



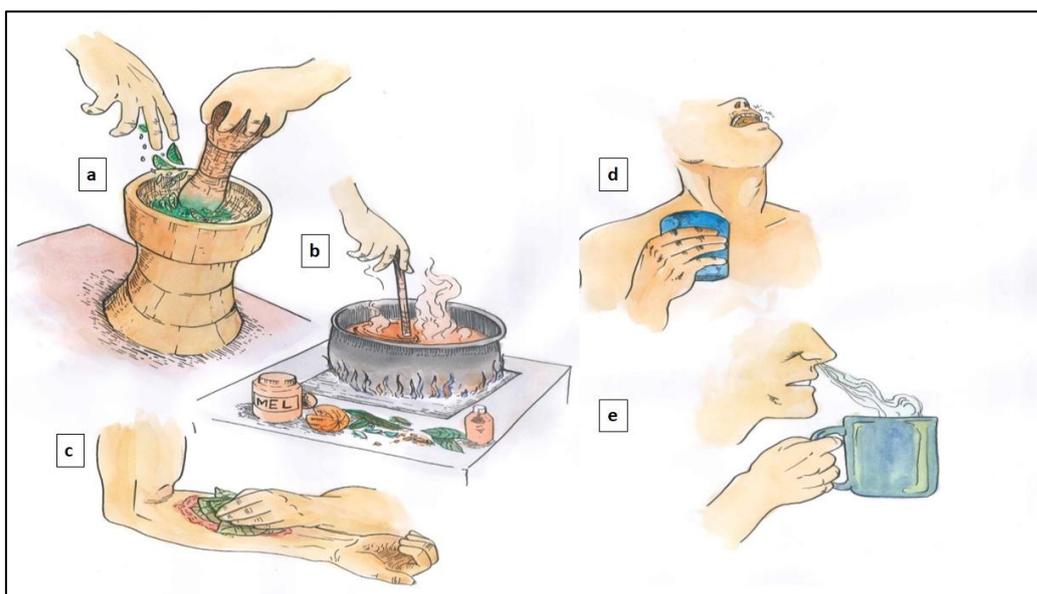
Fonte: Dourado; Castelo Branco, 2022.

Figura 5 - Formas de preparação das plantas medicinais, trabalhados na segunda série C. a. Infusão; b. Decocção; c. Molho e d. Tintura.



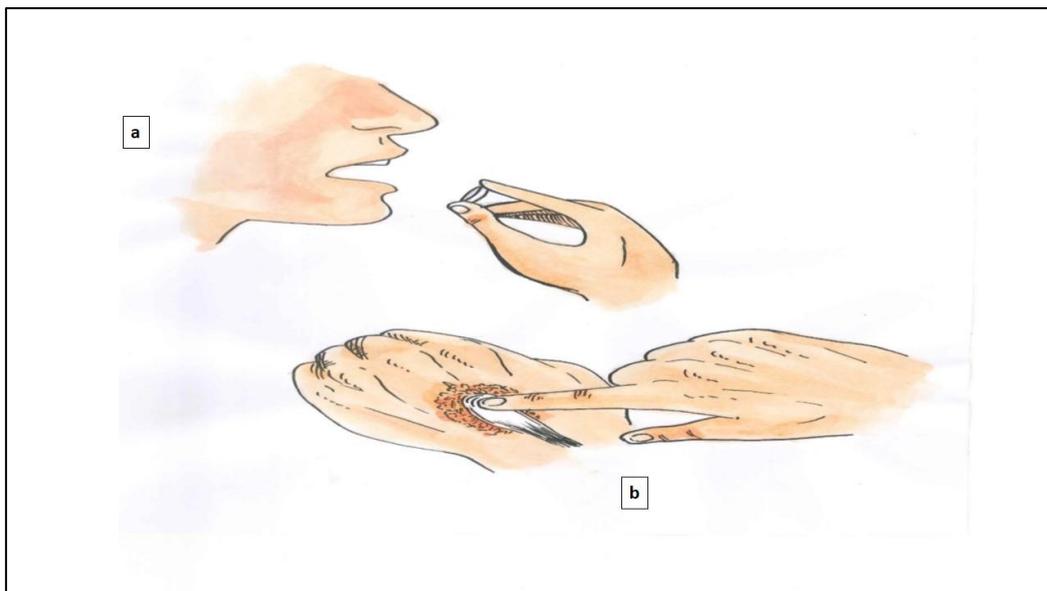
Fonte: Dourado; Castelo Branco, 2022.

Figura 6 – Modos de utilização das plantas medicinais, trabalhados na segunda série C. a. Maceração; b. Lamberdor; c. Cataplasma.; d. Gargarejo e e. Inalação.



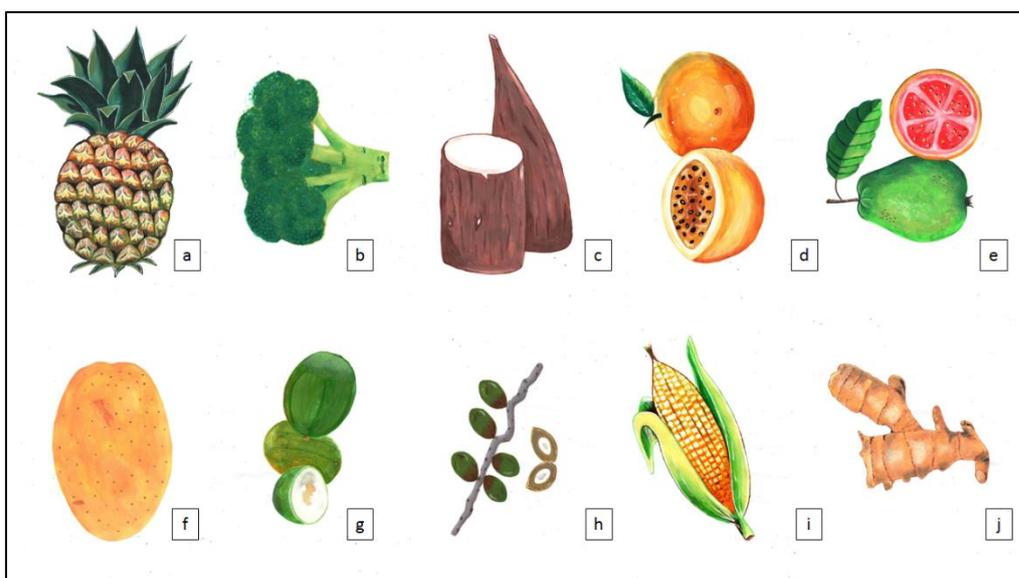
Fonte: Dourado; Castelo Branco, 2022.

Figura 7 – Vias de utilização das plantas medicinais, trabalhadas na segunda série C. a. Via oral; b. Via tópica.



Fonte: Dourado; Castelo Branco, 2022.

Figura 8 – Algumas espécies vegetais trabalhadas na oficina com a segunda série C, com os seus respectivos nomes científicos, famílias Botânicas e nomes populares. a. *Ananas comosus* (L) Merr. (Bromeliaceae/abacaxi); b. *Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck. (Brassicaceae/brócolis); c. *Manihot esculenta* Crantz (Euphorbiaceae/macaxeira); d. *Passiflora edulis* Sims (Passifloraceae/maracujá); e. *Psidium guajava* L. (Myrtaceae/goiaba); f. *Solanum tuberosum* L. (Solanaceae/batatinha); g. *Spondias tuberosa* Arruda (Anacardiaceae/umbu); h. *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. (Arecaceae/ouricuri); i. *Zea mays* L. (Poaceae/milho); j. *Zingiber officinale* Roscoe (Zingiberaceae/gengibre).



Fonte: Dourado; Castelo Branco, 2022.

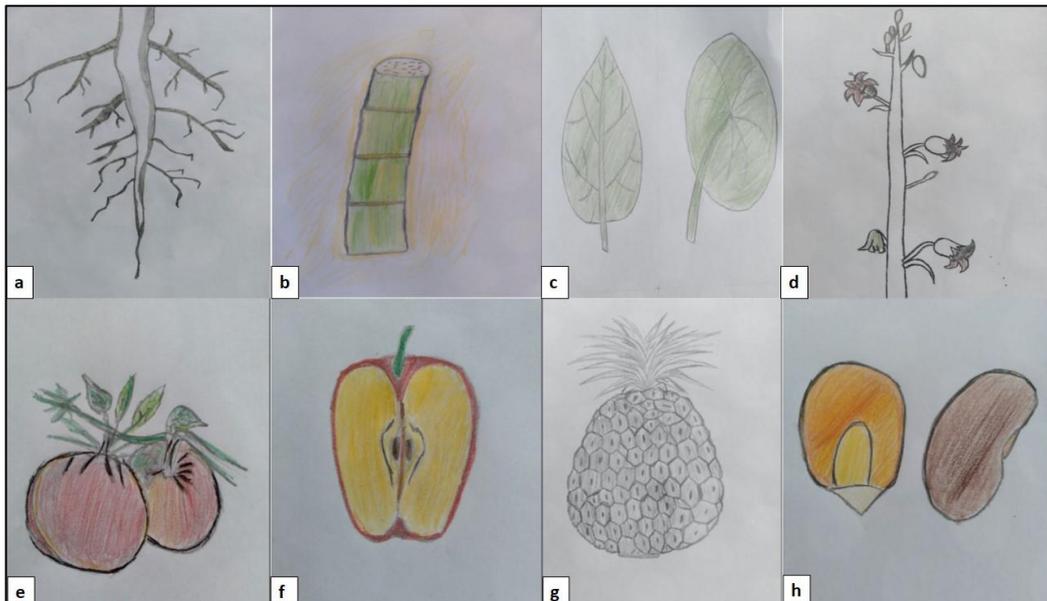
Figura 9 – Algumas espécies trabalhadas na oficina da turma C, sobre os aspectos da nomenclatura Botânica e diferenças entre exóticas e nativas respectivamente. a. *Miconia albicans* (Sw.) Triana (Melastomataceae/canela de velho) e b. *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. (Fabaceae/jurema preta).



Fonte: Dourado; Castelo Branco, 2022.

APÊNDICE D - Desenhos produzidos pelos alunos nas oficinas.

Figura 10 – Desenhos elaborados pelos alunos da segunda série C, sobre as partes de uma planta. a. Raiz tuberosa; b. Caule tipo colmo (cana-de-açúcar); c. Folha lanceolada e peltada; d. Inflorescência tipo racemo, com flores e botões florais; e. Tomate (fruto); f. Maçã (pseudofruto); g. Abacaxi (infrutescência); h. Milho e feijão (sementes).



Fonte: Dourado; Castelo Branco, 2022.

Figura 11 – Representações de cactos elaboradas pelos alunos da segunda série B, após aplicação da oficina.



Fonte: Dourado; Castelo Branco, 2022.

APÊNDICE E - Entrevista semiestruturada aplicada aos feirantes.

1. Nome:_____.
2. Idade:_____. 3. Sexo: a) Masculino () b) Feminino () c) Outro. Qual?
_____.
4. Profissão:_____.
5. Naturalidade:_____.
6. Escolaridade:
 - a) () Analfabeto b) () Ensino Fundamental Incompleto
 - c) () Ensino Fundamental Completo d) () Ensino Médio Incompleto
 - e) () Ensino Médio completo f) () Ensino Superior Incompleto
 - g) () Ensino Superior Completo h) Outro. Qual?_____.
7. Quanto tempo você trabalha na feira livre?
8. Informe o nome de todas as plantas (podem ser raízes, caules, folhas, flores, frutos e sementes) que o senhor(a) comercializa.
9. Quanto a aquisição de espécies para a comercialização (marque quantas alternativas quiser)?
 - a) Compra as sementes e semeia em casa ()
 - b) Compra de vendedores de outros lugares ()
 - c) Compra parte a vendedores e semeia parte em casa. ()
 - d) Coleta na caatinga ()
 - d) Outro (s). Qual(is)?_____.
10. As pessoas costumam comprar muitas plantas? Quais as mais vendidas (podem ser raízes, caules, folhas, flores, frutos e sementes)?
11. Você comercializa alguma planta medicinal?
 - a) sim () b) não ()
12. Caso afirmativo para a questão anterior. Qual(is) planta(s)? Qual(is) a(s) parte(s) utilizada(s)? Para que doenças servem? Qual a forma de utilização e o modo de preparo? (Ver quadro abaixo).

Plantas	Parte utilizada	Doença	Forma de utilização	Modo de preparo

13. Das espécies citadas, existem contraindicações? Se sim, informar.

14. Você confia na eficácia do uso das plantas medicinais?

15. Fora o uso medicinal, para que serve as estruturas vegetais (raízes, caules, folhas, frutos e sementes) que você vende (temperos, preparação de pratos, sucos e vitaminas, chás, etc.)?

APÊNDICE F – Registro fotográfico das atividades.

Figura 12 – Oficinas ministradas. a. b. e c.: segunda série C. d. e. e f.: segunda série B.



Fonte: Dourado; Castelo Branco, 2022.

Figura 13 - Finalização da oficina sobre as Cactaceae e exibição dos desenhos produzidos.



Fonte: Dourado; Castelo Branco, 2022.

Figura 14 - Entrevistas semiestruturadas realizadas com os comerciantes na feira livre de Pariconha.



Fonte: Dourado; Castelo Branco, 2022.

Figura 15 - Alunos da segunda série C produzindo e organizando materiais para a Feira de Ciências.



Fonte: Dourado; Castelo Branco, 2022.

Figura 16 - Estandes montadas pelos alunos da segunda série C, na Feira de Ciências.



Fonte: Dourado; Castelo Branco, 2022.

Figura 17 - Alunos da segunda série C expondo seus trabalhos na Feira de Ciências.



Fonte: Dourado; Castelo Branco, 2022.

Figura 18 - Participação dos alunos da segunda série C, no FECEAL.



Fonte: Dourado; Castelo Branco, 2022.

Figura 19 - Aulas práticas com os alunos da segunda série B.



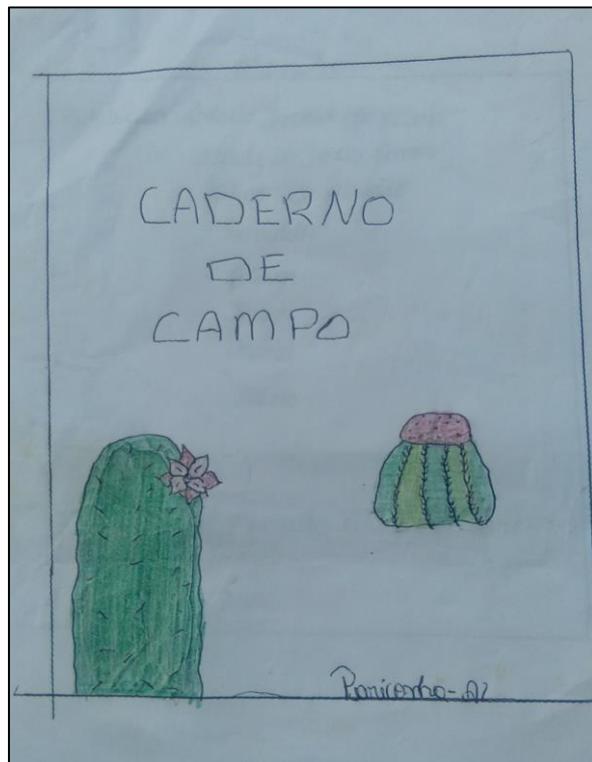
Fonte: Dourado; Castelo Branco, 2022.

Figura 20 - Coleta do material botânico com a turma da segunda série B.



Fonte: Dourado; Castelo Branco, 2022.

Figura 21 - Caderno de campo de um dos alunos da segunda série B.



Fonte: Dourado; Castelo Branco, 2022.

