

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

BERNADETE FERNANDES DE ARAÚJO

**TRILHA INTERPRETATIVA NOS BIOMAS DE MATA ATLÂNTICA E CAATINGA
A PARTIR DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS ESTUDANTES DO ENSINO
MÉDIO**

Maceió
2016

BERNADETE FERNANDES DE ARAÚJO

**TRILHA INTERPRETATIVA NOS BIOMAS DE MATA ATLÂNTICA E
CAATINGA, A PARTIR DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS ESTUDANTES DO
ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática – Área de Concentração Ensino de Biologia.

Orientadora: Profa. Dra. Hilda Helena Sovierzoski

Maceió
2016

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecária Responsável: Helena Cristina Pimentel do Vale

A663t Araújo, Bernadete Fernandes de.
Trilha interpretativa nos biomas de mata atlântica e caatinga a partir da percepção ambiental dos estudantes do ensino médio / Bernadete Fernandes de Araújo. – 2016.
139 f. il., fots. color.

Orientadora: Hilda Helena Sovierzoski.
Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Alagoas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Maceió, 2016.

Inclui bibliografia.
Apêndices: f. 137-139.

1. Biologia – Estudo e ensino. 2. Ensino médio – Alagoas. 3. Mata Atlântica – Alagoas. 4. Caatinga – Alagoas. 5. Ecologia vegetal. I. Título.

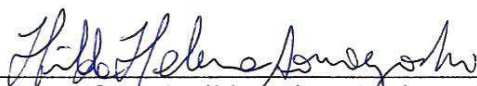
CDU: 581.5:37.046.14

BERNADETE FERNANDES DE ARAÚJO

**TRILHA INTERPRETATIVA NO BIOMA DE MATA ATLÂNTICA E
CAATINGA A PARTIR DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS ESTUDANTES
DO ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada à banca examinadora como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática – Área de Concentração “Ensino de Biologia”, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas, aprovada em 23 de maio de 2016.

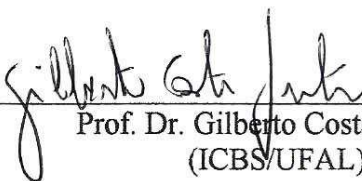
BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Dr.^a Hilda Helena Sovierzski

Orientadora e presidente

(ICBS/UFAL)



Prof. Dr. Gilberto Costa Justino

(ICBS/UFAL)



Prof. Dr. Jenner Barretto Bastos Filho

(IF/UFAL)



Prof. Dr. Caílonny Alves de Oliveira

(CEDU/UFAL)

*Toda honra,
Toda a glória,
Sejapara o nosso DEUS,
Que fez o céu e a terra!*

AGRADECIMENTOS

Ao nosso Deus, autor das nossas vidas, que nos diz esforça-te e tem bom ânimo que eu serei contigo.

À Universidade Federal de Alagoas, que fomentou o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Cujas reflexões tecidas nas intervenções didáticas contribuíram e ainda hoje continuam estimulando a melhoria da prática educacional.

À Profa. Dra. Hilda Helena Sovierzoski, pela paciência, as palavras de estímulo nos momentos difíceis, o apoio, o carinho, às orientações precisas que me auxiliaram e conduziram a trilhar a teia dessa pesquisa.

À Profa. Dra. Mônica Dorigo Correia, pela dedicação, o compromisso firmado com a pesquisa em Alagoas e a contribuição pragmática nas aulas que fomentaram a busca pelo meu objeto de estudo. Ao Prof. Dr. Jenner Barretto Bastos Filho e a Profa. Dra. Edna Cristina do Prado, pela sabedoria, humildade e cordialidade em fazer educação com dedicação e carinho. Aos demais professores que fazem parte do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGCIM/UFAL). Em especial a Mônica França da Silva Barros, sempre muito prestativa, carinhosa, muito educada em prestar assistência sempre que solicitada.

Aos colegas de turma, Aelma da Silva Casado, André Luiz dos Santos Oliveira, Ana Paula Ferreira das Neves, Benjamin Nunes de Oliveira, Edson Santos Júnior, Flávio Aurino Santos da Silva, Gregório Tomas da Silva Gonzaga, JavanSami Araújo dos Santos, José Osvaldo Harry, Rodrigo Baldow de Souza. Em especial ao amigo Fábio Maurício do Bomfim Calazans, uma pessoa fantástica, eloquente, solidária, faltam adjetivos para qualificar suas virtudes! À Edcarlos Pereira pela paciência, a tranquilidade que passava em suas poucas conversas!

À amiga e também colega de turma Liliane Oliveira de Brito, por vivenciarmos as dificuldades das idas e vindas de Palmeira dos Índios a Maceió, as participações acadêmicas em congresso, colóquios pelo Brasil afora.

Às minhas amigas de uma longa jornada: Cícera Maria Bezerra da Silva e Cássia Sirlene da Silva. Companheiras de todas as horas que tiveram uma contribuição ímpar. Às amigas Profa. Patrícia Barbosa da Rocha, Márcia Maria Menezes, Olímpia A. Santos, Rejane Pereira de Lima Leite, por compreender, apoiar nas adversidades e nas alegrias. À Daniele Leite e Georgea Emery amigas que nem mesmo a distância impediu de termos cumplicidade e

um amor fraternal incondicional. Ao Ivonaldo Pereira de Lima, que me chama de irmã, por todas as vivências de leitura, participação em eventos educacionais, pela sua disponibilidade em trocar ideias que se fizeram presente durante o mestrado.

À Coordenadora Regional da 3ª CRE e amiga, Profa. Judite Maria Rocha da Silva, pelo apoio e o braço estendido em todos os momentos dessa trajetória profissional.

Ao amigo André Galdino, diretor da Escola da Escola Estadual Humberto Mendes (EEHM), que sempre me apoiou, se colocando à disposição em todos os momentos. Ao diretor adjunto, Prof. Milton Barbosa, pela cordialidade e o carinho. À amiga, diretora adjunta dessa instituição, Profa. Évila Maria Canuto, que tem uma participação de imensurável valor na minha vida profissional, sua atitude de menina mulher, guerreira carinhosa, coração de mãe que acolhe a todos os estudantes e está por perto nos momentos mais difíceis! Aos demais colegas de trabalho dessa instituição, que direta ou indiretamente contribuíram com essa pesquisa, meus fraternos agradecimentos.

A todos os estudantes que partilharam vidas na minha docência, esse estudo é fruto dessa vivência, das minhas inquietudes em compreender o processo da tão sonhada aprendizagem. Todas essas vivências me fizeram acreditar que a educação pode transformar uma sociedade. Essa metamorfose é possível e acontece na sala de aula, nas interações entre professor e alunos, nas reflexões, na melhoria do processo de ensino, no compromisso de todos os envolvidos, no respeito ao processo de ensino e ao ser, que os valores são consolidados e partilhados. Assim a sociedade recebe o fruto dessa evolução.

Aos estudantes participantes desta pesquisa, como foi produtiva a participação de vocês! Os questionamentos, a disponibilidade que dispensaram em participar de todas as etapas da pesquisa, com uma professora que não era do seu convívio, demonstrando interesse, e motivação. Essa foi uma atitude altruísta digna de ser reconhecida e sou eternamente grata pela contribuição de vocês.

Aos meus pais, José Sebastião Sobrinho e Maria Fernandes de Araújo, pelo carinho, amor que dedicaram em todos os momentos, me ensinando a trilhar nas estradas da vida. Estes são as minhas âncoras de sustentação aqui na terra. Aos meus irmãos biológicos: Maria Francisca de Araújo, Josefa Inês de Araújo Barbosa, Jorge Sebastião de Araújo, José Antônio de Araújo, Jacó José de Araújo, pelo apoio e incentivo em todas as horas. As minhas sobrinhas Mirelly Layane de Araújo Barbosa, Ingrid Myllena de Araújo Barbosa e Taciana Maria Leopoldino de Araújo e sobrinhos Gilberto Ferro e Theogenes José Leopoldino de Araújo, por se fazerem presentes em todos os momentos e pela solidariedade nos momentos difíceis.

Ao meu esposo, Sebastião Paranhos Ferro, minha filha Bárbara Emanuelle Fernandes Ferro e meu filho Luciano Emanuel Fernandes Ferro, amores incondicionais, que me impulsionam a vencer as adversidades encontradas na trilha da vida. Portos seguros, recheados de virtudes dispensadas pelo Senhor, que me enchem de alegria e esperança!

Como é grande o meu amor por vocês!

A todos vocês os aplausos e
meu muito obrigada!