Figura 22 - Trabalho de identificação e elaboração de exsicatas.



Fonte: Dourado; Castelo Branco, 2022.

Figura 23 - Organização dos espaços para I Mostra de IC da escola.



Fonte: Dourado; Castelo Branco, 2022.

Figura 24 - Exposições da I Mostra de IC da Escola.



Fonte: Dourado; Castelo Branco, 2022.

Figura 25 - Participação dos alunos da Escola na Mostra científica.



Fonte: Dourado; Castelo Branco, 2022.

Figura 26 - Aplicação do questionário avaliativo na turma do segundo C.



Fonte: Dourado; Castelo Branco, 2022.

APÊNDICE G - Questionário Avaliativo Aplicado aos alunos da segunda série B.**QUESTIONÁRIO AVALIATIVO – CACTACEAE DE PARICONHA**

Nome: _____.

Idade: _____. Turma: _____. Sexo: a) Masculino () b) Feminino ()

c) Outro. Qual? _____.

1 - Você gostou de participar do projeto de Iniciação Científica? Justifique sua resposta.

2 - O projeto de iniciação científica fez você gostar mais da área da Botânica? Justifique sua resposta.

3 - Você sabe o que é o método científico?

4 - Quais as etapas do método científico?

5 - O que é uma pesquisa científica? Para que servem as pesquisas científicas?

6 - Você sabe o que é taxonomia e o que ela estuda?

7 - Você sabe o que são cactos? Quais as partes de um cacto.

8 - Como é possível identificar um cacto?

9 - Como se chama a família dos cactos?

10 - Quais os cactos da caatinga que você conhece? Cite-os.

11 - Você conhece algum nome científico de algum cacto?

12 - Qual a importância dos cactos para a caatinga e para a população local?

13 - Qual a relação entre dos cactos para a Ciência, Tecnologia, Meio ambiente e Sociedade?

APÊNDICE H - Questionário Avaliativo Aplicado aos alunos da segunda série C.

QUESTIONÁRIO AVALIATIVO – PLANTAS DA FEIRA LIVRE

Nome: _____.

Idade: _____. Turma: _____. Sexo: a) Masculino () Feminino ()

c) Outro. Qual? _____.

1 - O projeto de Iniciação Científica com as plantas comercializadas na feira livre fez você gostar mais da área de Botânica? Justifique sua resposta.

2 - Você considera a Botânica importante para sua vida. Se sim, como?

3 - Aulas de campo e práticas podem colaborar para uma melhor compreensão da Botânica? Como?

4 - Cite exemplos de **raízes** que você conhece que podem ser compradas na feira livre?

5 - Cite os exemplos de **caules** que você conhece que podem ser comprados na feira livre?

6 - Cite os exemplos de **folhas** que você conhece que podem ser compradas na feira livre?

7 - Cite exemplos de **frutos** que você conhece que podem ser comprados na feira livre?

8 - Cite exemplos de **flores** que você conhece que podem ser compradas na feira livre?

9 - Cite exemplos de **sementes** que você conhece que podem ser compradas na feira livres?

10 - Cite os nomes científicos das plantas que você conhece?

11 - Cite os nomes das **famílias** de plantas que você conhece?

12 - O que é Ciência? Por que a biologia é considerada uma Ciência?

13 - Você sabe o que é o método científico? Se sim, defina.

14 - Quais as etapas do método científico.

15 - Para que serve o método científico?

16 - O que é uma pesquisa científica?

17 - Para que servem as pesquisas científicas?

18 - É possível trabalhar com pesquisas científicas na escola? Como?

19 - Você consegue fazer associações entre o conhecimento científico da área da Botânica e as estruturas vegetais comercializadas na feira livre?

20 - O conhecimento científico relacionado a Botânica está presente no seu dia a dia?

Justifique sua resposta

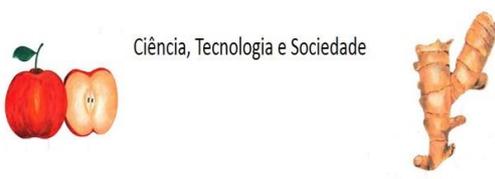
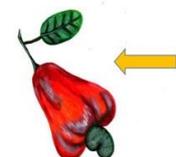
APÊNDICE I - Jogo, histórias em quadrinhos e folders produzidos pelos alunos.

Figura 27 – Histórias em quadrinhos produzidas pelos alunos da segunda série C.



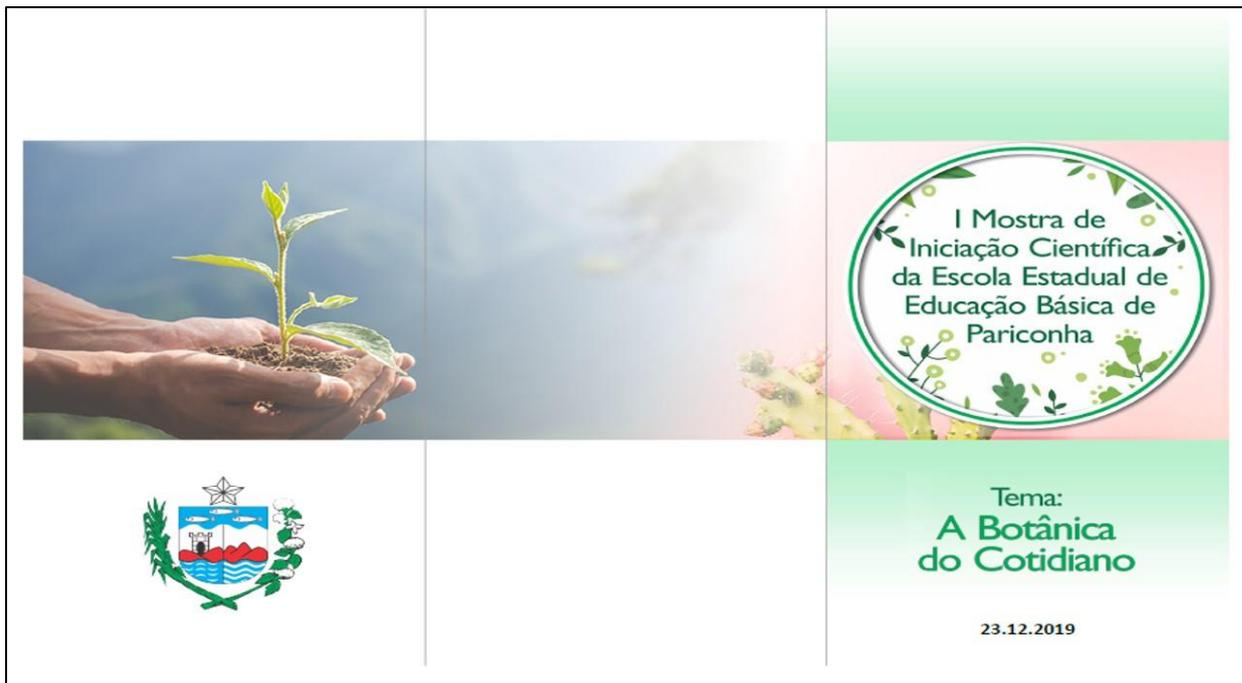
Fonte: Dourado; Castelo Branco, 2022.

Figura 28 – Parte do Jogo da Botânica produzido pelos alunos da segunda série C.

<p>Ciência, Tecnologia e Sociedade</p>  <p>Jogo da Botânica</p> <p>Os saberes da feira livre de Pariconha - AL</p> 	<p>1 – O caju (<i>Anacardium Occidentale</i> L.) é bastante vendido na feira de Pariconha, no estado de Alagoas. Neste sentido, podemos afirmar que a parte suculenta que é utilizada para a fabricação de sucos e doces, morfologicamente pertence a (ao):</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Infrutescência b) Inflorescência c) Fruto d) Pseudofruto e) Semente 
--	--

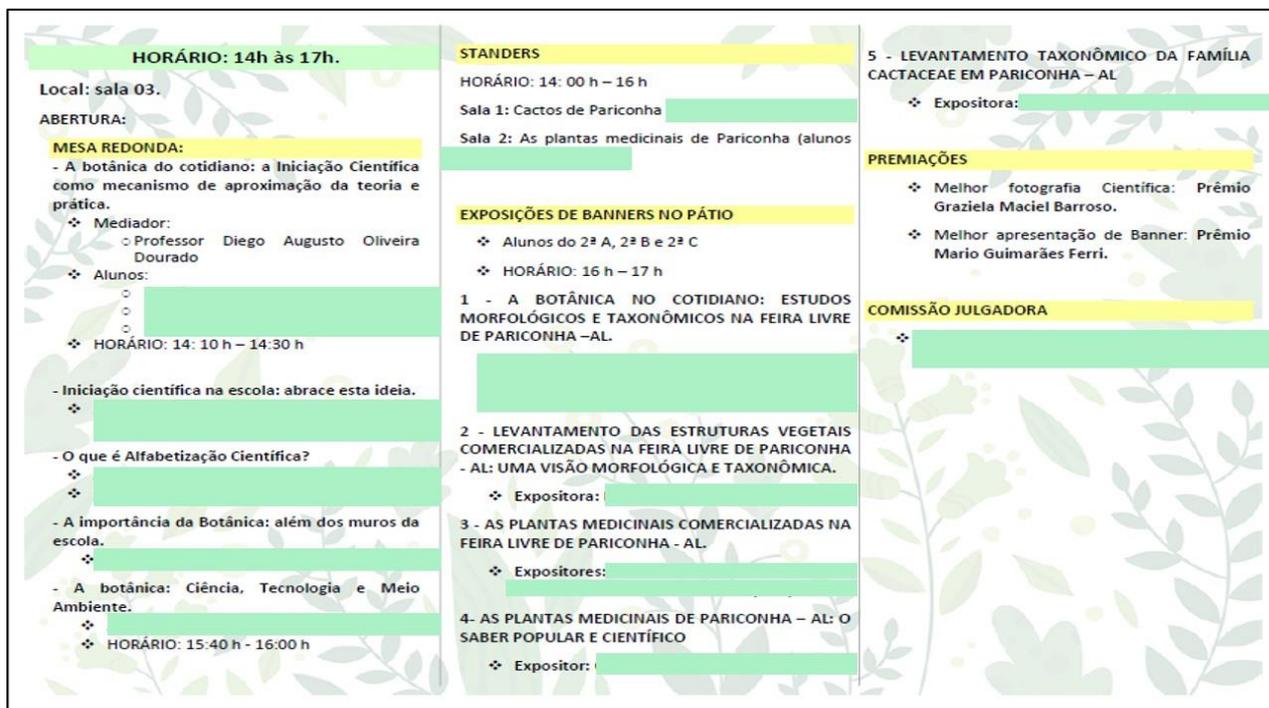
Fonte: Dourado; Castelo Branco, 2022.

Figura 29 – Visão frontal do folder da I mostra de IC, produzido pelos alunos da segunda série B.



Fonte: Dourado; Castelo Branco, 2022.

Figura 30 – Visão dorsal do folder da I mostra de IC, produzido pelos alunos da segunda série B.



Fonte: Dourado; Castelo Branco, 2022.

APÊNDICE J – Versão preliminar do HQ para publicação, produzido pelos alunos da segunda série C da Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha – Alagoas.

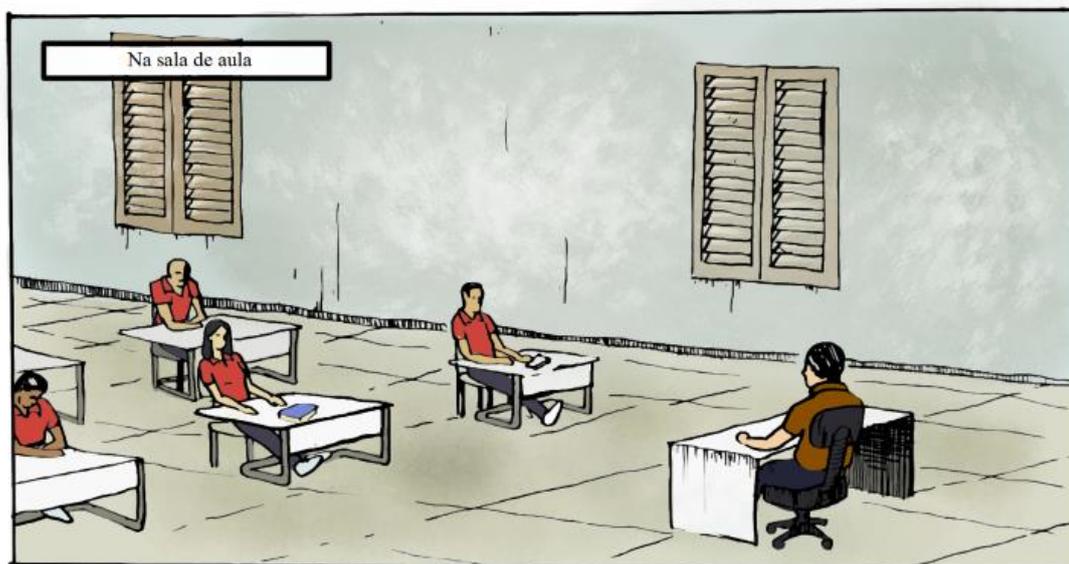


***B*otânica *do cotidiano:* Um passeio na Feira Livre**

Organizadores:
Diego Augusto Oliveira Dourado
Cecília de Fátima Castelo Branco Rangel de Almeida

Autores:
Alunos da Segunda Série C (turma 2019) da Escola Estadual
de Educação Básica de Pariconha - Alagoas

Ilustrações:
Mateus Hidra.



Boa tarde, pessoal!



Boa tarde, professor
João Figueira!



Hoje, na nossa aula de biologia,
vamos continuar os conteúdos de
botânica. Mas, antes, gostaria de
propor que realizem uma pesquisa
em dupla sobre

raízes, caules, folhas, flores,
inflorescências, frutos,
pseudofrutos, infrutescências
e sementes que fazem parte do
nosso cotidiano. Também
proponho que pesquisem
sobre os nomes científicos de
algumas espécies de vegetais
que vocês

conheçam e as famílias
botânicas as quais elas
pertencem.

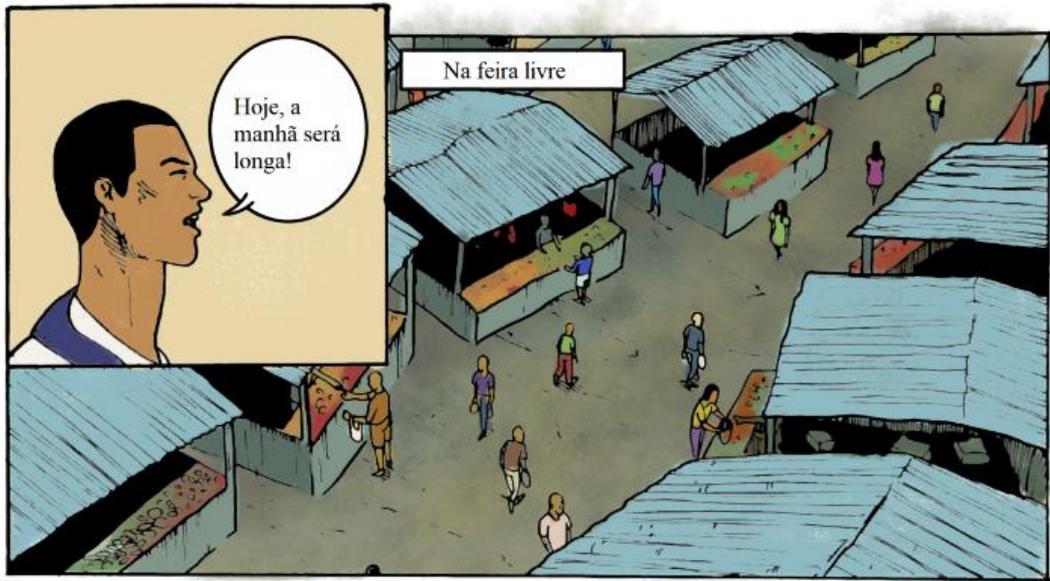














Já o abacaxi é constituído de vários frutos pequenos que se originam dos ovários de inúmeras flores de uma inflorescência, dessa forma é uma infrutescência.