RESUMO

O presente estudo tece reflexões a respeito do Ensino de Biologia, sobre os biomas de Mata Atlântica e Caatinga, mediante as situações problema e trilha interpretativa, como estratégias didáticas que buscam no cotidiano, situações que facilitem a interpretação dos elementos naturais, para que os estudantes percebam o potencial das plantas típicas desses biomas. Buscou-se resposta para o seguinte questionamento: Como os estudantes da 3ª série do ensino médio reconhecem as características das plantas típicas dos biomas de Palmeira dos Índios - AL, a partir das situações problema e da trilha interpretativa? Em consonância com orientações de Reigota (1995) quanto às temáticas ambientais, a percepção é precíua, pois ajuda a compreender e interpretar o que os participantes construíram sobre o ambiente no seio cultural. Assim, objetivou-se analisar a percepção ambiental dos estudantes quanto a esses biomas, bem como as situações problema e a trilha interpretativa como estratégias didáticas capazes de ampliar a percepção. Logo, na pesquisa sobre a percepção ambiental dos estudantes utilizou-se da abordagem qualitativa, do tipo estudo de caso, desenvolvida no mês de julho de 2014, tendo como sujeitos cinquenta estudantes de duas turmas da 3ª série do Ensino Médio, de uma escola pública estadual da cidade de Palmeira dos Índios, dos turnos matutino e vespertino. Destes, vinte e seis estudantes, do turno vespertino participaram dos momentos pedagógicos, com abordagem qualitativa, do tipo pesquisa-ação, nos meses de novembro e dezembro de 2014. Os instrumentos de coleta de dados foram o questionário semi-estruturado, a gravação em vídeo e a observação. As respostas foram agrupadas em categorias, com base no método de análise de conteúdo. Os resultados sinalizaram que estes estudantes desconheciam os biomas predominantes no município, percebiam as plantas de acordo com a utilidade socioeconômica. Nos momentos pedagógicos as estratégias didáticas com as situações problema e a trilha interpretativa, demonstraram contribuir significativamente com a ampliação da percepção ambiental. Ambas as estratégias apresentaram-se profícuas em atender aos objetivos dessa pesquisa, pois, permitiram a interação entre os participantes, possibilitando a argumentação, como organização do pensamento e oportunidade de desenvolver habilidade crítica participativa, diante das questões do cotidiano ressignificando a o ensino e a aprendizagem.

Palavras-Chave: Percepção. Mata Atlântica. Caatinga. Ensino de Biologia. Trilha Interpretativa.

ABSTRACT

This study weaves reflections on the Biology teaching on the Atlantic Forest biome and Caatinga through the problem and interpretive trail situations, such as teaching strategies that seek in everyday life situations that facilitate the interpretation of the natural elements, for students realize the potential of plants typical of these biomes. We seek to answer the following question: As students of the 3rd year of high school recognize the characteristics of typical plants of the Indians Palm biomes - AL, from problem situations and interpretive trail? In line with guidelines of Reigota (1995) on environmental issues, the perception is precípua, it helps to understand and interpret what the participants built on the cultural environment in the womb. The objective was to analyze the environmental awareness of students about these biomes and the problem situations and the interpretive trail as teaching strategies to expand perception. Therefore, research on environmental perception of students employed the qualitative approach of a case study, developed in July 2014, with the subject 50 students in two classes of the 3rd year of high school, a public school state of the city of Palmeira dos Índios, the morning and afternoon shifts. Of these, 26 students, the afternoon shift participated in the pedagogical moments with a qualitative approach, as action research, in November and December 2014. The data collection instruments were semi-structured questionnaire, recording video and observation. Responses were grouped into categories based on the content analysis method. The results signaled that these students were unaware of the biomes prevailing in the city, they realized the plants according to the socio-economic utility. In teaching moments didactic strategies with problem situations and interpretive trail, demonstrated significantly contribute to the expansion of environmental awareness. Both strategies were presented fruitful in meeting the objectives of this study, therefore, allowed the interaction among participants, enabling the argument as an organization of thought and opportunity to develop participatory critical skill, on everyday questions giving new meaning to teaching and learning .

Key - Words: Perception. Atlantic Forest. Caatinga. Biology Education. Interpretative Trail.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Placa sobre ouricurizeiro utilizada TI.....	75
Figura 2 - Placa sobre jurema preta utilizada na TI.....	77
Figura 3 - Placa sobre amescla utilizada na TI.....	80
Figura 4 – Árvores de acácia rosa (1 A – <i>Cassia grandis</i> e suas flores – 1B).....	89
Figura 5 – Árvore de Craibeira (<i>Tabebuia aurea</i>).....	90
Figura 6 - Aspecto Geral do interior da Reserva Indígena Mata da Cafurna, Palmeira dos Índios, observados na TI. (A) Trilha no interior da mata, (B e C) vista da copa das árvores no decorrer da TI.....	91
Figura 7 – (A – Placa com informação sobre as plantas típicas dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga utilizada na TI nos mesmos, B – Estudantes interagindo na aula de campo no alto da Serra do Goiti em Palmeira dos Índios, na TI e C – Aspecto geral da Serra do Goiti, com destaque para acidade e seu entorno, observados na TI).....	93
Figura 8 - Placa sobre Amescla.....	99
Figura 9 - Placa sobre Angico.....	100
Figura 10 - Placa sobre Cajueiro	101
Figura 11 - Placa sobre Craibeira.....	102
Figura 12 - Placa sobre cupiubeira.....	103
Figura 13 - Placa sobre espinheiro.....	104
Figura 14 - Placa sobre jenipapeiro.....	105
Figura 15 - Placa sobre jurema preta.....	106
Figura 16 - Placa sobre jurubeba.....	107
Figura 17 - Placa sobre louro.....	108
Figura 18 - Placa sobre maria preta.....	109
Figura 19 - Placa sobre velame.....	110
Figura 20 - Placa sobre murici	111
Figura 21 - Placa sobre oitizeiro.....	112
Figura 22 - Placa sobre ouricurizeiro.....	113
Figura 23 - Placa sobre pau d’arco roxo.....	114
Figura 24 - Placa sobre sapucaia.....	115
Figura 25 - Placa sobre sucupira.....	116
Figura 26 - Placa sobre umbaúba.....	117
Figura 27 – Placa sobre umbuzeiro.....	118

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Perfil socioeconômico das turmas: faixa etária (A), gênero (B), localidade (C) e renda familiar (D).....	36
Gráfico 2 - Percepção dos estudantes das turmas A e B com relação aos biomas.....	37
Gráfico 3 - Percepção dos estudantes das turmas A e B com relação ao conceito de ambiente.....	37
Gráfico 4 - Percepção dos estudantes das turmas A e B com relação às características da vegetação.....	38
Gráfico 5 - Percepção dos estudantes das turmas A e B com relação aos tipos de plantas.....	39
Gráfico 6 - Percepção dos estudantes das turmas A e B quanto à existência de matas	39
Gráfico 7 - Percepção dos estudantes das turmas A e B sobre os impactos ambientais	40
Gráfico 8 - Respostas dos estudantes quanto à diferença entre os biomas de Mata Atlântica e Caatinga.....	81
Gráfico 9 - Respostas dos estudantes quanto à função dos espinhos.....	82

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Etapas de planejamento da Sequência de Ensino de Biologia para 3ª série do Ensino Médio.....	56
Quadro 2 - Respostas dos estudantes sobre o conceito de bioma.....	58
Quadro 3 - Características dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga.....	60
Quadro 4 - Plantas típicas dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga e situação de risco	62
Quadro 5 - Impactos ambientais observados pelos estudantes.....	63
Quadro 6 - Indicadores de Atrativos de Pontos Interpretativos.....	74
Quadro 7 - Ficha de Campo das plantas utilizadas na Trilha Interpretativa.....	75

LISTA DE SIGLAS

DCN Diretrizes Curriculares Nacionais

DDT Dicloro- Difenil–Tricloroetano

DNA Ácido Desoxirribonucléico

EEHM Escola Estadual Humberto Mendes

FUNAI Fundação Nacional de Índio

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IAPI Indicadores de Atrativos de Pontos Interpretativos

MDF MediumDensity Fiberboard

MMAMinistério do Meio Ambiente

SD Sequência didática

SP Situações Problema

TI Trilha Interpretativa

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO.....	16
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	18
2.1	Das percepções ambientais ao Ensino de Ciências.....	18
2.2	Ensino de Biologia com situações problemas.....	21
2.3	Trilha Interpretativa nos biomas de Mata Atlântica e Caatinga.....	23
3	PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO SOBRE OS BIOMAS DE CAATINGA E MATA ATLÂNTICA¹.....	30
3.1	Introdução.....	31
3.1.1	<i>Percepção Ambiental.....</i>	32
3.2	Metodologia.....	33
3.3	Resultados.....	36
3.3.1	<i>Perfil socioeconômico.....</i>	36
3.3.2	<i>Percepções ambientais.....</i>	37
3.4	Discussão.....	41
3.5	Considerações finais.....	46
	REFERÊNCIAS.....	47
4	ENSINO DE BIOLOGIA COM SITUAÇÕES PROBLEMA SOBRE OS BIOMAS DE MATA ATLÂNTICA E CAATINGA.....	51
4.1	Introdução.....	52
4.1.1	<i>Situações problema como elemento estruturante</i>	52
4.1.2	<i>Biomas de Mata Atlântica e Caatinga.....</i>	53

¹ A dissertação encontra-se organizada em três artigos.