Que interessante!
Mas, o que é uma inflorescência?



Bem, para você entender o que é uma inflorescência, vou começar te explicando o que é uma flor.



As flores são os órgãos reprodutivos de um grupo de plantas denominadas angiospermas. Muitas delas apresentam pétalas coloridas, algumas odores agradáveis, outras até fétidos.

Elas variam muito em sua forma. Existe uma grande diversidade no mundo. Mas, sua principal função é a reprodução que permitirá a sobrevivência e perpetuação desses vegetais no planeta. Algumas plantas apresentam flores isoladas, outras agrupadas em formas de inflorescências.





Dessa forma, também devemos conhecer e preservar os polinizadores. Um grande exemplo são as abelhas, que polinizam as flores garantindo sua reprodução. Observe, Bio, que existe uma poderosa relação entre plantas e animais.



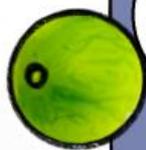




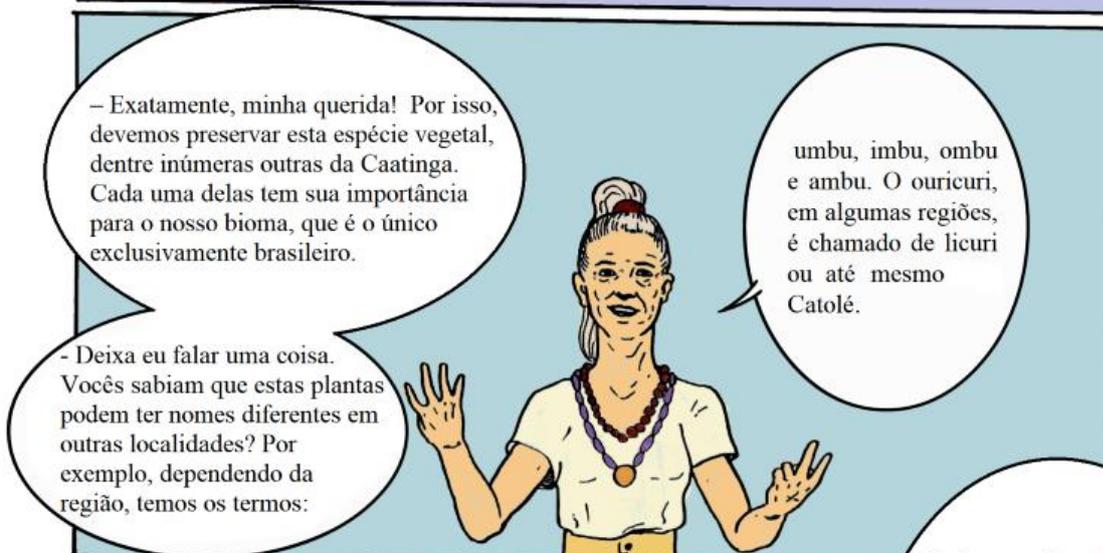
Iza, o umbu é um fruto do tipo drupa, que possui, geralmente, uma semente que damos o nome de caroço.

Por outro lado, o ouricuri é um fruto seco, muito semelhante a um coco, só que de um tamanho menor. Ambos são deliciosos. Huuum!

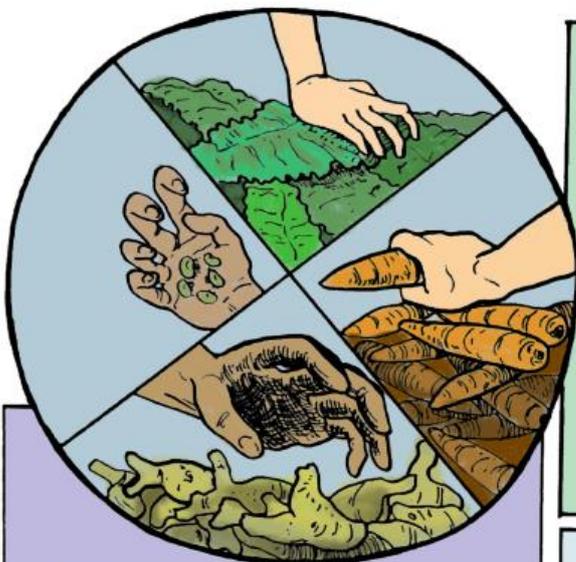
Existem, também, os frutos do tipo baga - que apresentam várias sementes - como por exemplo: a goiaba, o mamão e o melão.











– Tchan, tchan, tchan! O que é isso, vovó?



Isso é uma cenoura, Mile!! Um tipo de raiz. Ela é da família Apiaceae e tem o nome científico *Daucus carota*.



Essa foi fácil! Quero ver acertar essa...



Carolzinha, isso é uma alface, cujas partes comestíveis são as folhas. O nome científico dela é *Lactuca sativa* da família Asteraceae.



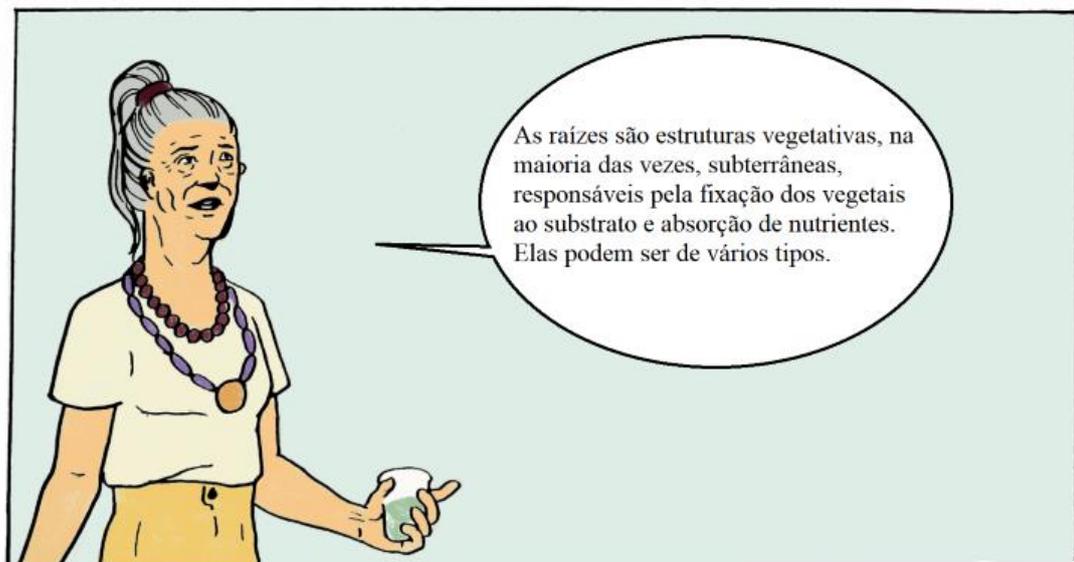
Quero ver a senhora dizer o nome científico do feijão.






Os caules correspondem as estruturas de sustentação que apresentam gemas, que originam folhas e órgãos reprodutivos. Estão presentes na maioria das plantas, com exceção das briófitas.









A couve possui um tipo de folha simples, pois o limbo, ou seja, sua lâmina foliar não é dividida.

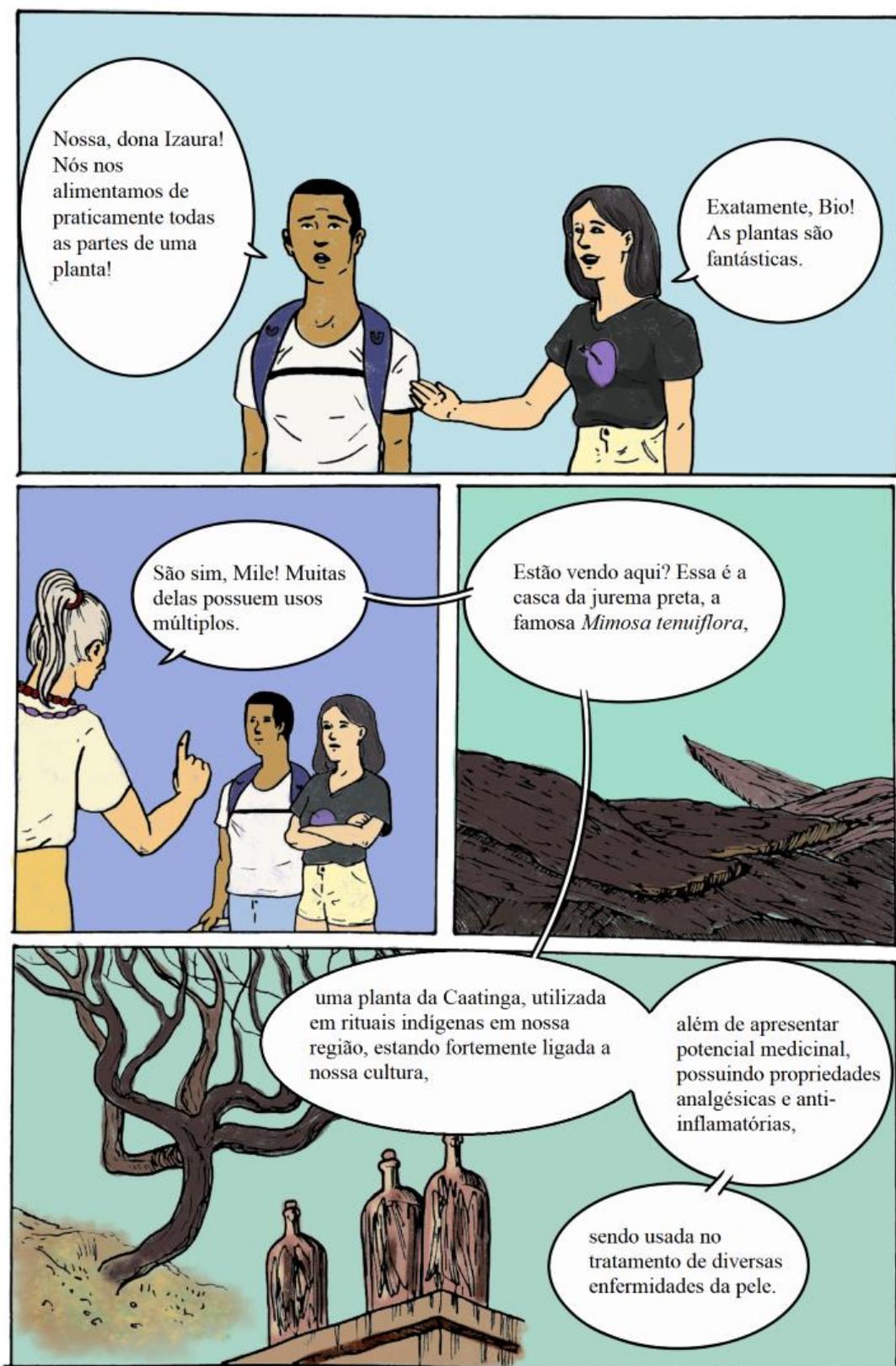


Já a folha da seriguela é composta, pois o limbo se divide em estruturas menores chamadas de folíolos.



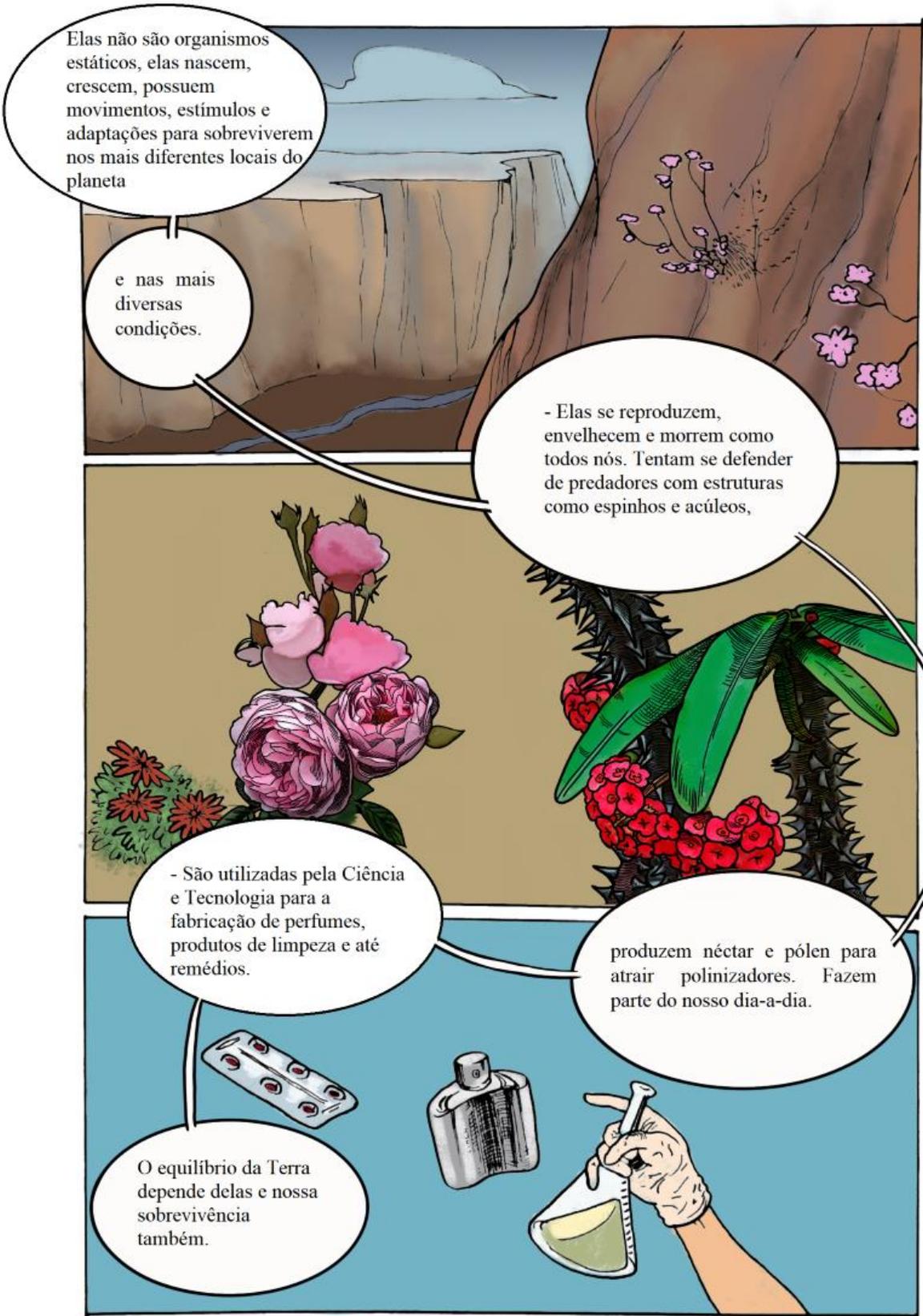
Interessante! As folhas são responsáveis pela fotossíntese da planta. No meu almoço sempre tem que ter algumas! São tão nutritivas e deliciosas! Eu adoro alface, rúcula, espinafre, coentro e salsinha.