4.2	Metodologia	54
4.3	Resultados e discussões	56
4.4	Considerações finais	63
	REFERÊNCIAS	64
5	TRILHA INTERPRETATIVA NOS BIOMAS DE MATA ATLÂNTICA E CAATINGA	68
5.1	Introdução	69
5.1.1	<i>Trilha Interpretativa nos biomas de Mata Atlântica e Caatinga como proposta didática</i>	69
5.2	Metodologia	71
5.3	Resultados e discussões	74
5.5	Considerações finais	82
	REFERÊNCIAS	83
6	PRODUTO EDUCACIONAL TRILHA INTERPRETATIVA NOS BIOMAS DE MATA ATLÂNTICA E CAATINGA	88
7	DISCUSSÃO GERAL	118
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	125
	REFERÊNCIAS	127
	APÊNDICES	137

1 APRESENTAÇÃO

Esta pesquisa advém da busca pela melhoria nas estratégias de Ensino de Biologia, sobre os biomas brasileiros de Mata Atlântica e Caatinga direcionada a estudantes do Ensino Médio. Nesta dimensão, o estudo da percepção dos estudantes foi basilar para a construção da sequência didática que consubstanciou as situações problema e a Trilha Interpretativa nesses biomas.

A pesquisa intentou responder as seguintes indagações: como os estudantes da 3ª série do ensino médio reconhecem as características dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga e como as discussões das Situações Problema e a Trilha Interpretativa possibilitariam aos estudantes ampliarem essas percepções?

Com isso, o cerne desse estudo foi analisar a percepção ambiental dos estudantes sobre os biomas de Mata Atlântica e Caatinga, bem como as situações problema e a Trilha Interpretativa, como estratégias didáticas capazes de ampliar a percepção dos estudantes quanto ao potencial das plantas típicas desses biomas. No entendimento que essas estratégias circunscrevem a dimensão política e social necessária para o desenvolvimento dos estudantes na construção do conhecimento científico, contextual e integrado sobre os referidos biomas.

O público participante foi constituído por estudantes da 3ª série do Ensino Médio de uma Escola pública Estadual de Palmeira dos Índios, interior de Alagoas, cujas atividades ocorreram no segundo semestre de 2014. Para o alcance dos objetivos dessa investigação recorreu-se a aplicação de uma sequência didática. Para tanto, empregou-se situações problema, explorando fotografias de plantas típicas dos biomas estudados, com ênfase nas características e nas diferenças e Trilha Interpretativa utilizando placas com informações científicas sobre as plantas típicas desses biomas.

Os códigos circunscritos nas situações problema contribuíram para chamar a atenção dos estudantes. A relação entre as fotografias e os textos guardava em si elementos e relações que foram decodificados, ou seja, apreendidos, compreendidos nos processos dialógicos entre os estudantes. Dessa forma, foi possível à formulação de hipóteses sobre o tema, incitou a curiosidade, o questionamento e a organização do raciocínio lógico. Com isso, essas atividades contribuíram para a consolidação de argumentos consistentes sobre a temática, desenvolvendo competências e habilidades que continham significados para os estudantes.

O desenho metodológico em que se configurou a pesquisa foi de natureza qualitativa e quantitativa. Com relação aos procedimentos optou-se pela pesquisa bibliográfica e a pesquisa de campo, com estudo de caso e pesquisa-ação. Os instrumentos de coletas de dados foram:

questionários, observação, gravação de vídeos, seguidos de análise de conteúdo para interpretação dos resultados, à luz dos pressupostos que nortearam a pesquisa. Este estudo foi previamente esclarecido para a equipe gestora da escola, a partir de então, foi solicitada à autorização para que os estudantes pudessem participar do trabalho. Após a autorização, compartilhou-se todo o processo de desenvolvimento da pesquisa com os estudantes.

A dissertação apresenta-se organizada na forma de artigos. O primeiro artigo desse estudo foi intitulado “**PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO SOBRE O BIOMA DE MATA ATLÂNTICA E CAATINGA**”. Com essa investigação objetivou-se analisar a percepção ambiental dos estudantes da 3ª série do Ensino Médio de uma Escola pública de Alagoas sobre os biomas de Mata Atlântica e Caatinga, principais biomas de Palmeira dos Índios, Alagoas. Esse artigo foi publicado pela Revista Pesquisa em Educação Ambiental, ISSN: 2177580X.

Uma intervenção didática, com aula argumentativa, foi apresentada aos estudantes, sendo os resultados da avaliação dessa intervenção apresentados no segundo artigo, que possui como título “**ENSINO DE BIOLOGIA COM SITUAÇÕES PROBLEMA SOBRE OS BIOMAS DE MATA ATLÂNTICA E CAATINGA**”. O objetivo foi avaliar as situações problema aplicadas em uma sequência didática, no Ensino de Biologia, para ampliar a percepção dos estudantes da 3ª série do Ensino Médio, de uma Escola pública de Palmeira dos Índios, Alagoas, sobre a importância das plantas típicas dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga. Encontra-se em preparação para o envio e submissão a revista Qualis CAPES na área de Ensino.

Após essas duas fases, organizou-se o produto educacional, intitulado: “**TRILHA INTERPRETATIVAS DOS BIOMAS DE MATA ATLÂNTICA E CAATINGA**”. Foram construídas placas interpretativas das plantas mais abundantes, com chapas de fibra de madeira de média densidade, Medium Density Fiberboard (MDF), utilizando fotografias na forma de adesivos, que foram exploradas na Trilha Interpretativa, percorrida na Serra do Goiti e na Reserva Indígena da Mata da Cafurna, próximo à Palmeira dos Índios.

O terceiro artigo, com mesmo título, proveniente da operacionalização desse Produto Educacional objetivou avaliar a Trilha Interpretativa no contexto da Mata Atlântica e Caatinga como estratégia de ensino capaz de ampliar a percepção dos estudantes quanto ao potencial das plantas e as consequências dos impactos ambientais nesses ambientes.

2 REVISÃO DA LITERATURA

O processo de olhar a volta e reconhecer que existem plantas ao redor do homem parece ter sido relegado a um segundo plano. Os motivos podem ser listados, todos relacionados ao modo de vida contemporânea, incluindo a correria do dia a dia, o consumo exacerbado, alienação tecnológica, o desconhecimento da funcionalidade ambiental das plantas, a falta de contato com áreas verdes, o distanciamento das crenças religiosas e das raízes culturais (DIAS, 2004).

Os estudantes oriundos da sociedade contemporânea expressam comportamentos semelhantes. Com isso, percebeu-se que eles deixaram de treinar habilidades argumentativas críticas de problemas, conceitos, hipóteses e teorias, comprometendo a qualidade de vida, pois, o indivíduo que se omite em opinar em situações do cotidiano, se anula como membro de uma sociedade.

Procurando unir esses dois pontos principais apresentam-se a seguir abordagens relativas à percepção ambiental, ao Ensino de Ciências, ao Ensino de Biologia, às situações problema e o uso de Trilha Interpretativa nos biomas de Mata Atlântica e Caatinga.

2.1 Das percepções ambientais ao Ensino de Ciências

A percepção ambiental se relaciona ao ato do indivíduo apreender do ambiente, fenômenos, fatos, conceitos, interpretá-los e construir significados que se expressam no seio cultural (PINHEIRO et al., 2011). Portanto, conforme Hoeffel e Fandini (2007) conceituam, a percepção ambiental se configura em um constructo cultural, histórico, político e econômico.

A construção das concepções ambientais se efetivou nas crenças que cada cultura vivenciou, no modo de como cada indivíduo convive com os recursos naturais. A percepção que os indivíduos manifestam nas atitudes e no ambiente advém das relações com o meio. Marin, Oliveira e Comar (2003) defenderam que memória, a afetividade, o imaginário e as experiências, constituíram em fatores que influenciaram a percepção. Com isso, a reflexão torna-se o momento em que o ser humano procura o entendimento da percepção, questiona, dá forma aos significados do percebido e configura a relação com o mundo.

Segundo Diegues (1994), as comunidades ribeirinhas e as indígenas e a agricultura familiar, durante muito tempo, conviveram com a natureza de forma sustentável. Desta forma, a relação do homem com a natureza provém de um processo histórico e cultural. Os ciclos econômicos no Brasil determinaram a exploração dos recursos naturais, que cederam espaços

ao progresso econômico, determinando a relação do homem com o ambiente (FREYRE, 1985). Assim, quando se trata de interesses socioeconômicos prevalece à concepção antropocêntrica, em que os recursos naturais estão a serviço do homem. Esse fato requer um novo caminhar nos espaços escolares, conhecer para aprender, instrumentalizar os estudantes com argumentos consistentes diante das situações do cotidiano (REIGOTA, 1995).