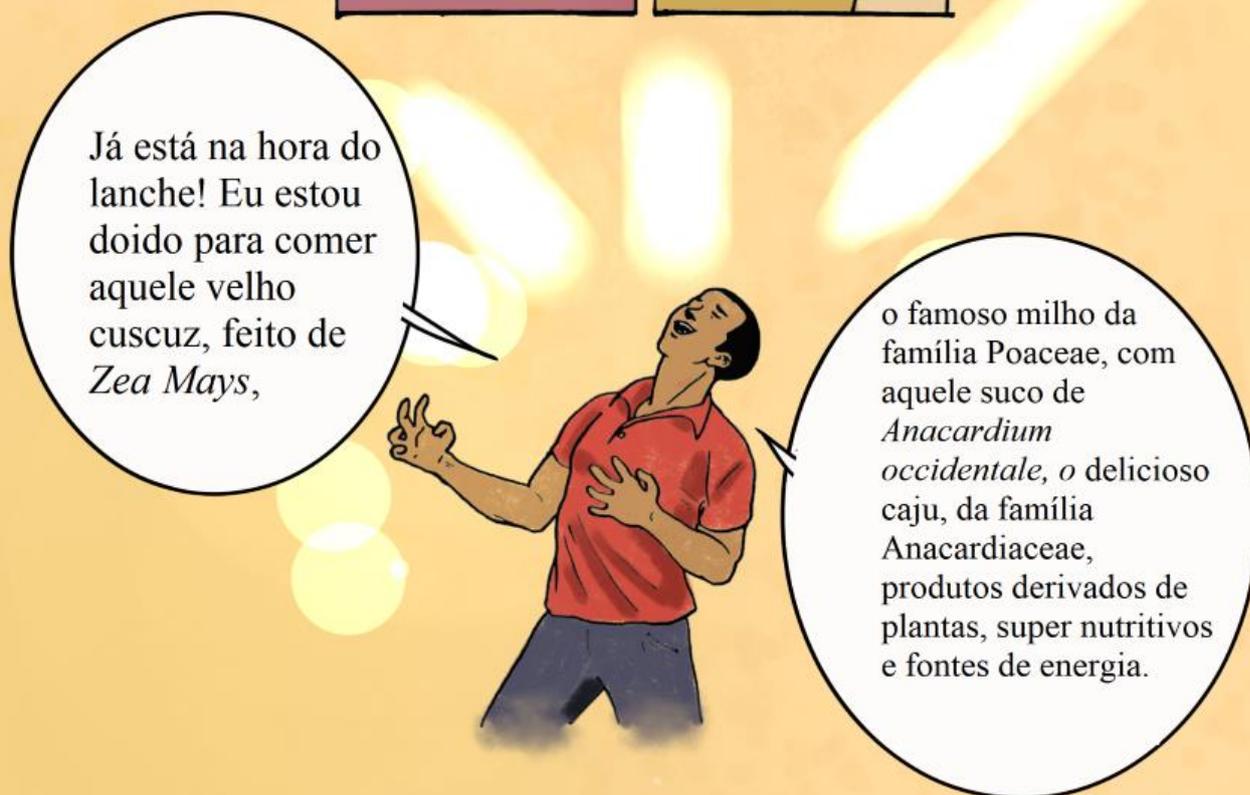
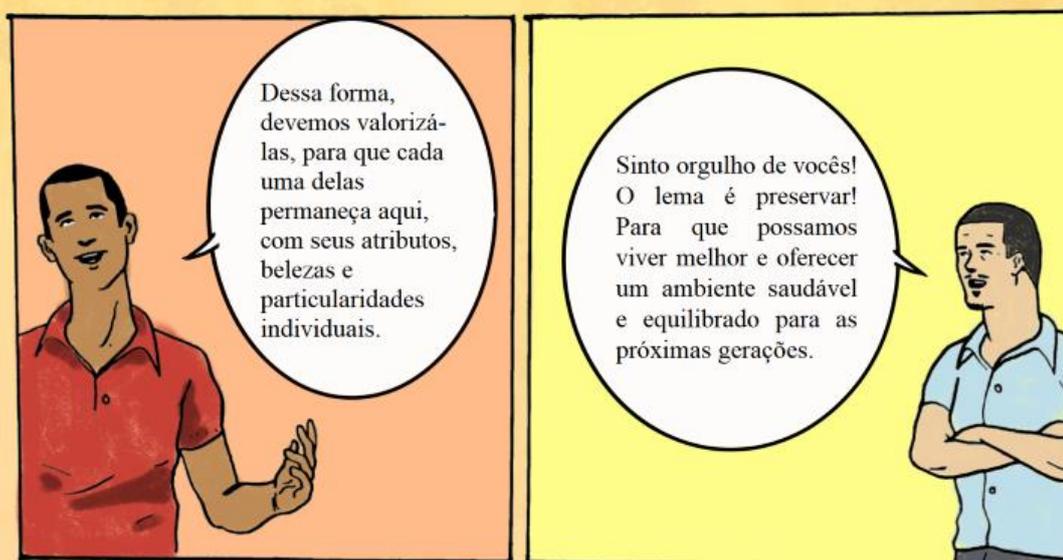














Glossário ilustrado de termos Botânicos

A

Abaxial - parte inferior da superfície de uma folha.

Acaule - refere-se a uma planta que não tem caule ou que o tem de forma não visível.

Acúleo - estrutura pontiaguda semelhante a um espinho. Não apresenta vasos condutores e pode ser retirado da planta com facilidade (Figura 4O).

Adaxial - parte superior da superfície de uma folha.

Afilo - diz das plantas cujo caule não possuem folhas.

Androceu - porção masculina da flor, formada por um conjunto de estames. Apresenta estruturas para a produção e liberação de grãos de pólen.

Angiosperma - planta vascular que apresenta raiz, caule, folhas, flores, frutos e sementes. As angiospermas compreendem o grupo mais diversificado dos vegetais terrestres (Figura 1D).

Antera - extremidade mais dilatada do estame. Possui estruturas que atuam na produção de grãos de pólen e que permitem a liberação deles no ambiente (Figura 5S).

Ápice - ponto terminal de qualquer órgão vegetal (Figura 2E).

Arbusto - planta com caule lenhoso que se ramifica desde a base. Apresenta porte variável, mas não superior a 6m de altura.

Árvore - planta com caule lenhoso que ramifica - se depois de 2m de altura.

B

Báculo - é a folha jovem das pteridófitas (Figura 1B).

Baga - fruto simples e carnoso que possui uma ou mais sementes dispersas no mesocarpo.

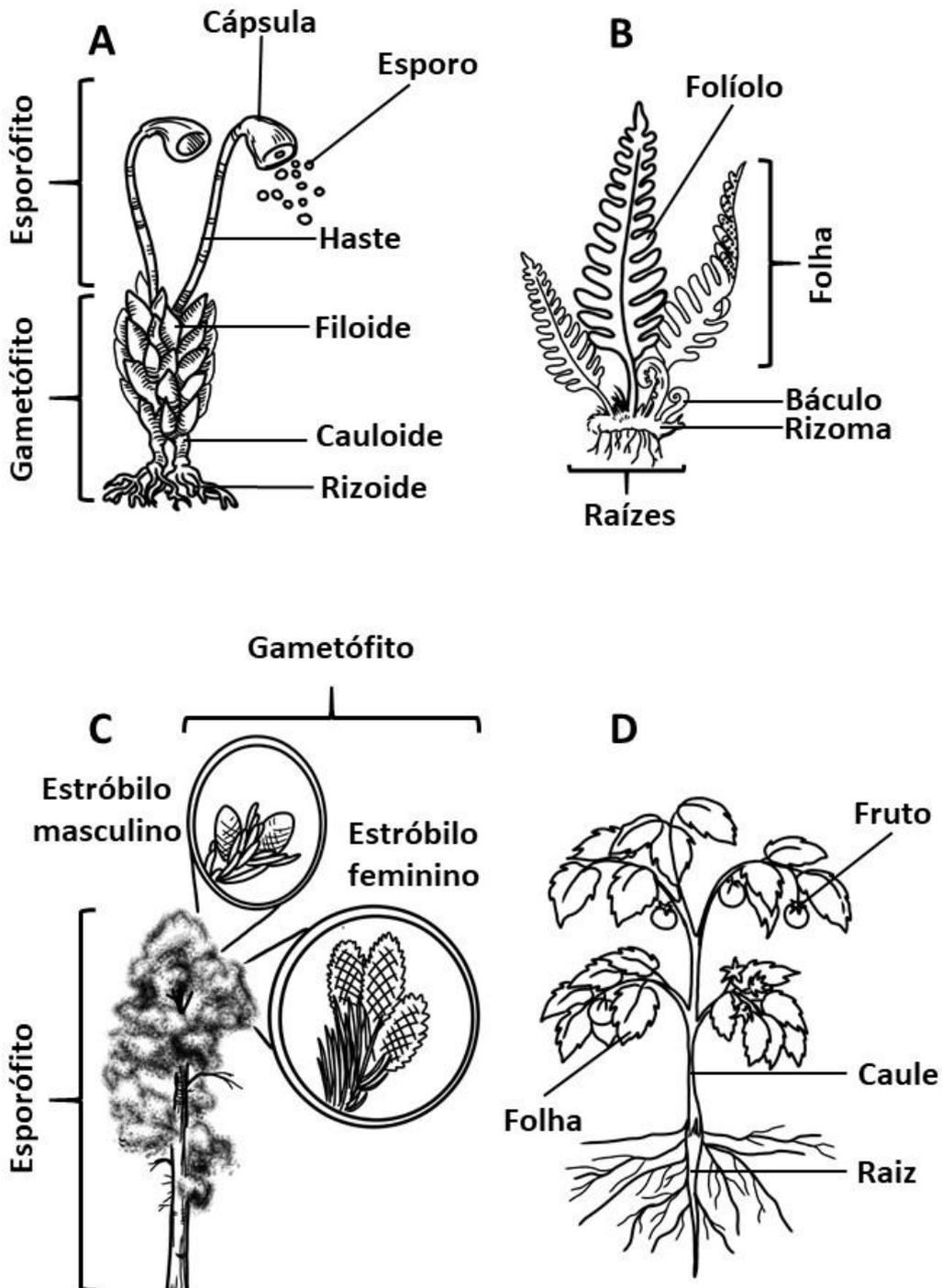
Bainha - parte basal da folha, que a prende ao caule (Figura 2E).

Base - porção de um órgão vegetal que está mais próximo ao ponto de inserção (Figura 2E).

Botão floral - gomo que produz flores (Figura 2G).

Bráctea - estrutura foliácea reduzida, geralmente modificada que protege a gema floral durante seu desenvolvimento. Algumas brácteas são coloridas, e conseguem atrair animais polinizadores (Figuras 2G e 5U).

Figura 1 - Morfologia das embriófitas. A - Briófitas. B - Pteridófitas. C - Gimnospermas. D - Angiospermas.



Briófitas - planta avascular de pequeno porte. As briófitas compreendem um grupo de vegetais

simples que geralmente vivem em ambientes úmidos e sombreados (Figura 1A).

Broto - gema que brota nos vegetais.

Bulbo - refere-se a sistemas caulinares subterrâneos como gemas protegidas por catafilos ou folhas basais carnosas que armazenam reservas nutritivas (Figura 3H).

C

Cacho - tipo de inflorescência pelo qual as flores são suportadas por pedicelos do mesmo tamanho e estão dispostas num eixo comum, a certa distância umas das outras.

Caduco(a) - refere-se a uma planta que, numa determinada estação do ano, perde suas folhas, geralmente durante a estação mais desfavorável.

Cálice - conjunto de todas as sépalas de uma flor. Normalmente possui coloração verde e função protetora, porém também podem ser de outras cores.

Cápsula - corresponde a um fruto seco e deiscente, composto por mais de um carpelo. Por outro lado, pode também se referir a uma estrutura onde são formados os esporos (Figura 1A).

Cápsula - fruto simples, seco e deiscente, composto por mais de um carpelo e que apresenta diversas formas de liberação de sementes.

Carpelo - folha modificada que forma as unidades estruturais do gineceu das flores, como: ovário, estilete e estigma.

Catafilo - folha modificada, com formato de escama, de textura variável, frequentemente não fotossintética, com função de proteção e reserva de nutrientes.

Caule - órgão das plantas vasculares, geralmente apresenta ramos e frequentemente está ligado à raiz. É responsável pela sustentação das folhas e das estruturas de reprodução (Figuras 1D, 2F e 3H-N).

Cauloide - refere-se ao órgão de certos vegetais que se assemelha a um caule, mas que não possui vasos condutores. Exerce a função de sustentação dos filoides e auxilia no transporte de água e nutrientes (Figura 1A).

Cladódio - órgão caulinar verde e achatado com forma e função semelhantes a uma folha, presente em algumas plantas, como as Cactáceas (Figura 4P).

Coifa - é um órgão em forma de cone encontrado no final da raiz, possui a função de proteção (Figura 6Z).

Colmo - caule em que nós e entrenós são bem visíveis, podendo ser ocos ou cheios. Está presente no bambu e na cana-de-açúcar (Figura 3I).

Corola - conjunto de todas as pétalas de uma flor. Normalmente é a parte mais vistosa e pode

apresentar cores variadas.

Cotilédone - folha embrionária e nutritiva que se forma no embrião das angiospermas e gimnospermas. As monocotiledôneas apresentam um cotilédone, enquanto as eudicotiledôneas possuem dois (Figura 5T).

D

Deiscente - refere-se ao órgão vegetal que apresenta deiscência, ou seja, uma abertura natural, que possibilita a liberação de estruturas como sementes e grãos de pólen, quando estão em estágio de maturação.

Dispersão - distribuição de estruturas vegetais no ambiente, como, por exemplo, as sementes.

Drupa - fruto do tipo carnoso que apresenta uma única semente unida ao endocarpo.

Dormência - propriedade da semente de não germinar, durante determinado período de tempo.

E

Eixo - estrutura linear presente em vários órgãos vegetais. O pedúnculo corresponde ao eixo principal de uma inflorescência (Figura 5U).

Embrião - planta em fase inicial de desenvolvimento, compreendendo desde a formação do zigoto até a germinação (Figura 5T).

Embriófita - grupo vegetal que após a fecundação desenvolve um embrião. Apresenta adaptações para a vida terrestre, o que possibilitou a colonização da terra-firme. Compreende as briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas (Figuras 1A-D).

Endocarpo - camada fina mais interna do pericarpo dos frutos. Envolve a semente (Figura 6V).

Endosperma - é o tecido nutritivo da semente, presente em gimnospermas e angiospermas.

Entrenó - porção do caule situada entre dois nós (Figura 2F).

Epicarpo - parte mais externa do fruto. Pode apresentar espessura diferente dependendo da espécie (Figura 6V).

Epífita - grupo de plantas que crescem sobre outras.

Erva - plantas, em sua maioria, de pequeno porte e caule macio e maleável.

Escandente - tipo de caule delgado presente em vegetais que são incapazes de se sustentar sem apoio e por isso necessitam de estruturas para se manter ascendentes.

Espinho - estrutura vascularizada de difícil desprendimento. Apresenta formato pontiagudo e consistência rígida. Confere proteção às plantas (Figura 4Q).