Situações como essas marcaram a expansão do Ensino de Ciências, assim, como a Educação Ambiental, pois os princípios norteadores dessas duas áreas advêm de reflexões sobre a exploração exacerbada das Ciências e Tecnologias. A Guerra Fria foi um marco para o Ensino de Ciências, a disputa acirrada entre a União Soviética e os Estados Unidos, em decorrência do lançamento do Sputnik, instigou investimentos dos Estados Unidos no desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico nas escolas. Para tanto, recorreu-se aos centros de estudo de ponta em Ciências e Tecnologia, conhecidos como a 1ª geração do Ensino de Física, Química, Biologia e Matemática para o Ensino Médio. Estes centros possuíam a incumbência de capacitar coordenadores e professores das escolas para desenvolverem o método científico nas aulas com os estudantes da Educação Básica, utilizando os mesmos métodos que os cientistas. Com isso, evidenciou-se o poder que os fatores socioeconômicos e políticos exerceram na educação, interferindo e determinando o modelo de ensino a ser seguido (PRAIA; GIL-PEREZ; VICHES, 2007).

Paralelamente, a Educação Ambiental foi marcada pela análise dos impactos ambientais gerados pela exploração dos recursos naturais, sem prever os riscos que acometeriam seres vivos. Uma das primeiras denúncias para essa temática foi à investigação de Carson que reuniu informações sobre o uso dos agrotóxicos na agricultura. A autora defendeu argumentos embasados em denúncias dos agricultores sobre a prática agrícola, evidenciando que os pássaros estavam morrendo por causa do uso do DDT² na lavoura. O uso exacerbado desse inseticida para combater as pragas que destruíram as plantações ocasionou o silêncio na primavera, pois os pássaros morreram ao ingerir insetos envenenados com esse agrotóxico. Contudo, na contramão das evidências, os argumentos

²DDT (Dicloro – Difenil -Tricloroetano) - Composto organoclorado, sólido, cristalino, incolor, inodoro e lipossolúvel. É um pesticida com utilização agrícola e doméstica. Utilizado como inseticida para combater pragas domésticas e agrícolas, pois este composto atua no sistema nervoso central dos insetos provocando a paralisia. O mesmo pode provocar consequências na vida animal bem como contaminar o ambiente. Para os seres humanos pode desencadear câncer, má formação, depressão, em virtude de afetar o equilíbrio de cloro/potássio nas membranas de axônio, “provocando impulsos nervosos constantes, que levam à contração muscular, convulsões, paralisia e morte. A intoxicação aguda nos seres humanos caracteriza-se por cloracnes na pele e por sintomas inespecíficos, como dor de cabeça, tonturas, convulsões, insuficiência respiratória e até morte, dependendo da dose e do tempo de exposição” (AMATO et al., 2002).

eram nobres, precisavam promover desenvolvimento econômico da agricultura para acabar com a fome no mundo (CARSON, 1980).

Essas denúncias marcaram os primórdios da Educação Ambiental. Os movimentos ambientalistas se firmaram justamente nessas discussões, destacando os impactos negativos que o avanço da Ciência e da Tecnologia trouxeram para a sociedade.

Os argumentos de Brugger (2004) sobre essa questão discorrem que esse jogo de interesse socioeconômico estabeleceu uma ruptura do homem com a natureza. Para satisfazer as necessidades humanas, utilizaram-se recursos naturais através do uso do conhecimento tecnocientífico, sem se prever os riscos que essa prática podia causar para a vida. Essa dicotomia será vencida quando nos processos educativos for instituído um ensino pautado na equidade, na solidariedade, visionando a formação integral do ser humano, capaz de compreender a complexidade das relações biodiversas do ambiente.

Reiterando as argumentações, para implementar a Educação Ambiental nos espaços escolares, Reigota (1991) e Hoeffel e Fadini (2007) defenderam que os profissionais de educação devem conhecer as diferentes formas de percepções dos estudantes sobre o ambiente, para contribuir com estratégias de ensino eficazes na construção de uma visão multifacetada do ambiente.

Loureiro (2006) pontuou que as relações sociais determinaram os interesses que cada indivíduo estabeleceu como importante para sua vivência. A educação cumpriu com o papel social quando instrumentaliza o sujeito a exercer o seu papel como agente reflexivo, crítico junto ao ambiente em que vive.

A concepção antropocêntrica, segundo Diegues (1994) distanciou o homem do ambiente, pois imperou a realização individual, em detrimento da exploração do ambiente natural. A ecologia profunda emergiu como uma das concepções que contribuíram para o homem compreender a função que cada ser tem no ambiente, reconhecendo-se como mais um dos tantos seres vivos que compõem a grande teia da vida. As concepções de ambiente sistêmico, com visão holística foram recomendações das Diretrizes Curriculares para serem incorporadas no Ensino Médio (BRASIL, 2014).

Sendo assim, o Ensino de Ciências que surgiu na década de 50 a 60 foi pautado no ensino por redescoberta, em que centrava os esforços da equipe pedagógica das escolas em explorar técnicas utilizadas pelos cientistas. Essa tendência também se expandiu aqui no Brasil, onde Centros Universitários foram criados com o propósito de instrumentalizar os profissionais da Educação Básica a trabalharem com esse método e para isso aumentaram a carga horária do Ensino de Ciências. Com as reformas educacionais, esses objetivos foram

direcionados ao ensino profissionalizante, em que o indivíduo seria estudante trabalhador e estudante. As crises sociais e os problemas ambientais determinaram o rumo da educação, exigindo que os centros educacionais inserissem a alfabetização científica no currículo, com a frase chamativa: educação científica para todos. A proposta foi instruir a população cientificamente para interpretar em conceitos científicos básicos, compreendendo e valorizando a ciência como empreendimento social (KRASILCHIK, 2000).

A forte influência e o crescimento das concepções cognitivistas prepararam a discussão das Diretrizes para o Ensino de Ciências, inserindo a História e Filosofia das Ciências nos programas escolares, comparando a linha de raciocínio do cientista e as concepções dos alunos. Essa linha se fortaleceu ainda mais com o movimento: Ciências para todos, em que relacionou as experiências cotidianas dos alunos e o Ensino de Ciências.

Em consonância com Praia, Gil-Perez e Viches (2007), o Ensino de Ciências para cumprir com a missão, necessita inserir debates sobre os avanços da Ciência e Tecnologia. Para tanto, a investigação do ambiente é precípua na formação do aluno, pois através da interpretação dos diversos contextos, esses alunos se conscientizam do papel que exercem na sociedade, apropriando-se do conhecimento científico em seu cotidiano, incorporando a cultura.

Um dos adeptos dessa estratégia, Bybee (1997) argumentou que a adequada alfabetização científica, exigia a inserção dos alunos em uma cultura científica. Por conseguinte, o ensino precisa ir mais além dos vocábulos conceituais e procedimentais, discutindo o contexto histórico, epistemológico e sociológico das Ciências, oportunizando análise dos problemas globais, que caracterizam as emergências planetárias (HICKS E HOLDEN, 1995).

2.2 Ensino de Biologia com situações problema

Na baila dessas discussões o Ensino de Biologia se configurou dentro de uma teia bastante complexa. Com isso, desencadeou a busca de estratégias de ensino que subsidiaram a compreensão dessa complexidade. Sabe-se que o objeto de estudo da Biologia é essencialmente a vida (do grego *bio* - vida e *logos* - estudo), ou seja, os fatores que interferem e se inter-relacionam com os seres vivos, desde os processos intrínsecos aos extrínsecos (BRASIL, 2006).

Os eixos estruturantes do Ensino de Biologia para o Ensino Médio na educação básica constituem-se de: Origem e evolução, Biologia celular, Diversidade da vida, Qualidade de

vida das populações humanas, Transmissão da vida, manipulação gênica e ética e interação entre os seres vivos (BRASIL, 1999).

Em cada eixo temático existe uma quantidade de conteúdos conceituais muito extensos, ministrados muitas das vezes por professores com uma carga horária elevada, além da falta de formação continuada para auxiliar na melhoria da prática pedagógica. Aliam-se a esses entraves da Educação Básica as avaliações em larga escala, as quais contribuíram para um ensino centrado no acúmulo de informações descontextualizadas (KRASILCHIK, 2004). Esse modelo de ensino excludente está na contramão do que as Diretrizes Nacionais preconizam como objetivo da Educação Básica, que trata da formação integral do ser, solidário e autônomo em seus ideais com pensamento crítico (BRASIL, 2006).

A Ecologia compõe uma das áreas da Biologia, formalizada pelo biólogo Ernest Haeckel, em 1866, que concentra em compreender desde os conceitos básicos até os biomas e os fatores que inter-relacionam, sendo a mesma ligada ao eixo temático da Evolução. Para Mananzal e Jiménez (1995) o ensino sobre a Ecologia ofereceu elementos básicos que permitiram a compreensão das inter-relações que se estabelecem entre os aspectos bióticos e abióticos. Isso ampliou a visão do ser humano e instigou o questionamento sobre o papel que cada um tem na conservação e degradação da biosfera.

Diante das concepções de mundo no contexto atual, imposto pelo modelo de sistema capitalista, se faz urgente pensar em medidas alternativas que superem essa dicotomia entre o ambiente e a atuação humana para serem desenvolvidas nas escolas. Vislumbrando a reflexão e a busca por metodologias de ensino que contemplem esses pressupostos, visionou-se justamente esse despertar para a responsabilidade, para autonomia intelectual, conduzindo o jovem a compreender sua realidade e refrear a convulsão do consumo.

O ensino de Ciências com situações problema contempla essa prerrogativa, pois o ponto de partida dessa estratégia de ensino é a realidade, como tema gerador de ideias e interação dialógica³ para a construção de um cidadão interferente no mundo que o rodeia (DELIZOICOV et al., 2009). A codificação das situações do cotidiano dos alunos foi decodificada, permitindo o envolvimento desses com sua realidade (FREIRE, 2008). Expressões artísticas como pintura, fotografias podem ser entendidas como artefatos

³ Neste estudo considerou-se o processo dialógico conforme a descrição de Nuto (2011):

Fundamental para a ocorrência do dialogismo é a relação com o outro, a presença e a valorização constante da alteridade, nunca dissolvida em uma espécie de fusão. Por isso, Bakhtin não considera propriamente dialógica a dialética de base hegeliana, em que as contradições são resolvidas em uma síntese seguida de novas contradições. Além disso, a dialética ignora a singularidade, tornando-se, no dizer de Bakhtin, um diálogo sem vozes e sem falantes (p. 129-142).

tecnológicos, recheados de códigos com a análise crítica estabelecida no diálogo, esses foram decodificados (VIGOTSKI, 2009), desde que os espaços educacionais oportunizassem a investigação de temas geradores.

Nesse cenário Delizoicov (1991) e Azevedo (2004) visualizaram a problematização como proposta do Ensino de Ciências, a fim de superar a distorção que se construiu sobre as Ciências e aproximar o aluno do conhecimento científico. Dessa forma, os objetivos do Ensino de Ciências, conforme Scarpa e Silva (2013) devem “desenvolver as habilidades que permitam ao indivíduo maior familiaridade com as inovações científicas e tecnológicas presentes no cotidiano” (p. 131). Esses objetivos encontram-se em consonância com os pressupostos da alfabetização científica.

Logo, a proposta pedagógica centrada na resolução de problemas constituiu um instrumento de incentivo à curiosidade pelo inusitado. Desta forma, orientando em prol do espírito inventivo, proporcionando dessa maneira a significação do conhecimento, ensejando a aprendizagem (DEILIZOICOV.; ANGOTTI.; PERNAMBUCO, 2009).

Corroborando essas ideias, Campos e Nigro (1999) e Krasilchik (2008) apontaram a eficácia dessa proposta para a abordagem dos conteúdos em Ciências e Biologia. Capecchi (2013) destacou que para a efetivação dessa proposta, o contexto do estudante passa a ser o ponto de partida, os questionamentos conduzem a participação, a experimentação. As atividades centradas na participação dos estudantes permitiram o desenvolvimento da autonomia e a capacidade deles se posicionarem com uma visão ampliada frente à dinâmica das Ciências (IPATINGA, 2011). Conforme Azevedo (2004) pontuou, essas atividades tanto podem ser desenvolvidas com práticas experimentais como podem envolver problemas com lápis e papel.

Vigotski (2009) orientou que, no processo de ensino, os artefatos tecnológicos passam a ser instrumentos que podem auxiliar na construção da aprendizagem, pois os mesmos tratam de unidades simbólicas que representam a evolução da história e da cultura dos seres humanos. Tanto para Vigotski (2009) como para Freire (2008), a educação é um ato político e cultural, em que os seres humanos se inter-relacionam mediante o uso da linguagem, possibilitando a organização do pensamento e consolidando a aprendizagem.

2.3 Trilha Interpretativa nos biomas de Mata Atlântica e Caatinga

Na atualidade, as trilhas se configuram em estratégias de ensino que oportunizam aos estudantes a ampliação das percepções dos constituintes da natureza. A interpretação permite

apreender e compreender o conhecimento que cada constituinte guarda em suas relações, sua funcionalidade no ambiente, bem como os fatores que interferem na dinâmica organizacional dos ecossistemas (VASCONCELLOS, 2006).

Contudo, nem sempre essa estratégia esteve presente nos processos de ensino. Segundo Saul, Leal e Fensterseifer (2002), a trilha foi definida como um percurso por caminhos já existentes ou delimitados previamente, geralmente realizado a pé, propiciando a observação dos aspectos naturais e aqueles modificados por ações antrópicas. Stranzet al. (2006) apontaram que esses percursos ou caminhos foram utilizados pela humanidade desde muito tempo, reduzindo distâncias entre os mais diversos locais ou até mesmo para a caça. Nos dias atuais, as concepções de trilhas mudaram, sendo utilizadas tanto para recreação ao ar livre, o turismo ou como estratégia didática.

A Trilha na concepção de Murta e Goodey (2002: 36) “é uma rota já existente, ou planejada, que liga pontos de interesses em ambiente urbanos ou naturais”. Os elementos naturais se constituem nos pontos que podem ser interpretados, “uma atividade educacional que objetiva revelar significados e relações através da utilização de objetos originais, de experiências de primeira mão e por meios de mídia ilustrativa” (Ibid, p. 14). O termo Trilha Interpretativa (TI) advém dos programas de educativos nos Parques Nacionais dos Estados Unidos da América usado por Freeman Tilden, no final da década de 50 (SERREL, 1996). A partir dessa década, esse instrumento expandiu e foi reelaborado com o objetivo de trabalhar o ambiente natural de forma sistêmica.

Na baila dessas discussões, Seniciato e Cavassan (2004) acrescentaram que o desenvolvimento de aulas em ambientes naturais motiva e envolve crianças e jovens. Com isso, esta estratégia didática supera a fragmentação do conhecimento no ensino de ciências e biologia.

Corroborando essas discussões, Santos (2002) argumenta que a aula de campo no Ensino de Ciências e de Biologia contribuiu positivamente na construção de conceitos, pois os professores passaram a ter a possibilidade de inovar as aulas. Para que atinja essa finalidade se faz necessário que o professor conheça o percurso. Além de conhecer o percurso, Marandino et al. (2009) destacaram que ao conduzir os alunos na aula de campo, os objetivos de ensino devem estar claros, para evitar a banalização dessa estratégia de ensino.

As trilhas Interpretativas podem ser guiadas e autoguiadas. A trilha guiada requer a presença de um intérprete ou guia, ou seja, o guia conduz o grupo a observação, questionamentos, a reflexão, estimulando a percepção dos pontos interpretativos educacionais previamente definidos. As vantagens: A interação entre o guia e o visitante permite esclarecer

dúvidas; se controla a integridade do patrimônio; reduz o risco de degradação ambiental; adaptação da programação ao usuário; as desvantagens: depende do domínio conceitual do guia; o guia determina o ritmo da trilha; redução do número de pessoas. Enquanto que as autoguiadas possuem pontos preestabelecidos com placas, panfletos, painéis ou roteiros que contêm informações disponíveis ao visitante. Neste tipo de trilha se explora o percurso sem a presença do intérprete ou guia. As vantagens desse tipo de trilha: pode receber um maior número de pessoas; o visitante determina o ritmo do percurso; As desvantagens: o custeio para manutenção pode ser maior; exposição ao vandalismo (LEMOS, 1996).

Dentro desse contexto, a trilha em biomas de Mata Atlântica e Caatinga se torna ideal, visto que estes ambientes apresentam uma diversidade de elementos naturais que podem ser explorados de modo a essas finalidades. Outro ponto, também importante, é que a trilha pode contribuir com a preservação do patrimônio natural.

Com isso, no ensino médio da educação básica essa estratégia se adéqua, visto que no ensino de Ciências, em Biologia, se trabalha com conceitos relacionados à Ecologia, nele se explora desde os conceitos básicos aos mais complexos. Os biomas abrangem os estudos de todos os ecossistemas, descrevendo os fatores que inter-relacionam e interferem nos aspectos bióticos e abióticos (BRASIL, 2006). Dentre os biomas brasileiros, têm-se os biomas de Mata Atlântica e Caatinga, que se constituem os biomas predominantes na área de concentração dessa pesquisa.