Esporo - pequena estrutura produzida em grande quantidade pelas plantas, com capacidade de

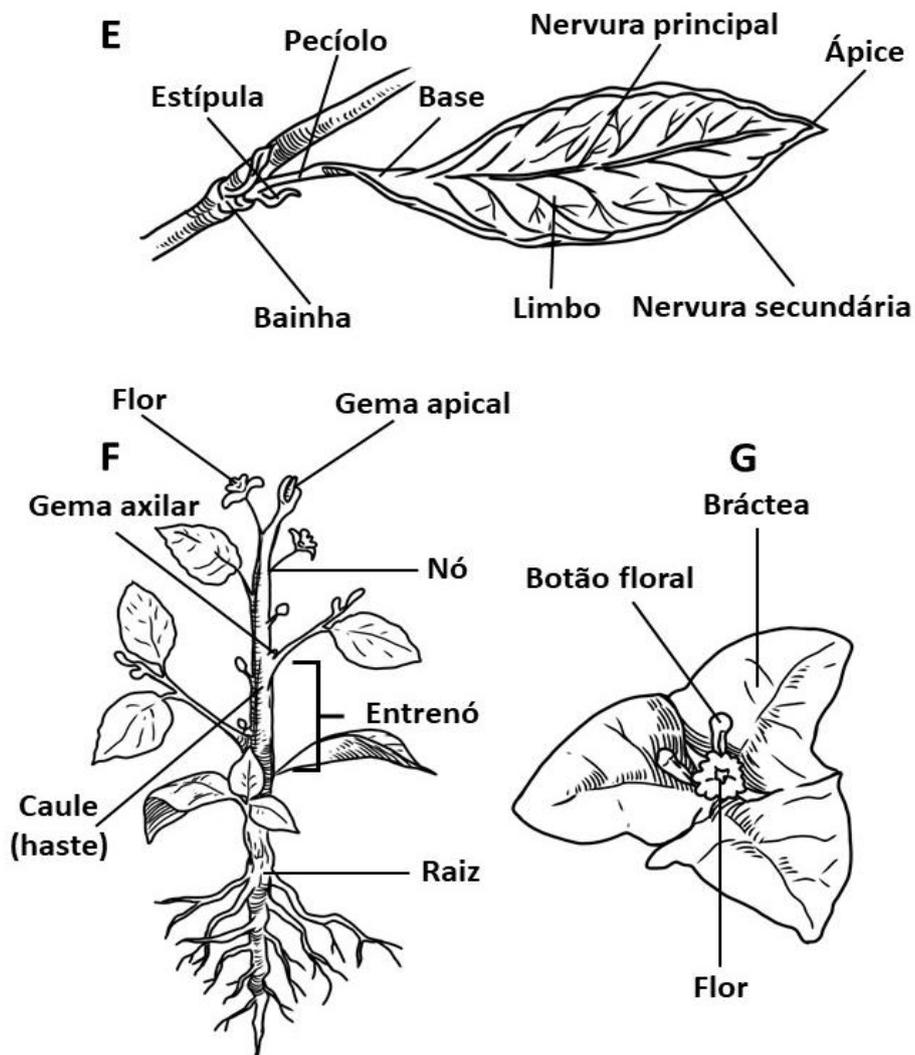
gerar um novo indivíduo (Figura 1A).

Esporófito - corresponde ao nome dado à geração diploide ($2n$) e produtora de esporos nos vegetais (Figuras 1A e 1C).

Estame - órgão masculino da flor, formado pela antera, conectivo e filete (Figura 5S).

Estigma - região apical do pistilo. Pode apresentar formato e tamanho diversificado (Figura 5S).

Figura 2 - Morfologia da folha, caule e bráctea. E - Estrutura da folha. F - Estrutura do caule. G - Estrutura da bráctea.



Estilete - região do pistilo que fica entre o estigma e o ovário (Figura 5S).

Estipe - tipo de caule, cilíndrico e comprido, em sua maioria, sem ramificações, apresentando

apenas no ápice um tufo de folhas (Figura 3K).

Estípula - estrutura com formação laminar presente na base dos pecíolos de algumas plantas (Figura 2E).

Estolho - tipo de caule fino, rasteiro e longo e que cresce sobre o solo paralelamente. Emite raízes adventícias, que são o ponto de partida de novas plantas.

Estróbilo - estrutura reprodutiva das gimnospermas formada por folhas modificadas (Figura 1C).

Eudicotiledônea - grupo de plantas, que produz frutos, cujas sementes possuem um embrião com dois cotilédones.

F

Filete - porção do estame que sustenta a antera (Figura 5S).

Filoide - refere-se ao órgão de certos vegetais que se assemelha a folha, mas que não possui vasos condutores. É uma estrutura clorofilada e altamente capaz de realizar fotossíntese (Figura 1A).

Floema - tecido vascular, cuja função é transportar uma solução aquosa rica em açúcares, a chamada seiva elaborada.

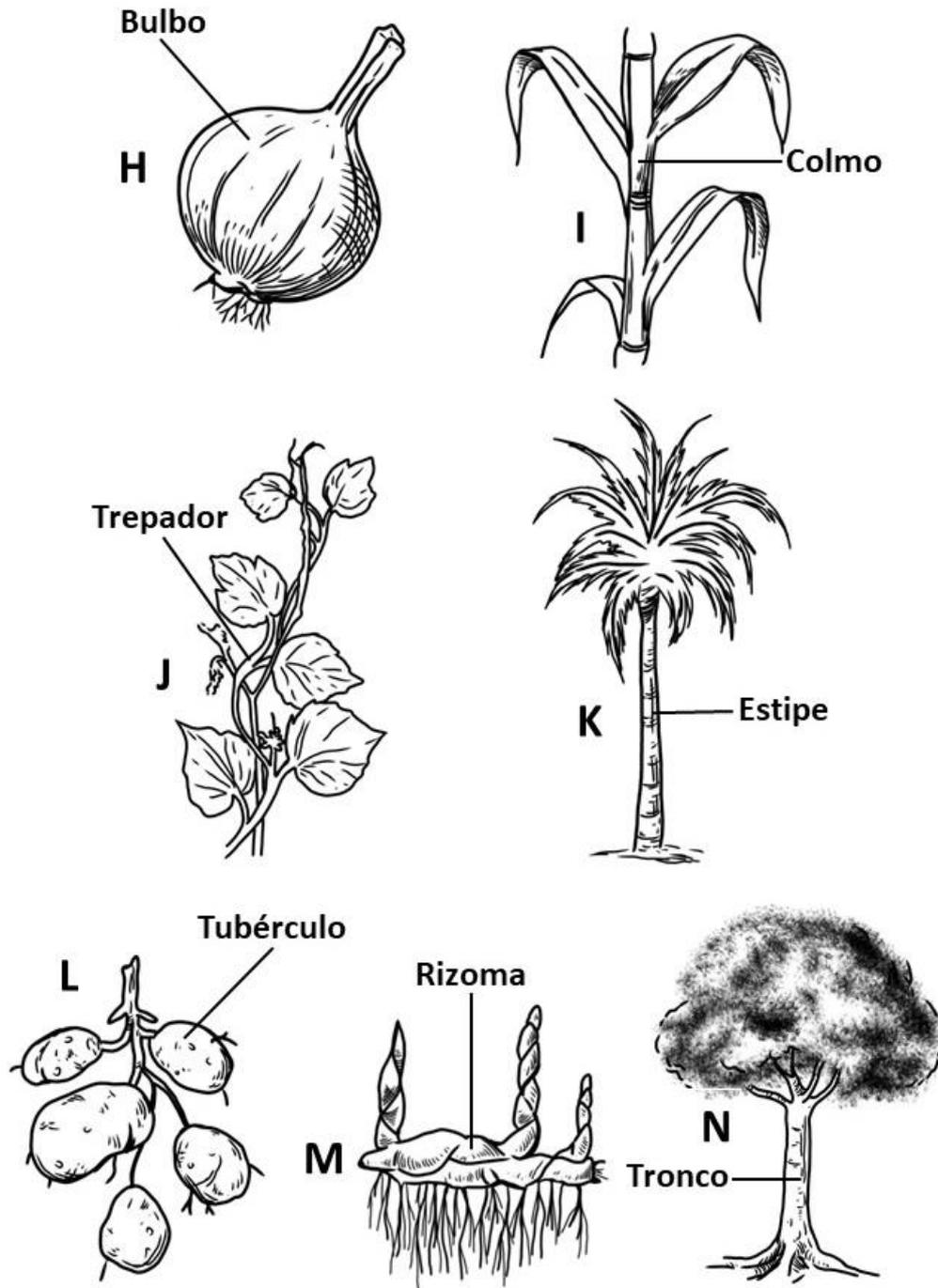
Flor - órgão reprodutivo encontrado nas angiospermas. Apresenta grande diversidade de cores e formas (Figuras 1D, 2F, 2G, 4S e 5U)

Folha - órgão geralmente laminar e fotossintetizante, responsável pelas trocas gasosas e transpiração. Apresenta grande diversidade de formas (Figuras 1B, 1D e 2E).

Folíolo - corresponde a subdivisão do limbo em folhas compostas (Figura 1B).

Fruto - órgão encontrado nas angiospermas, formado por um ou mais ovários desenvolvidos (Figuras 1D e 6W).

Figura 3 - Tipos de caule. H - Bulbo. I - Colmo. J - Trepador. K - Estipe. L - Tubérculo. M - Rizoma. N - Tronco.



G

Gametófito - corresponde ao nome dado à geração haploide (n) e produtora de gametas nos vegetais (Figuras 1A e 1C).

Gavinha - estrutura de fixação a um substrato de certas plantas trepadeiras (Figura 4R).

Gema - formação inicial de um ramo nas plantas vasculares. A gema apical localiza - se no ápice do vegetal, enquanto as laterais encontram-se nas bifurcações ou “axilas” da planta (Figura 2F).

Germinação - corresponde ao processo de retomada do crescimento do embrião. Geralmente acontece quando as condições ambientais são favoráveis.

Gimnosperma - planta vascular que apresenta raiz, caule, folhas e sementes. As gimnospermas compreendem um grupo de vegetais que não possuem flores e nem frutos (Figura 1C).

Gineceu - porção feminina da flor, formada por um conjunto de carpelos.

Grão de Pólen - pequena estrutura produzida pelas gimnospermas e angiospermas. Permite a transferência do gameta masculino até o gameta feminino.

H

Hábito - representa a forma de vida de uma planta quando adulta. A sua aparência geral. Pode ser bastante diversificado dependendo da espécie.

Haste - tipo de caule aéreo e ereto, que apresenta estrutura mole e frágil e coloração esverdeada. Pode também designar uma estrutura de sustentação de vários órgãos vegetais, como a haste presente nos musgos (Figuras 1A e 2F).

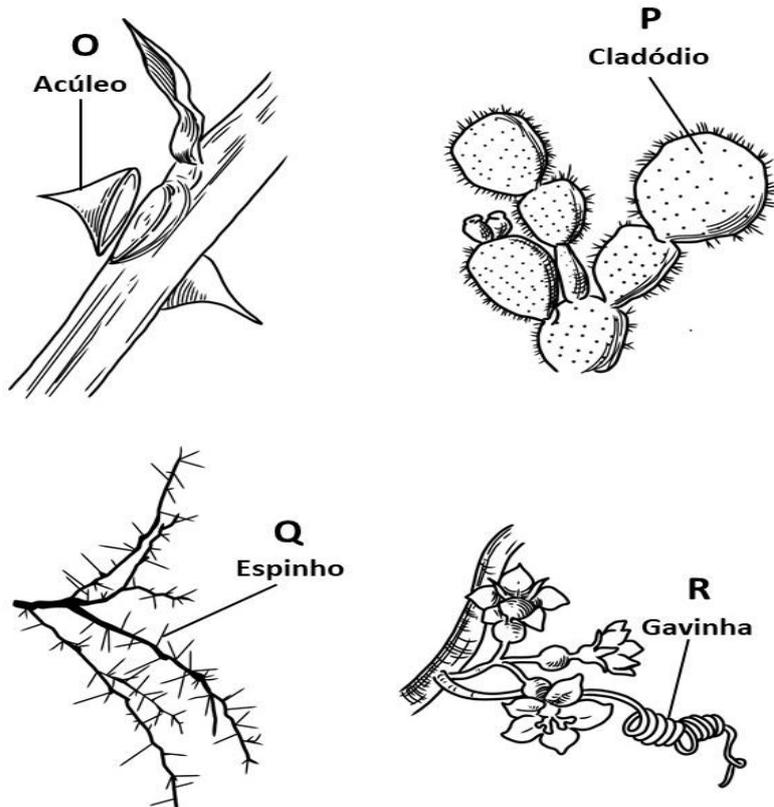
Haustório - raiz modificada que serve para sugar nutrientes. Está presente nas plantas parasitas.

Herbácea(o) - planta que não possui caule lenhoso e persistente, com forma e textura de erva.

Hermafrodita - flor que apresenta os órgãos masculinos e femininos.

Hilo - cicatriz presente na semente, deixada pelo funículo que conecta a semente com a placenta (Figura 5T).

Figura 4 - Adaptações foliares e caulinares. O - Acúleo. P - Cladódio. Q - Espinho. R - Gavinha.



I

Indeiscente - fruto que não se abre para liberação das sementes.

Inflorescência - conjunto de flores localizadas nos ramos caulinares, muitas vezes sendo confundida com uma flor única (Figura 5U).

Infrutescência - corresponde às estruturas formadas por um conjunto de vários frutos unidos a um eixo central.

L

Legume - fruto simples, seco e deiscente. Sua abertura se faz por duas fendas longitudinais, liberando as sementes.

Limbo - corresponde à parte principal da folha, geralmente laminar, achatada e ampla (Figura 2E).

M

Margem – corresponde à parte mais externa de um órgão vegetal (folha, fruto ou semente). Pode ser inteira ou apresentar divisões.

Mesocarpo - região presente nos frutos carnosos, conhecida popularmente como “polpa”. Está localizado entre o endocarpo (região que reveste a semente) e o epicarpo (região exterior) (Figura 6V).

Melífera - planta que possui flores que produzem néctar como parte de sua estratégia reprodutiva.

Monocotiledônea - grupo de plantas, que produzem frutos, cujas sementes possuem um embrião com um único cotilédone.

N

Nectário - estrutura secretora de néctar. Quando ocorre na flor é classificado em nectário floral e extrafloral quando ocorre no corpo vegetativo.

Nervura - conjunto de tecidos condutores, que pode ser facilmente observado nas folhas, em especial na face abaxial (Figura 2E).

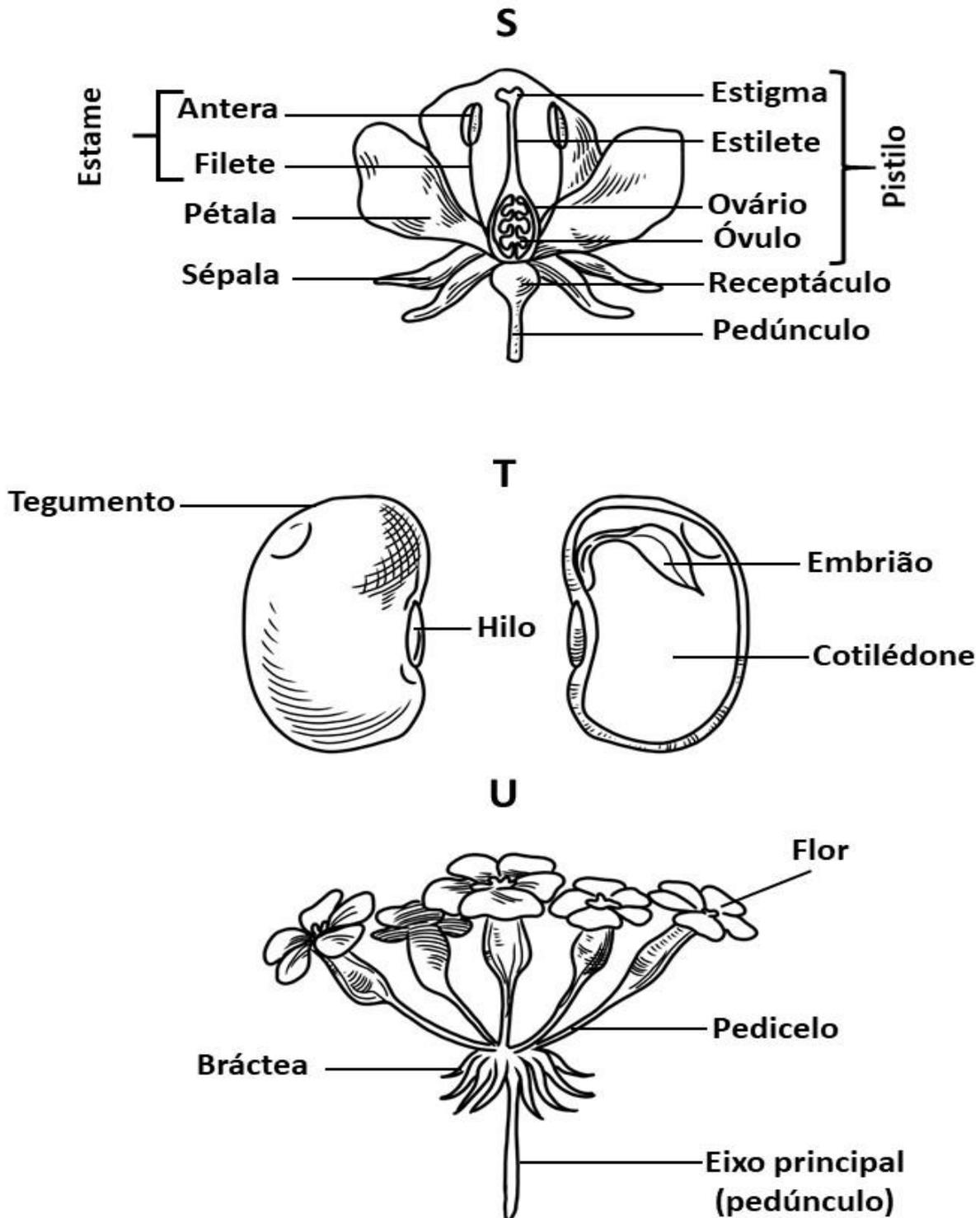
Nó - região do caule de onde sai a folha (Figura 2F).