A Mata Atlântica vem sofrendo ação antrópica muito intensa e se encontra na lista dos que tem maior diversidade de seres, bem como um dos 25 *hotspots*⁴ mundiais. Porém, a Mata Atlântica abrange um mosaico de espécies vegetais que se desenvolveu ao longo da cadeia montanhosa e das terras baixas que ladeiam o Oceano Atlântico, desde o Rio Grande do Norte

⁴Conforme manuscritos do MMA (Brasil, 2010) o conceito de *Hotspots* é:

Também conhecidos como áreas críticas é, portanto, uma área prioritária para conservação, isto é, de rica biodiversidade, em sua maioria endêmica, e ameaçada no mais alto grau. O conceito de *Hotspots* foi criado em 1988, pelo ecólogo inglês Norman Myers, para resolver um dos maiores dilemas dos conservacionistas: quais as áreas mais importantes para preservar a biodiversidade da terra? Ao observar que a biodiversidade não está igualmente distribuída no planeta. Myers procurou identificar quais as regiões que concentravam os mais altos níveis de biodiversidade e endemismo, ameaçadas no mais alto grau. É considerada *Hotspots* uma área com pelo menos 1.500 espécies endêmicas de plantas e que tenha perdido mais de três quartos de vegetação original. Na época, Myers identificou dez *Hotspots* mundiais. A partir de 1996, a organização não-governamental Conservação Internacional (CI) ampliou esse trabalho e passou a monitorar os *Hotspots*, através de pesquisa com mais de 100 especialistas. A última atualização, realizada em 2005, identificou 34 regiões do planeta, onde vivem 75% dos mamíferos, aves e anfíbios mais ameaçados do planeta, entre eles a Mata Atlântica e o cerrado brasileiro (BRASIL, 2010, p. 36).

até o Rio Grande do Sul, sendo considerada a segunda maior floresta da América Latina (SIQUEIRA FILHO; LEME, 2006).

O bioma de Mata Atlântica apresenta características distintas das da Caatinga. No bioma de Mata Atlântica, as folhas largas das plantas formam no dossel das matas uma copa fechada, contribuindo para amenizar a temperatura quente, promovendo a umidade do ambiente. No interior das matas, têm-se um ambiente sombreado devido à presença das árvores que crescem como forma de vencer a competição em busca de luminosidade no alto. O chão desse ambiente é rico em serrapilheira que serve de adubo, restituindo através da ciclagem dos nutrientes, os elementos necessários à permanência da exuberante diversidade que abriga (BRASIL, 2010).

A expressão fisionômica típica de Mata Atlântica constitui-se por árvores de folhas persistentes, bem adaptadas ao regime de chuvas. Há uma diversidade de vegetação lenhosa, como também abundância de epífitas, que constitui uma das características marcantes especialmente em região montanhosa, caracteristicamente as da família Bromeliaceae, que “são consideradas como bioindicadoras para a Mata Atlântica”. A variabilidade das bromeliáceas permite inferir qual o estado de conservação e a situação da integridade dos processos biológicos desse bioma (LEME, 1985).

Os interesses socioeconômicos influenciaram o grau de exploração da diversidade da Mata Atlântica, desde a descoberta do Brasil até aos dias atuais. A destruição desse bioma, ainda hoje, continua a ocorrer de forma desordenada e exacerbada, em nome do progresso econômico, sem prever os impactos que cada ciclo econômico traz ao ambiente, conseqüentemente havendo a redução da biodiversidade, antes mesmo de algumas espécies serem catalogadas e reconhecidas pela comunidade científica. Esse fato requer debate, reflexões e atitudes que minimizem os impactos ocasionados por ação antrópica (BRASIL, 2010).

A Mata Atlântica foi considerada um dos 25 *hotspots* de biodiversidade no mundo. Apesar de ter perdido 70% de suas espécies, antes mesmo de serem catalogadas, ocupa menos de 2% da superfície terrestre, abrigando cerca de 60% de todas as espécies terrestres do planeta. “O que restou de mais semelhante à Mata Atlântica original de Pernambuco e Alagoas são alguns estratos de floresta ombrófila densa e de floresta estacional semidecídua em áreas montanhosas”, por que nesses locais íngremes houve dificuldade de acessibilidade para a retirada de madeira nobre. Siqueira Filho e Leme (2006, p. 67, grifo do autor), pontuaram:

[...] Nessas serras restaram ainda paus-piranhas (*Guapirasp*, Nyctaginaceae) e coração-de-nego ou miolo-preto (*Senna ensiformis*), Leguminosae muito utilizado em cercas de pastagens. Raríssimas são algumas árvores, como o amarelo (*Plathymenia reticulata*, Mimosaceae), abrigo preferido dos psitacídeos e a urucuba (*Virola gardneri*, Myristicaceae), considerada o pau mais linheiro da mata. São igualmente raros o goiti-cró (*Couepia rufa*, Chrysobalanaceae), que possui o fruto apreciadíssimo pela fauna e pelo povo local, os elegantes prijuís (*Pouteriasp.* Sapotaceae) – que, depois de cortados, nunca mais rebrotam –, as sapucaias (*Lecythispisonis*, Lecythidaceae), impressionantes pelos imensos frutos do tipo pixídios, e o pau-d'óleo (*Copaiferanitida*, Leguminosae), cujo âmbar, de acordo com o uso popular, possui milagrosas propriedades medicinais, além de 25 tipos de louros das famílias Lauraceae e Sapotaceae, cada qual com seu odor característico[...]

Toda a biodiversidade típica de Mata Atlântica se encontra ameaçada. Dessa forma, constatou o processo que desencadeou perda do patrimônio cultural, afetando a diversidade de seres bióticos como um todo, reduzindo a variabilidade genética, causando colapsos dos processos biológicos e evolutivos (BRASIL, 2010).

O segundo bioma considerado neste estudo, a Caatinga, caracteriza-se por ser tipicamente brasileiro, de clima semiárido, que se estende por toda a região nordeste, alcançando até o norte do Estado de Minas Gerais. Possuem várias espécies endêmicas, com potencial bromatológico de característica eco-fisiológica capaz de sobreviver à escassez hídrica (LIMA FILHO, 2011).

A Caatinga tem sua origem etimológica no *Tupi Guarani*, que significa mata branca. Traz consigo uma série de características fisiológicas e morfológicas, que faz desse bioma um exemplo de estabilidade ecológica, pois enfrenta adversidades do clima e sobrevive, com um esplendor em exuberância e grande potencial bromatológico. As características morfofisiológicas são adaptações evolutivas. Observa-se a relação entre fatores abióticos, como composição do solo, regime de chuvas e biológicos como altura e densidade da vegetação. Os galhos com folhas modificadas em espinhos, espessos e carnosos dos cactos tratam-se de adaptações para reduzir a perda de água em ambientes semiáridos. Esse bioma abriga floresta arbórea ou arbustiva, composta de árvores e arbustos baixos, com características xerofíticas (PRADO, 2008).

As folhas possuem características genéticas expressivas, que facilitam essa adaptação constituindo assim a resistência biótica, em situações extremas durante o período de verão. Para tanto, a planta dispõe de folhas com seu limbo reduzido. Durante o verão ocorre o processo de abscisão, enquanto outras plantas possuem folhas transformadas em espinhos, que são modificações das folhas para reduzir a superfície da folha, responsável pela transpiração, com caule suculento em virtude da ação dos cladódios. Os cladódios são estruturas celulares cuja função principal é armazenar água, como exemplo dos cactos

(*Cereus hexagonus*), xiquexique (*Piloso cereus gounellei*), que também possuem uma rica camada de cutícula, controlando a evaporação e a transpiração (BRASIL, 2012).

O juá (*Ziziphus juazeiro*) é uma árvore típica da Caatinga, que possui folhas coriáceas, lustrosas, elípticas, espinhosas, cujas características são adaptadas a escassez hídrica. A casca dessa árvore contém constituintes fitoquímicos, como estearato de glicerila, triterpenóides, ácidos betulínicos, lupeol, cafeína, alcalóide, a amfibina-D e como principais substâncias as saponinas, chamadas jujubosídeos (SOUSA et al., 1991; KATO; TOMIKO; MARDEN, 1997).

O princípio ativo principal refere-se ao ácido betulínico, reconhecido como possuidor de atividade antibiótica moderada e atividade anticancerosa. Atualmente, fazem-se pesquisas com esse ácido para o tratamento e prevenção do melanoma humano, sendo que estudo clínico *in vivo* em cobaia acometida por essa anomalia tem mostrado a ação inibidora do ácido betulínico no crescimento de tumor sem toxicidade. Também já foi observada a inibição em carcinomas humanos de boca e de linhagens de células de melanoma humano pela ação desse ácido (SCHUHLY et al., 1999).

O umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) se trata de “uma espécie do ambiente de Caatinga, da família Anacardiaceae, nativa do semiárido brasileiro” (PRADO; GIBBS, 1993). Têm folhas com bastante suberina, conferindo brilho e possui limbo estreito, sendo que as características conferem resistência em dias secos. Outra adaptação, por exemplo, é a abscisão das folhas, para reduzir a superfície transpiratória, evitando assim a perda de água, ocorrendo a total abscisão das folhas em 1 a 2 meses após a última precipitação e o surgimento das primeiras flores pode ser observado sob condições de seca (LIMA FILHO, 2011).

O homem convive com o bioma da Caatinga, conseguindo administrar os recursos naturais e usufruir de toda a potencialidade que a biodiversidade oferece. Apesar de ser rotulada como ambiente inóspito, ano após ano, pesquisas vem demonstrando o potencial bromatológico das plantas desse bioma. No entanto, a escala de produção muito pequena afeta os interesses comerciais, mas constitui-se em riqueza para os seres já adaptados (BRASIL, 2010).

Os interesses socioeconômicos do homem têm provocado uma série de ações no ambiente. Essas ações têm dificultado que as plantas continuem a exercer a sua função ambiental. As queimadas e o desflorestamento de áreas para ceder espaços para a expansão da agropecuária são alguns dos exemplos dessas atitudes (PRADO, 2008).

Diante desse contexto, a trilha Interpretativa nesses ambientes de Mata Atlântica e de Caatinga possibilita envolver os alunos para perceber o patrimônio natural e cultural que os circunda. Esse envolvimento constitui-se em estratégias na construção de argumentação,

frente às potencialidades que os biomas dispõem, bem como discussão e busca de solução para os problemas ambientais que enfrentam, principalmente diante das conjecturas socioeconômicas.

3 **ARTIGO 1 - PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO SOBRE OS BIOMAS DE CAATINGA E MATA ATLÂNTICA**

Bernadete Fernandes de Araújo
Hilda Helena Sovierzoski

RESUMO

No estudo sobre o contexto ambiental dos biomas de Mata Atlântica e de Caatinga, a percepção se baseia na investigação do conhecimento que cada indivíduo construiu nas relações culturais. Partindo dessa assertiva, este estudo objetivou analisar a percepção de cinquenta estudantes da 3ª série do Ensino Médio de uma escola pública, Alagoas sobre os biomas de Mata Atlântica e de Caatinga, principais biomas de Palmeira dos Índios. A pesquisa foi de natureza qualitativa e quantitativa, um estudo de caso em que se utilizou um questionário semiestruturado para a coleta de dados e a análise de conteúdo. Os dados analisados corroboraram que os estudantes apesar de apresentarem concepções naturalistas sobre o meio ambiente, com maior frequência, desconheciam o bioma e a presença de fragmentos de matas na região, dos que descreveram os tipos e as características da vegetação, pautaram de acordo com a utilidade socioeconômica. Logo, no Ensino Biológico com a temática se faz necessário inserir concepções globalizantes para que os estudantes se tornem participantes de discussões coletivas de forma crítica e interferente no ambiente.

Palavras - Chave: Percepção. Mata Atlântica. Caatinga,

ABSTRACT

In the study on the environmental context of the biomes of the Atlantic Forest and Caatinga, the perception is based on the research of knowledge that each individual built on cultural relations. Based on this assertion, this study aimed to analyze the perception of 50 students of the 3rd high school grade of a public school, Alagoas on the biomes of the Atlantic Forest and Caatinga, major biomes of Palmeira dos Índios. The research was qualitative and quantitative nature, a case study, used a semi-structured questionnaire to collect data and content analysis. The analyzed data corroborated that students despite having naturalistic conceptions of the environment, more often unaware of the biome and the presence of parts of forests in the region, of which described the types and characteristics of vegetation, guided according to socioeconomic utility. So in Biological Teaching with the theme it is necessary to insert globalizing concepts for students to become participants in group discussions critically and interfering in the environment.

Key - Words: Perception. Atlantic Forest . Caatinga.

3.1 Introdução

O processo de educar é um processo de construção que requer o imbricamento múltiplo do saber, reconhecendo, ainda, as influências dos aspectos biológicos, geográficos, históricos, psicológicos e culturais. Educar para compreender o contexto ambiental é uma tessitura bastante complexa (LEFF, 2003).

Segundo Krasilchik (2004) o ensino de Biologia nas escolas, na maioria das vezes, encontra-se dissociado da realidade do aluno, ou seja, descontextualizado. Muitos conteúdos passaram a ser ofertados de forma linear e informativa, sem, no entanto, constituir estratégia didática que favorecesse a internalização do conhecimento.

O bioma de Mata Atlântica foi considerado um dos 25 *hotspots* de biodiversidade no mundo. Apesar de ter perdido 70% de suas espécies, esse ambiente ocupa menos de 2% da superfície terrestre, abrigando cerca de 60% de todas as espécies terrestres do planeta (SIQUEIRA FILHO; LEMES, 2006).

O bioma de Caatinga é tipicamente brasileiro e enfrenta inúmeros impactos socioambientais, muito deles por ação antrópica, como processo de desertificação, desmatamento, queimadas (FREIRE; PACHECO, 2003). Conseqüentemente, provoca alteração na paisagem natural, sendo considerado por Prado (2003) como bioma induzido pela ação humana.

Diante desse contexto, ambiente biodiverso que sofre com os impactos antrópicos, surgiu à seguinte inquietude: como os estudantes da 3ª série do Ensino Médio perceberam as inter-relações existentes entre os aspectos bióticos e abióticos e o potencial da vegetação típica desses biomas?

Assim, um estudo sobre as temáticas da área de Ecologia, no interior de Alagoas, deve contemplar os biomas brasileiros, incluindo Mata Atlântica e Caatinga. O estudo da percepção ambiental pode apontar variáveis importantes no processo de ensino. Reigota (1991) considerou que em todo e qualquer estudo que se queira desenvolver com Educação Ambiental se faz necessário conhecer previamente a concepção que os envolvidos no processo possuem sobre o ambiente. Isto por que o estudo sobre a percepção ambiental permite compreender o contexto ambiental que os alunos construíram, servindo de base na escolha das estratégias didáticas para facilitar o processo ensino aprendizagem desses biomas.

3.1.1 *Percepção Ambiental*

A percepção ambiental é permeada pela compreensão das interferências que os aspectos políticos, sociais e econômicos imprimem na sociedade. As impressões culturais, geradas por pelos aspectos mencionados acima, determinam as relações que os seres têm com o ambiente e como cada indivíduo o concebe (ARANTES; BIZZO; CHASSOT, 2013).

Para Tuan (2012, p. 18) “a percepção é tanto a resposta dos sentidos aos estímulos externos como a atividade proposital”. Essas, por sua vez, possuem certos fenômenos registrados claramente. No entanto, outros fenômenos retrocedem para a sombra ou então foram bloqueados. A percepção construída tem conotação diferente e pode representar a sobrevivência biológica, ou propiciar a satisfação enraizada na cultura.

O estudo da percepção, das atitudes, dos valores do meio ambiente tornou-se extraordinariamente complexo, pois uma pessoa é um organismo biológico, um ser social e um indivíduo ontológico (VIGOTSKI, 2007). Esses valores refletem os níveis que os seres humanos registram frente à grande variedade de estímulos ambientais que captam de seus respectivos meios (LEFF, 2006).

A temática ambiental tem conotação modal, pois a partir do século XXI verificou-se que a ênfase consistiu em vender a ideia *ambientalmente correta* (PORTILHO, 2005). Vive-se, atualmente, no ciclo em que questões ambientais tornaram-se objetos de consumo. Porém, sabe-se que nos bancos escolares se constrói a ideologia libertadora, capaz de emancipar o ser para atuar no seu ambiente (FREIRE, 2004).

Essa libertação advém da apropriação do conhecimento de forma crítica, para compreender que nos ambientes inexitem caixinhas, onde cada conhecimento pode ser compartimentalizado (GUIMARÃES, 2004). O que existe, apenas, é um imbricamento intenso entre os fenômenos químicos e físicos, agindo dentro dos seres biológicos, ou se inter-relacionando e direcionando a dinâmica do ambiente.

Dessa forma, faz-se urgente o pensar sobre a racionalidade ambiental. Nesse sentido discutiram-se algumas das ideias de Leff (2003), que mencionou:

O significado de uma racionalidade ambiental que integre os potenciais da natureza, os valores humanos e as identidades culturais em práticas produtivas sustentáveis incluem as inter-relações complexas de processos ideológicos e materiais diferenciados. Os fundamentos epistemológicos e ontológicos do saber ambiental adquirem assim sentido para conceber uma estratégia capaz de construir uma nova ordem social (p. 34).

Dentro desse contexto, “o conhecimento deve comportar tanto uma diversidade como uma multiplicidade” (PENA-VEIGA, 2003, p. 53). O pensamento embasado somente nas ideias, na percepção do indivíduo, retira o meio de construção de um fazer pedagógico multidimensional (GUIMARÃES, 2004).

Nos discursos ambientais, o fato de ignorar o contexto sócio-histórico advém juntamente com as políticas conservadoras (LEFF, 2003). A percepção necessária à construção de indivíduo crítico deixa de ser mobilizada, compreendendo-se que o indivíduo crítico deve ser aquele capaz de fazer inferências e de emitir julgamentos no meio em que está inserido (FOUREZ, 1995). Assim, apreender a complexidade do ambiente implica em ampliar os horizontes, construir, desconstruir e reconstruir saberes, vivências e atitudes culturais (LEFF, 2003).

A percepção de toda a exuberância dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga contribuem para o desenvolvimento da criticidade dos estudantes. Essa atitude capacitou-os a atuarem de forma comprometida com o seu espaço, pois só se cuida daquilo que se conhece (GUIMARÃES, 2004).