O

Ovário - corresponde a região inferior do gineceu, onde são armazenados no seu interior os óvulos (Figura 5S).

Óvulo - é uma estrutura reprodutiva das plantas com sementes. Está localizado no interior do ovário (Figura 5S).

Figura 5 - Morfologia da flor, semente e inflorescência. S - Estrutura da flor. T - Estrutura da semente. U - Estrutura de uma inflorescência.



P

Pecíolo - pedúnculo que fixa a folha ao caule (Figura 2E).

Pedicelo - é a haste que conecta uma única flor à sua inflorescência (Figura 5U).

Pedúnculo - haste de sustentação de uma flor no caule (Figura 5S).

Perianto - conjunto formado pelo cálice e pela corola.

Pericarpo - parte do fruto que envolve a semente. Divide - se em epicarpo, mesocarpo e endocarpo.

Perigônio – conjunto de tépalas. Termo utilizado para flores em que é difícil distinguir cálice e corola.

Pétala - cada segmento da corola de uma flor. Pode apresentar odores distintos, formas variadas e diferentes colorações. Geralmente são responsáveis pela atração de polinizadores (Figura 5S).

Pistilo - corresponde a estrutura constituinte do gineceu, sendo formado por uma ou mais folhas modificadas (Figura 5S).

Pseudofruto - também conhecido como fruto acessório, é uma estrutura vegetal que se desenvolve a partir de outras peças florais, e não do ovário, como ocorre nos frutos (Figura 6W).

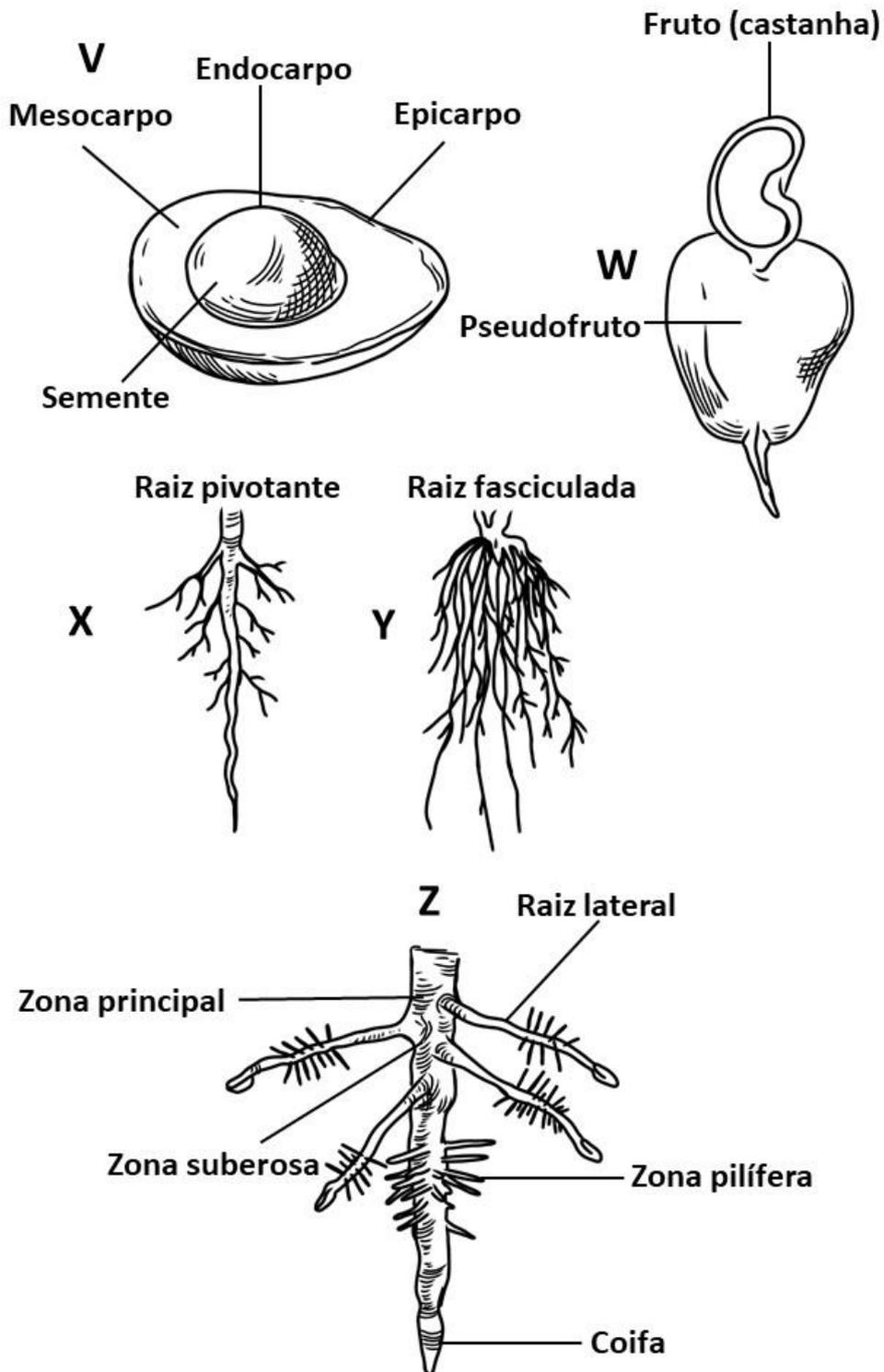
Pteridófita - planta vascular que apresenta raiz, caule, folhas e não apresenta flores, frutos e sementes. As pteridófitas compreendem um grupo de vegetais que tem como principais representantes as samambaias e avencas (Figura 1B).

R

Raiz - corresponde ao órgão de fixação do vegetal ao substrato, pelo qual a planta retira água e nutrientes minerais do solo (Figuras 1B, 1D, 2F, 6X, 6Y e 6Z).

Raízes adventícias - compreendem as raízes que não se originam a partir da raiz principal. Podem nascer nos caules ou nas folhas de qualquer vegetal.

Figura 6 - Morfologia da fruto, pseudofruto e raiz. V - Estrutura do fruto. W - Pseudofruto. X - Raiz pivotante. Y - Raiz fasciculada. Z - Estrutura da raiz.



Raízes fasciculadas - são constituídas por uma grande quantidade de raízes de diâmetro pequeno, dessa forma, também recebem a denominação de cabeleira (Figura 6Y).

Raiz lateral - também conhecida como raiz secundária, é uma ramificação da raiz principal. Tem a função de fixar a planta ao solo.

Raiz pivotante - também conhecida como raiz axial, caracteriza-se por apresentar uma raiz principal, de onde saem as raízes laterais (Figura 6X).

Raiz tuberosa - é um tipo de raiz subterrânea e espessa que acumula substâncias de reserva.

Ramo - refere-se a uma porção de uma planta ou estrutura vegetal.

Raque - compreende o eixo principal de uma folha ou inflorescência, podendo ser encontrada em outras estruturas vegetais.

Receptáculo - porção apical, normalmente dilatada, do pedúnculo floral, onde geralmente localiza - se os elementos florais (Figura 5S).

Rizoma – caule com crescimento horizontal, espesso e rico em nutrientes. Possui nós e entrenós bem definidos (Figuras 1B e 3M).

Rizoide - refere-se ao órgão de certos vegetais que se assemelha e exerce a função de sustentação da raiz, mas que não possui vasos condutores (Figura 1A).

S

Semente - parte reprodutora das gimnospermas e angiospermas. Origina-se da fecundação, do desenvolvimento e do amadurecimento do óvulo (Figuras 5T e 6V).

Sépala – estrutura foliácea, geralmente verde, que confere proteção à flor. A união das sépalas compõem a formação do cálice floral (Figura 5S).

Soro - órgão que se forma em algumas espécies de pteridófitas. Abriga estruturas produtoras de esporos.

T

Tegumento - também conhecido como casca. Compreende o tecido que protege e envolve a semente (Figura 5T).

Tépala - refere-se a cada um dos segmentos do perigônio, quando as pétalas e as sépalas se assemelham em tamanho e cor, o que dificulta sua distinção.

Trepadeira - planta que cresce ao longo de um suporte, seja por meio da haste a que se enrolam,

ou por estruturas especiais de fixação, como as gavinhas.

Trepador – tipo de caule alongado, delgado e flexível que ocorrem em plantas que utilizam algum suporte para se apoiarem (Figura 3J).

Tricoma - corresponde a uma projeção epidérmica que auxilia na absorção de água e sais minerais e defesa do vegetal, muitas vezes apresenta o formato de pelos.

Tronco - tipo de caule, lenhoso, robusto e ramificado (Figura 3N).

Tubérculo - caule subterrâneo, geralmente arredondado e que em sua superfície apresenta pequenos brotos (Figura 3L).

U

Urticante - refere-se a qualquer órgão vegetal que possui tricomas que produzem irritação, quando em contato com a pele.

V

Verticilo - conjunto de folhas modificadas que compõem uma flor (cálice, corola, estames e pistilo), geralmente dispostas em círculo em torno de um eixo.

X

Xerófita - planta adaptada para viver em regiões de climas semiárido e desértico (árido).

Xilema - tecido vascular, cuja função é transportar água e sais minerais, a chamada seiva bruta.

Z

Zona de crescimento - também denominada de zona lisa, é a parte onde ocorre o alongamento vertical e o crescimento da raiz (Figura 6Z).

Zona pilífera - corresponde a região de absorção da raiz, de onde partem inúmeros pêlos finos, cuja função é a absorção de água do ambiente (Figura 6Z).

Zona principal – também é conhecida como raiz principal, possui comprimento e espessura maior de onde saem as ramificações laterais (Figura 6Z).

Zona suberosa - região onde estão localizadas as ramificações da raiz, ou seja, de onde partem as raízes laterais (Figura 6Z).

APÊNDICE k – Carta de Anuência

Escola Estadual de Educação
Básica de Pariconha

Rua Manoel Francisco dos Santos, 04
Centro, Pariconha Alagoas



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO

ESCOLA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO BÁSICA DE PARICONHA

Rua Manoel Francisco dos Santos, 04, Centro, Pariconha – AL.

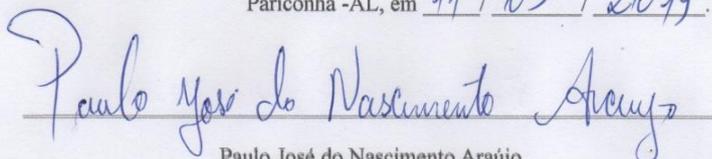
CEP: 57475-000 FONE: 82 – 3647-1211

CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos que o pesquisador **Diego Augusto Oliveira Dourado**, orientado pela **Dra. Cecília de Fátima Castelo Branco Rangel de Almeida**, a desenvolver o seu projeto de pesquisa **Projetos escolares no ensino de botânica: alfabetização e iniciação científica na educação básica**, cujos objetivos são: Identificar através de uma análise diagnóstica o conhecimento dos estudantes sobre os conteúdos de botânica; Desenvolver projetos de Iniciação Científica com os alunos da Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha nas áreas de morfologia vegetal, taxonomia e etnobotânica no ambiente escolar e na comunidade local; Estudar as principais famílias de plantas da região, com ênfase nas Cactaceas, para a confecção e leitura de chaves de classificação e para elaboração de material para coleta e processamento botânico; Analisar a I.C no Ensino Médio como mecanismo de discussões sobre os problemas epistemológicos da botânica; Desenvolver na escola um espaço para exposição dos resultados obtidos, fazendo a relação entre ciência, divulgação e publicação científica e Avaliar os resultados, correlacionando-os com a Alfabetização Científica no processo de ensino-aprendizagem. O projeto de pesquisa será desenvolvido nesta escola (escola Estadual de Educação Básica de Pariconha).

Esta autorização está condicionada ao cumprimento do (a) pesquisador (a) aos requisitos da Resolução 466/12 CNS e suas complementares, comprometendo-se o/a mesmo/a a utilizar os dados pessoais dos sujeitos da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Pariconha -AL, em 11 / 03 / 2019.



Paulo José do Nascimento Araújo
(Gestor da Unidade de Ensino)

Paulo José do Nascimento Araújo
Gestor da Unidade de Ensino
Port. 2219/2018 Mat. 87 149-4

**APÊNDICE L – Modelo do termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE),
apresentado aos pais ou responsável.**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(PARA RESPONSÁVEL LEGAL PELO MENOR DE 18 ANOS
(Elaborado de acordo com a Resolução 466/2012-CNS/CONEP)**

Solicitamos a sua autorização para convidar o (a) seu/sua filho (a) _____ ou menor que está sob sua responsabilidade) para participar, como voluntário (a), da pesquisa (Projetos escolares no Ensino de Botânica: Alfabetização e Iniciação Científica na Educação Básica), sob minha responsabilidade, doutorando Diego Augusto Oliveira Dourado e da minha orientadora Professora Dr^a Cecília de Fatima Castelo Branco Rangel de Almeida, cujos objetivos são: Identificar através de uma análise diagnóstica o conhecimento dos estudantes sobre os conteúdos de Botânica; Desenvolver projetos de Iniciação Científica com os alunos da Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha nas áreas de morfologia vegetal, taxonomia e etnoBotânica no ambiente escolar e na comunidade local; Estudar as principais famílias de plantas da região, com ênfase nas cactáceas, para a confecção e leitura de chaves de classificação e para elaboração de material para coleta e processamento botânico; Analisar a I.C no Ensino Médio como mecanismo de discussões sobre os problemas epistemológicos da Botânica; Desenvolver na escola um espaço para exposição dos resultados obtidos, fazendo a relação entre ciência, divulgação e publicação científica e Avaliar os resultados, correlacionando-os com a Alfabetização Científica no processo de ensino-aprendizagem.

Para realização deste trabalho usaremos os seguintes métodos: explicar o tipo de instrumento e/ou procedimento a serem usados, descritos em linguagem clara e acessível a compreensão do pesquisado, tais como: questionários, oficinas, aulas dialógicas em sala de aula e de campo, entrevistas, coleta de material biológico, todo e qualquer tipo de mídia, produções de materiais didáticos e científicos, etc. Em todas as etapas do trabalho utilizaremos a pesquisa-ação, além da pesquisa de campo e bibliográfica. Quanto aos riscos e desconfortos (deve ser informado sob se a metodologia utilizada para a coleta de dados pode ocasionar algum desconforto de oferta física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual). Caso Vossa Senhoria ou o estudante de menor venha a sentir algo dentro desses padrões, comuniquem ao pesquisador para que sejam tomadas as devidas providências (indicar medidas a serem tomadas de acordo com o tipo de estudo). Os benefícios esperados com o resultado desta pesquisa são: a aproximação da teoria e da prática e aquisição por parte do aluno de competências e habilidades relacionadas a área da Botânica, ao método científico, a Alfabetização e Iniciação Científica, compreendendo assim, um importante mecanismo educacional e científico para execução de intervenções pedagógicas que visem a formação de sujeitos críticos, a busca do conhecimento coletivo, a participação cidadã e a promoção de medidas ambientais preventivas e sustentáveis.

No curso da pesquisa, no momento da coleta de dados - o seu filho/filha (estudante) terá os seguintes direitos: a garantia de esclarecimento e resposta a qualquer pergunta; liberdade de abandonar a pesquisa a qualquer momento, sem prejuízo para si ou para seu tratamento (se for o caso); a garantia de que em caso haja algum dano a sua pessoa (ou a dependente), quando houver relação com a pesquisa, os prejuízos serão assumidos pelos pesquisadores ou pela

instituição responsável. Inclusive, acompanhamento medico e hospitalar (se for o caso). Caso haja gastos adicionais, os mesmos serão absorvidos pelo pesquisador. Nos casos de duvidas e esclarecimentos Vossa Senhoria deve procurar o pesquisador Diego Augusto Oliveira Dourado, Celular (82) 9.98228.2327.

Eu, _____,
CPF _____, RG _____, após ter recebido todos os esclarecimentos e ciente dos meus direitos concordo que o meu filho/filha (estudante), participe desta pesquisa, bem como, autorizo a divulgação e a publicação de toda informação transmitida, exceto dados pessoais, em publicações e eventos de caráter científico. Desta forma, assino este termo, juntamente com o pesquisador, em duas vias de igual teor, ficando uma via sob meu poder e outra em poder do pesquisador.

Local: _____ Data: ____ / ____ / ____.

Assinatura do pai/mãe ou responsável

Assinatura do pesquisador

APÊNDICE M - Modelo do termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), apresentado aos feirantes.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Elaborado de acordo com a Resolução 466/2012-CNS/CONEP)

Convidamos Vossa Senhoria a participar da pesquisa: **Projetos escolares no Ensino de Botânica: Alfabetização e Iniciação Científica na Educação Básica**, sob minha responsabilidade, doutorando Diego Augusto Oliveira Dourado e da minha orientadora Professora Dr^a Cecília de Fátima Castelo Branco Rangel de Almeida, cujos objetivos são: Identificar através de uma análise diagnóstica o conhecimento dos estudantes sobre os conteúdos de Botânica; Desenvolver projetos de Iniciação Científica com os alunos da Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha nas áreas de morfologia vegetal, taxonomia e etnoBotânica no ambiente escolar e na comunidade local; Estudar as principais famílias de plantas da região, com ênfase nas cactaceas, para a confecção e leitura de chaves de classificação e para elaboração de material para coleta e processamento botânico; Analisar a I.C no Ensino Médio como mecanismo de discussões sobre os problemas epistemológicos da Botânica; Desenvolver na escola um espaço para exposição dos resultados obtidos, fazendo a relação entre ciência, divulgação e publicação científica e Avaliar os resultados, correlacionando-os com a Alfabetização Científica no processo de ensino-aprendizagem.

Para realização deste trabalho usaremos o(s) seguinte(s) método(s): explicar o tipo de instrumento e/ou procedimento a serem usados, descritos em linguagem clara e acessível a compreensão do pesquisado, tais como: entrevistas semiestruturadas aplicadas aos feirantes da feira livre da cidade de Pariconha – Alagoas, pelos alunos da segunda série da Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha, sobre aspectos morfológicos das estruturas vegetais comercializadas. Sempre que possível será realizado o registro fotográfico e anotações sobre a morfologia das espécies. Em todas as etapas do trabalho utilizaremos a pesquisa-ação, além da pesquisa de campo e bibliográfica.

Quanto aos riscos e desconfortos, (riscos, apenas, caso haja vazamento de informações, no entanto, garantimos sigilo absoluto dos dados pessoais) não haverá de registro fotográfico dos entrevistados. A metodologia utilizada para a coleta de dados não deve ocasionar nenhum desconforto de origem física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual. Caso Vossa Senhoria venha a sentir algo dentro desses padrões, comunique ao pesquisador para que sejam tomadas as devidas providências (indicar as medidas a serem tomadas de acordo com o tipo de estudo). Os benefícios esperados com o resultado desta pesquisa são: a aproximação da teoria e da prática e aquisição por parte do aluno de competências e habilidades relacionadas a área da Botânica, ao método científico, a Alfabetização e Iniciação Científica, compreendendo assim, um importante mecanismo educacional e científico para execução de intervenções pedagógicas que visem a formação de sujeitos críticos, a busca do conhecimento coletivo, a participação cidadã e a promoção de medidas ambientais preventivas e sustentáveis.

No curso da pesquisa, no momento da coleta de dados, Vossa Senhoria terá os seguintes direitos: a garantia de esclarecimento e resposta a qualquer pergunta; liberdade de abandonar a pesquisa a qualquer momento, sem prejuízo para si ou para seu tratamento (se for o caso); a garantia de que em caso haja algum dano a sua pessoa (ou a dependente), quando houver relação

com a pesquisa, os prejuízos serão assumidos pelos pesquisadores ou pela instituição responsável. Inclusive, acompanhamento (ou a dependente), quando houver relação com a pesquisa, os prejuízos serão assumidos pelos pesquisadores ou pela instituição responsável. Inclusive, acompanhamento médico e hospitalar (se for o caso). Caso haja gastos adicionais, os mesmos serão absorvidos pelo pesquisador. Nos casos de dúvidas e esclarecimentos Vossa Senhoria deve procurar o pesquisador Diego Augusto Oliveira Dourado, Celular (82) 9.98228.2327. Endereço: Rua Graciliano Ramos, n° 656, Bairro Novo Horizonte. Delmiro Gouveia - AL. CEP 57480-000. Brasil.

Caso suas dúvidas não sejam resolvidas pelos pesquisadores ou seus direitos sejam negados, favor recorrer ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS - Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317, Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro. Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060. Fone: +55 51 3308 3738. E-mail: etica@propesq.ufrgs.br.

Eu, após ter recebido todos os esclarecimentos e ciente dos meus direitos, concordo em participar desta pesquisa, bem como autorizo a divulgação e a publicação de toda informação por mim transmitida, exceto dados pessoais, em publicações e eventos de caráter científico. Desta forma, assino este termo, juntamente com o pesquisador, em duas vias de igual teor, ficando uma via sob meu poder e outra em poder do(s) pesquisador (es).

Local: _____ Data: ____ / ____ / ____

Assinatura do (a) participante (a)

Assinatura do pesquisador

**APÊNDICE N - Modelo do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE),
apresentado aos alunos.**

**TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(Elaborado de acordo com a Resolução 466/2012-CNS/CONEP)**

Você está sendo convidado a participar da pesquisa: Projetos escolares no Ensino de Botânica: Alfabetização e Iniciação Científica na Educação Básica, sob minha responsabilidade, doutorando Diego Augusto Oliveira Dourado e da minha orientadora Professora Dr^a Cecília de Fátima Castelo Branco Rangel de Almeida, cujos objetivos são: Identificar através de uma análise diagnóstica o conhecimento dos estudantes sobre os conteúdos de Botânica; Desenvolver projetos de Iniciação Científica com os alunos da Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha nas áreas de morfologia vegetal, taxonomia e etnoBotânica no ambiente escolar e na comunidade local; Estudar as principais famílias de plantas da região, com ênfase nas Cactaceae, para a confecção e leitura de chaves de classificação e para elaboração de material para coleta e processamento botânico; Analisar a I.C no Ensino Médio como mecanismo de discussões sobre os problemas epistemológicos da Botânica; Desenvolver na escola um espaço para exposição dos resultados obtidos, fazendo a relação entre ciência, divulgação e publicação científica e Avaliar os resultados, correlacionando-os com a Alfabetização Científica no processo de ensino-aprendizagem.

Para realização deste trabalho usaremos os seguintes métodos: aplicação de aulas e oficinas dialógicas em sala de aula, pesquisa de campo para coleta de dados e aplicação de questionários e entrevistas de diagnóstico e avaliação. O seu nome (estudante); assim como todos os dados que lhe identifiquem serão mantidos sob sigilo absoluto, antes, durante e após o término do estudo. Quanto aos riscos e desconfortos (deve ser informado sob se a metodologia utilizada para a coleta de dados pode ocasionar algum desconforto de oferta física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual). Caso você, estudante de menor idade, venha a sentir algo dentro desses padrões, comuniquem ao pesquisador para que sejam tomadas as devidas providências (indicar as medidas a serem tomadas de acordo com o tipo de estudo).

Os benefícios esperados com o resultado desta pesquisa são: a aproximação da teoria e da prática e aquisição por parte do aluno de competências e habilidades relacionadas a área da Botânica, ao método científico, a Alfabetização e Iniciação Científica, compreendendo assim, um importante mecanismo educacional e científico para execução de intervenções pedagógicas que visem a formação de sujeitos críticos, a busca do conhecimento coletivo, a participação

cidadã e a promoção de medidas ambientais preventivas e sustentáveis.

No curso da pesquisa, no momento da coleta de dados, Vossa Senhoria terá os seguintes direitos: a garantia de esclarecimento e resposta a qualquer pergunta; liberdade de abandonar a pesquisa a qualquer momento, sem prejuízo para si ou para seu tratamento (se for o caso); a garantia de que em caso haja algum dano a sua pessoa (ou a dependente), quando houver relação com a pesquisa, os prejuízos serão assumidos pelos pesquisadores ou pela instituição responsável. Inclusive, acompanhamento (ou a dependente), os prejuízos serão assumidos pelos pesquisadores ou pela instituição responsável. Inclusive, acompanhamento médico e hospitalar (se for o caso). Caso haja gastos adicionais, os mesmos serão assumidos pelo pesquisador. Nos casos de dúvidas e esclarecimentos Vossa Senhoria deve procurar o pesquisador Diego Augusto Oliveira Dourado, Celular (82) 9.98228.2327. Endereço: Rua Graciliano Ramos, nº 656, Bairro Novo Horizonte. Delmiro Gouveia - AL. CEP 57480-000. Brasil. Caso suas dúvidas não sejam resolvidas pelos pesquisadores ou seus direitos sejam negados, favor recorrer ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS - Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317, Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro. Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060. Fone: +55 51 3308 3738. E-mail: etica@propesq.ufrgs.br.

Assentimento Livre e Esclarecido

Após ter recebido todos os esclarecimentos e meu responsável assinado o TCLE, concordo em participar desta pesquisa. Desta forma, assino este termo, juntamente com o pesquisador, em duas vias de igual teor, ficando uma via sob meu poder e outra em poder do pesquisador.

Local: _____ Data: _____ / _____ / _____

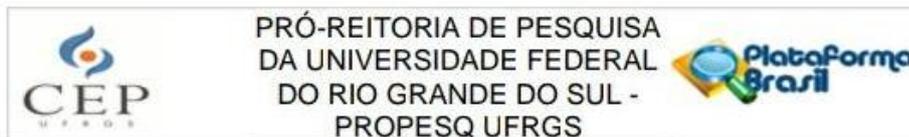
Assinatura do menor

Assinatura do pesquisador

Atenção: O menor só deve assinar o Termo de Assentimento, após os pais ou responsáveis terem assinado o TCLE.

ANEXOS

Anexo A – Parecer consubstanciado do CEP.



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PROJETOS ESCOLARES NO ENSINO DE BOTÂNICA: ALFABETIZAÇÃO E INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA.

Pesquisador: CECILIA DE FATIMA CASTELO BRANCO RANGEL DE ALMEIDA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 52126919.9.0000.5347

Instituição Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.051.175

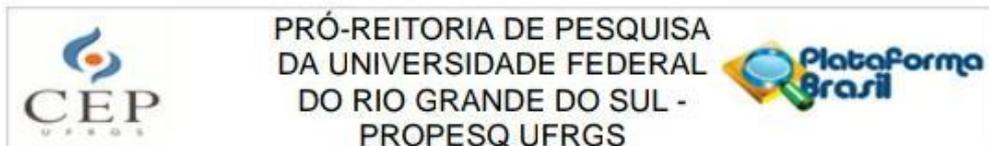
Apresentação do Projeto:

O projeto de pesquisa intitulado PROJETOS ESCOLARES NO ENSINO DE BOTÂNICA: ALFABETIZAÇÃO E INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA, cujo autor é DIEGO AUGUSTO OLIVEIRA DOURADO, trata-se de um projeto de tese de doutorado vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGEC-UFRGS), sob a orientação da Dra. Cecília de Fátima Castelo Branco Rangel de Almeida.

O projeto será desenvolvido na Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha-AL, que está inserida no bioma caatinga. Neste ambiente escolar, como laboratório de pesquisas educacionais, surgem mais algumas questões: a) Qual o conhecimento dos alunos no ensino médio da Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha sobre os conteúdos de botânica?; b) Até que medida o ensino de botânica leva os alunos a terem um pensamento científico?; c) Os alunos conhecem os termos, as nomenclaturas e os conceitos científicos essenciais relacionados à botânica?; d) Os alunos consideram estudar botânica como algo importante?; e) É possível trabalhar os conteúdos de botânica no formato de iniciação científica?; e f) Os estudantes conseguem aplicar os conceitos científicos no seu cotidiano?

HIPÓTESE: Os projetos de iniciação científica nas áreas de Botânica podem contribuir para a alfabetização científica na escola, nos âmbitos da compreensão de termos científicos,

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 5.051.175

nomenclaturas, classificação, identificação de espécies vegetais, entendimento da importância das plantas e de seus diversos usos múltiplos, além de contribuir para a valorização do bioma local.

Objetivo da Pesquisa:

OBJETIVO PRIMÁRIO:

- investigar a relação entre a aplicação de projetos de alfabetização e iniciação científica na área de botânica, a aquisição de competências e desenvolvimento de habilidades que contribuem para o melhor entendimento dos alunos do ensino médio da Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha/Alagoas, sobre o ambiente natural, a identificação, a classificação e a importância da vegetação do bioma caatinga.

OBJETIVOS SECUNDÁRIOS:

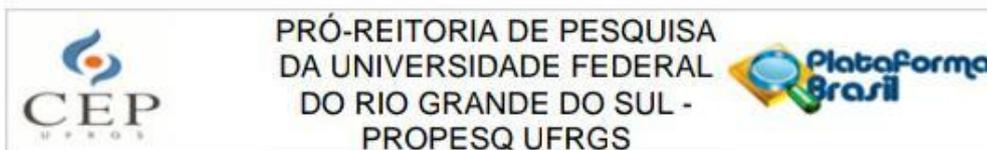
- identificar através de uma análise diagnóstica o conhecimento dos estudantes sobre os conteúdos de botânica;
- desenvolver projetos de I.C com os alunos da Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha nas áreas de morfologia vegetal, taxonomia e etnobotânica no ambiente escolar e na comunidade local;
- estudar as principais famílias de plantas da região, com ênfase nas plantas medicinais e cactáceas, para a confecção e leitura de chaves de classificação e para a elaboração de material para coleta e processamento botânico;
- analisar a I.C no ensino médio como mecanismo de discussões sobre os problemas epistemológicos da botânica;
- desenvolver na escola um espaço para exposição dos resultados obtidos, fazendo a relação entre ciência, divulgação e publicação científica; e
- avaliar os resultados, correlacionando-os com a alfabetização científica no processo de ensino-aprendizagem.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

RISCOS:

- quanto aos riscos, pode ser causado um desconforto pelo tempo exigido na aplicação dos questionários. Alguns alunos podem também desistir da pesquisa. O nome dos participantes, assim como todos os dados que lhe identifiquem serão mantidos sob sigilo absoluto, antes, durante e após o término do estudo. Caso os participantes venham sentir algum desconforto de oferta física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual, deve-se comunicar ao

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 5.051.175

pesquisador para que sejam tomadas as devidas providências.

BENEFÍCIOS:

- entre os benefícios esperados com o resultado desta pesquisa estão: a aproximação da teoria e da prática e aquisição por parte do aluno de competências e de habilidades relacionadas à área da botânica, ao método científico, à alfabetização e à iniciação científica, compreendendo assim, um importante mecanismo educacional e científico para execução de intervenções pedagógicas que visem à formação de sujeitos críticos, à busca do conhecimento coletivo, à participação cidadã e à promoção de medidas ambientais preventivas e sustentáveis.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

METODOLOGIA PROPOSTA:

Para a realização desta pesquisa, quanto aos procedimentos, terá a natureza de pesquisa-ação com pesquisa de campo e bibliográfica. Quanto a abordagem, a pesquisa terá carácter quantitativo e qualitativo. Foram aplicados três projetos na Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha, no primeiro e segundo semestres de 2020, que foram ensaios para a Iniciação Científica e, posteriormente, foi realizado um estudo com os alunos sobre a botânica, o mundo científico e a divulgação de pesquisas científicas na escola. Cada estudo seguiu metodologia própria: (a) Estudos sobre a morfologia vegetal na feira livre de Pariconha/AL: teoria e prática no desenvolvimento do ensino-aprendizagem. Para o desenvolvimento deste estudo, foi aplicado um questionário aos alunos da segunda série C, sobre o conhecimento prévio relacionado à morfologia vegetal. Após a análise, iniciaram-se as atividades do projeto de iniciação científica. Para preparação dos alunos, foi desenvolvida uma oficina em sala de aula, que abordou termos e conceitos relativos à botânica. Em seguida, os estudantes realizaram o levantamento das estruturas vegetais da feira livre de Pariconha-AL. Todas as espécies vegetais foram classificadas quanto seu nome científico, nome popular, nome da família, além das informações sobre seus usos múltiplos. Logo após, os alunos confeccionaram banners para apresentação na Feira de Ciências do Estado de Alagoas – FECEAL, que ocorre anualmente na escola. (b) Cactáceas da caatinga: aplicações taxonômicas na segunda série do Ensino Médio da Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha/AL. Foi aplicado um questionário diagnóstico aos alunos da segunda série B, sobre a taxonomia vegetal, para análise do conhecimento prévio dos alunos. Logo após a análise do questionário, iniciaram-se as atividades do projeto de iniciação científica, com desenvolvimento de oficinas e de aulas práticas sobre cactáceas da caatinga e os métodos de coleta, processamento e herborização dos vegetais.

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA
DA UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL -
PROPEQS UFRGS



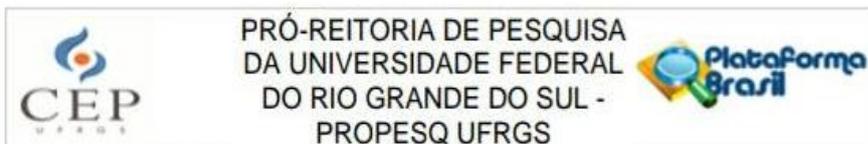
Continuação do Parecer: 5.051.175

Foram coletados exemplares de cactos presentes na região de Pariconha, as espécimes foram herborizadas e identificadas pelos alunos com auxílio de materiais especializados. Os alunos elaboraram uma chave de identificação para as espécies, pranchas com fotografias e descrições botânicas. (c) Aspectos etnobotânicos das plantas medicinais da Região de Pariconha/AL: aplicações do conhecimento popular e científico na sala de aula. Para iniciar, um questionário diagnóstico foi aplicado aos alunos da segunda série A, visando identificar seus conhecimentos prévios sobre as plantas medicinais. A turma foi dividida em 5 (cinco) grupos, cada grupo foi instruído para a realização das entrevistas na comunidade local acerca das plantas medicinais do bioma caatinga presentes na região de Pariconha/AL. Após as confirmações, elaborou-se uma tabela com informações das espécies, como: família, nome científico, nome popular, parte utilizada, forma de preparo e uso local. Por fim, os alunos confeccionaram uma cartilha para reunir as informações científicas coletadas. Questionários avaliativos também foram aplicados. As experiências e as vivências foram relatadas através da pesquisa-ação. O material foi coletado, herborizado e depositado no (HUNEB – Coleção Paulo Afonso). Nas 3 turmas da segunda série, foram elaborados cartilhas com os resultados obtidos. (d) Divulgação científica na escola: a botânica como ferramenta para aplicação da alfabetização e iniciação científica no ensino médio. E, por fim, foi realizado um estudo baseado na aplicação de oficinas, de questionários diagnósticos e avaliativos relacionados ao método científico e aos conteúdos de botânica com alunos das terceiras séries A e B. Para finalizar, os alunos organizaram um evento de divulgação científica na escola. Os professores, direção e coordenação pedagógica participaram desta etapa, respondendo a questionários sobre a temática proposta.

METODOLOGIA DE ANÁLISE DE DADOS:

Para cada etapa da pesquisa foi realizado um diagnóstico inicial. Esse diagnóstico analisou, por meio das respostas dos alunos, as concepções sobre a afinidade dos estudantes pela biologia e pela área da botânica, a compreensão da botânica e sua importância, o conhecimento da morfologia vegetal, da taxonomia e da etnobotânica e o entendimento das ciências, do método científico e da pesquisa científica. Os dados obtidos pelos questionários aplicados pelos alunos aos feirantes sobre as plantas comercializadas e aos integrantes da comunidade sobre as espécies com potencial medicinal, foram analisados pelo pesquisador e pelos estudantes. Todos os vegetais registrados neste trabalho foram identificados a nível de espécie e família; os aspectos relacionados aos seus diversos usos múltiplos também foram registrados. A análise dos resultados das oficinas ministradas em sala de aula foi realizada através das vivências e das experiências,

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 5.051.175

neste sentido, foi utilizada a pesquisa-ação. Os dados dos questionários avaliativos e dos demais aplicados ao gestor, à coordenação pedagógica, aos professores de biologia foram analisados e, através dos dados obtidos, foram elaborados gráficos e tabelas. Após a análise dos dados de cada etapa, cartilhas foram produzidas e publicadas.

TAMANHO AMOSTRAL – 307 participantes distribuídos da seguinte maneira:

- 30 feirantes: entrevistas semiestruturadas aplicadas aos feirantes da feira livre da cidade de Pariconha – Alagoas, pelos alunos da segunda série da referida escola;
- 202 alunos: aplicação de aulas e de oficinas dialógicas em sala de aula, pesquisa de campo para coleta de dados e aplicação de questionários e de entrevistas de diagnóstico e de avaliação;
- 70 integrantes da comunidade local: entrevistas semiestruturadas, realizadas na comunidade local pelos alunos da segunda série da referida escola, sobre as plantas medicinais presentes na região;
- 2 integrantes da coordenação pedagógica: aplicação de questionários e de entrevistas;
- 1 gestor: aplicação de questionários e de entrevistas;
- 2 professores de Biologia: aplicação de questionários e de entrevistas.

CRONOGRAMA:

- Identificação da Etapa Início e de Término Visitas à escola: de 06/01/2020 a 21/12/2020.
- Revisões Bibliográficas: de 06/01/2020 a 14/05/2021.
- Diagnóstico com as turmas: de 02/03/2020 a 04/05/2020.
- Aplicação de oficinas e aulas dialógicas de 11/05/2020 a 15/06/2020.
- Aplicação de questionários aos feirantes e a comunidade local: de 22/06/2020 a 27/07/2020.
- Coleta, processamento, herborização e identificação do material botânico: de 28/07/2020 a 10/08/2020.
- Confeção das cartilhas em sala de aula: de 10/08/2020 a 14/09/2020.
- Aplicação de questionários ao gestor, coordenação pedagógica e professores de Biologia: de 11/08/2020 a 20/08/2020.
- Preparação e execução de eventos científicos na escola: de 11/08/2020 a 21/08/2020.
- Avaliação do projeto e publicação das cartilhas: de 24/08/2020 a 26/10/2020.
- Redação dos artigos: de 25/08/2020 a 08/12/2020.
- Revisão do texto: de 04/01/2021 a 08/03/2021.
- Correções finais e defesa da tese: de 09/03/2021 a 13/12/2021.

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA
DA UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL -
PROPESQ UFRGS



Continuação do Parecer: 5.051.175

OBSERVAÇÃO: O CEP-UFRGS não avalia pesquisa em andamento. De acordo com o cronograma apresentado, a maior parte das atividades do projeto de pesquisa foram realizadas ao longo de todo o ano de 2020.

PREVISÃO ORÇAMENTÁRIA (Financiamento Próprio) - Total: 35.270,00, distribuídos da seguintes maneira:

- Deslocamento para a Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha/AL: Custeio 2.400,00
- Impressões: Custeio 1.000,00
- Estufa artesanal: Custeio 120,00
- Impressões de fotografias e desenhos coloridos (papel fotográfico): Custeio 450,00
- Coletas botânicas e herborização do material: Custeio 1.000,00
- Aulas de campo: Custeio 600,00
- Impressão de Banners Custeio 600,00
- Cópias xerográficas: Custeio 800,00
- Elaboração, edição e impressão colorida das cartilhas: Custeio 6.000,00
- Hospedagens: Custeio 1.000,00
- Materiais escolares diversos: Custeio 2.000,00
- Escaneamento de documentos: Custeio 500,00
- Viagens para congressos, qualificação e defesa da tese: Custeio 10.000,00
- Viagens para participação de seminários especiais e disciplinas: Custeio 3.000,00
- Serviços postais: Custeio 400,00
- Materiais bibliográficos: Custeio 1.400,00
- Combustível: Custeio 1.500,00
- Alimentação (pesquisador): Custeio 1.500,00
- Ilustrações botânicas: Custeio 1.000,00

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A pesquisadora, para a primeira versão do projeto de pesquisa em andamento desde 2020, apresentou a seguinte documentação:

- (1) Informações Básicas do Projeto de Pesquisa.
- (2) Folha de Rosto - assinada.
- (3) Projeto de Pesquisa Completo.

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA
DA UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL -
PROPESQ UFRGS



Continuação do Parecer: 5.051.175

- (4) Cronograma - inadequado, considerando que a maioria das etapas do projeto de pesquisa foram realizadas antes a aprovação da pesquisa neste CEP-UFRGS.
- (5) Parecer da COMPEQS do Instituto de Biociências- aprovação do projeto de pesquisa em 05.05.2020.
- (6) Termo de Confidencialidade - assinado pelo orientando e pela orientadora em 21.08.2018.
- (7) Parecer do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da UFRGS - assinado em 05.11.2018.
- (8) TCLE - assinado pelo gestor (1), pelos coordenadores pedagógicos (2) e pelos professores de biologia (2).
- (9) TCLE - assinado pelos feirantes (30).
- (10) TCLE - assinado pelos integrantes da comunidade local (70).
- (11) TCLE - assinado pelos responsáveis pelos estudantes participantes da pesquisa (202).
- (12) TALE - assinado pelos estudantes participantes da pesquisa (202).
- (13) Carta de Anuência - assinada pela Direção da Escola Estadual de Educação Básica de Pariconha/AL em 11.03.2019.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Considerando que a maior parte da pesquisa foi realizada antes do projeto de pesquisa ter sido submetido e aprovado por este CEP, esclarece-se que este CEP não avalia projetos de pesquisa em andamento ou, como no caso desta pesquisa, em etapa de conclusão. Dessa maneira, o CEP/UFRGS indica a retirada do projeto.

Considerações Finais a critério do CEP:

Considerando que a pesquisa já foi realizada e está em fase de conclusão, o CEP/UFRGS indica a retirada do projeto.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1403292.pdf	28/09/2021 14:51:48		Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_assinada.pdf	28/09/2021 14:51:25	CECILIA DE FATIMA CASTELO BRANCO RANGEL DE ALMEIDA	Aceito
Solicitação	Parecer_COMPEQS.pdf	22/09/2021	CECILIA DE FATIMA	Aceito

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA
DA UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL -
PROPESQ UFRGS



Continuação do Parecer: 5.061.175

registrada pelo CEP	Parecer_COMPESq.pdf	11:22:54	CASTELO BRANCO RANGEL DE ALMEIDA	Aceito
Parecer Anterior	parecerCOMPESQ.pdf	08/05/2020 11:38:59	CECILIA DE FATIMA CASTELO BRANCO RANGEL DE ALMEIDA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	confidencialidade.pdf	17/10/2019 16:50:51	CECILIA DE FATIMA CASTELO BRANCO RANGEL DE ALMEIDA	Aceito
Parecer Anterior	parecer_UFRGS.pdf	17/10/2019 11:35:33	CECILIA DE FATIMA CASTELO BRANCO RANGEL DE ALMEIDA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Gestor_cordenacao_professores.pdf	17/10/2019 11:28:29	CECILIA DE FATIMA CASTELO BRANCO RANGEL DE ALMEIDA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLCeTA2C_113_192.pdf	17/10/2019 11:11:50	CECILIA DE FATIMA CASTELO BRANCO RANGEL DE ALMEIDA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLCeTA2C_61_112.pdf	17/10/2019 11:09:35	CECILIA DE FATIMA CASTELO BRANCO RANGEL DE ALMEIDA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLCeTA2C_1_60.pdf	17/10/2019 11:08:24	CECILIA DE FATIMA CASTELO BRANCO RANGEL DE ALMEIDA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo_anuencia_escola.pdf	17/10/2019 10:50:19	CECILIA DE FATIMA CASTELO BRANCO RANGEL DE ALMEIDA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLCeTA3B.pdf	17/10/2019 01:33:09	CECILIA DE FATIMA CASTELO BRANCO RANGEL DE ALMEIDA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLCeTA3A.pdf	17/10/2019 01:18:37	CECILIA DE FATIMA CASTELO BRANCO RANGEL DE ALMEIDA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLCeTA2Apdf.pdf	17/10/2019 00:42:16	CECILIA DE FATIMA CASTELO BRANCO RANGEL DE ALMEIDA	Aceito

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA
DA UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL -
PROPESQ UFRGS



Continuação do Parecer: 5.061.175

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEeTA2B.pdf	17/10/2019 00:39:30	CECILIA DE FATIMA CASTELO BRANCO RANGEL DE ALMEIDA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	comunidade.pdf	16/10/2019 23:51:46	CECILIA DE FATIMA CASTELO BRANCO RANGEL DE ALMEIDA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	feirantes.pdf	16/10/2019 22:53:31	CECILIA DE FATIMA CASTELO BRANCO RANGEL DE ALMEIDA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.pdf	16/10/2019 22:49:04	CECILIA DE FATIMA CASTELO BRANCO RANGEL DE ALMEIDA	Aceito

Situação do Parecer:

Retirado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PORTO ALEGRE, 21 de Outubro de 2021

Assinado por:
LUCIANA GRUPPELLI LOPONTE
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br