Corroborando com essas ideias, Vigotski (2009) discutiu que as interações culturais determinaram a apreensão do conhecimento, pois os indivíduos introjetam esse saber através de atividades intrapsicológicas, das estruturas psicológicas superiores. Com isso, os significados passam a ser construídos mediante as interações sociais que se expressam na linguagem, a qual organiza o pensamento e consolida a aprendizagem. Essas incursões se constituem em objeto de reflexão no contexto educacional.

3.2 Metodologia

Os estudantes que participaram dessa pesquisa estudavam em uma Escola Estadual na cidade de Palmeira dos Índios. A cidade situa-se em uma área de transição na mesorregião de Alagoas, em que os biomas se encontram e coexistem: o da Mata Atlântica e o da Catinga (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2014).

Dentro desse contexto, o universo da pesquisa constituiu-se de cinquenta estudantes, de duas turmas da 3ª série do Ensino Médio, com a pesquisa desenvolvida no segundo semestre de 2014. O critério de escolha da escola relacionou-se ao fato de abrigar um contingente de estudantes, oriundos tanto da zona rural quanto da zona urbana da cidade de Palmeira dos Índios e de cidades vizinhas.

Os diferentes locais de residências dos estudantes, zona urbana ou rural, ampliaram a representatividade e a abrangência do estudo. A seleção da série vinculou-se ao conteúdo programático, já que no referido ano o ensino de Biologia contemplava os biomas brasileiros. O critério de escolha das turmas foi por sorteio; neste artigo são nominadas de turmas A e B e os estudantes receberam pseudônimos.

A pesquisa foi delineada de acordo com os aspectos da pesquisa de campo qualitativa e quantitativo-descritiva. Como instrumento operacional de coleta dos dados, utilizou-se o questionário, composto por uma série ordenada de perguntas, que foram respondidas por escrito e sem a interferência da pesquisadora. O referido instrumento foi semi-estruturado, continham dez questões, subdivididos em duas seções, o perfil socioeconômico e a percepção ambiental. O perfil socioeconômico foi composto por quatro questões; havia seis questões relativas a percepção ambiental dos estudantes sobre a vegetação típica dos biomas predominantes no município da referida pesquisa.

Palmeira dos Índios em Alagoas é uma cidade interiorana, que se encontra na mesorregião desse estado, geologicamente, sobre o embasamento do maciço Pernambuco-Alagoas, com elevadas serras abauladas, evidenciando o intemperismo da região. A localização geográfica da cidade, região de transição entre a zona da mata e o sertão, permitiu que dois biomas, o da Mata Atlântica e da Caatinga, se encontrassem e coexistissem em um mesmo local.

A vegetação predominante em Palmeira dos Índios se caracteriza como formação de matas, decíduas, subxerófilas espinhosas, relacionada ao clima mais úmido. O bioma da Caatinga apresenta-se constituído de vegetação arbórea de pequeno e médio porte, bem como arbustos, vegetação rasteira, utilizadas para pastagem e outras atividades econômicas da agropecuária. Dentre os animais nativos podem ser encontrados cassacos (*Didelphis albiventris*), furões (*Galictis vittata*), raposas (*Vulpes vulpes*), tatus (*Euphractus sexcinctus*), guaxinins (*Procyon cancrivorus*), cotias (*Felis sp.*) e peixes em abundância, além de aves, como galos de campina (*Paroaria dominicana*), papa-capim extravagante (*Sporophila Caerules*), periquito do mato (*Cyanoliseus patagonus*), canário (*Serenus canarius domesticus*), nambu (*Butia Ieiospayha*), codorniz (*Coturnix dactylisonans*), rolinhas (*Passer domesticus*) e corujas (*Athene cunicularia*) (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2014).

Os resultados dos questionários foram analisados de acordo com a proposta de Bardin (2011), sendo em seguida tabulados os dados, interpretados de acordo com a frequência semântica e agrupados em categorias. A partir das descrições, os dados foram organizados em

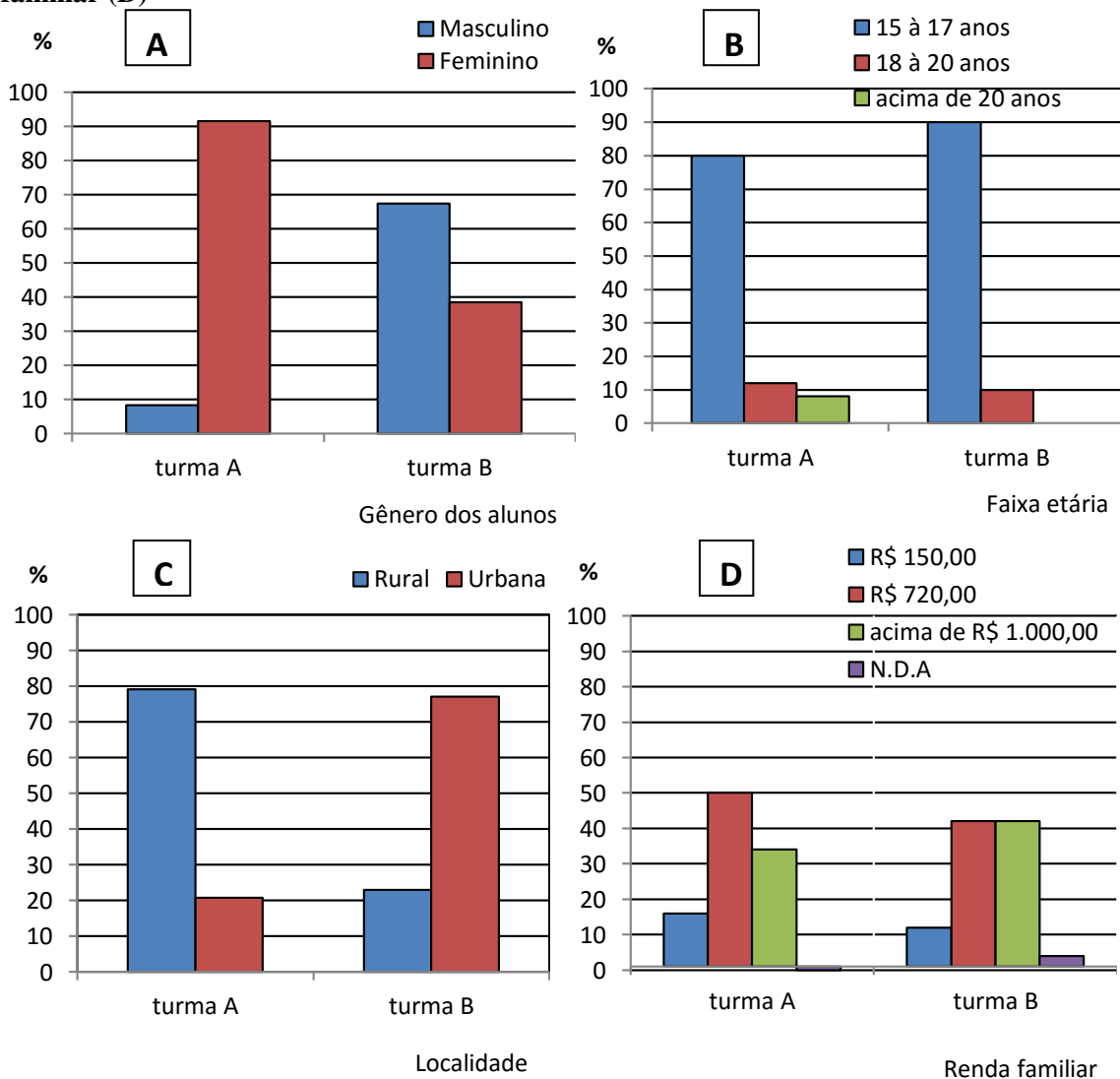
duas seções, o perfil socioeconômico e a percepção ambiental dos alunos. Em cada uma das seções sugeriram as categorias, a partir da seção de percepção ambiental, de acordo com as expressões dos estudantes, verificou-se a necessidade de organizá-las em subcategorias. As inferências utilizadas, por sua vez, tinham por base os indicadores de frequência na análise semântica.

3.3 Resultados

3.3.1 Perfil socioeconômico

Nas turmas A e B a faixa etária dos estudantes analisados oscilou entre 15 a 20 anos de idade (Gráfico 1 A). Quanto ao gênero da turma A, no conjunto obteve-se 91,5% de meninas, enquanto na turma B, apenas 38,5 % eram do sexo feminino (Gráfico 1 B). Desses, 80% residiam na zona rural e 20 % na zona urbana para a turma A. No entanto, na turma B, 23% residiam na zona rural e 77% na zona urbana (Gráfico 1 C). A renda familiar dos estudantes das turmas A e B variaram entre R\$ 150,00 até mais que R\$ 1.000,00 (Gráfico 1 D).

Gráfico 1 - Perfil socioeconômico das turmas: faixa etária (A), gênero (B), localidade (C) e renda familiar (D)

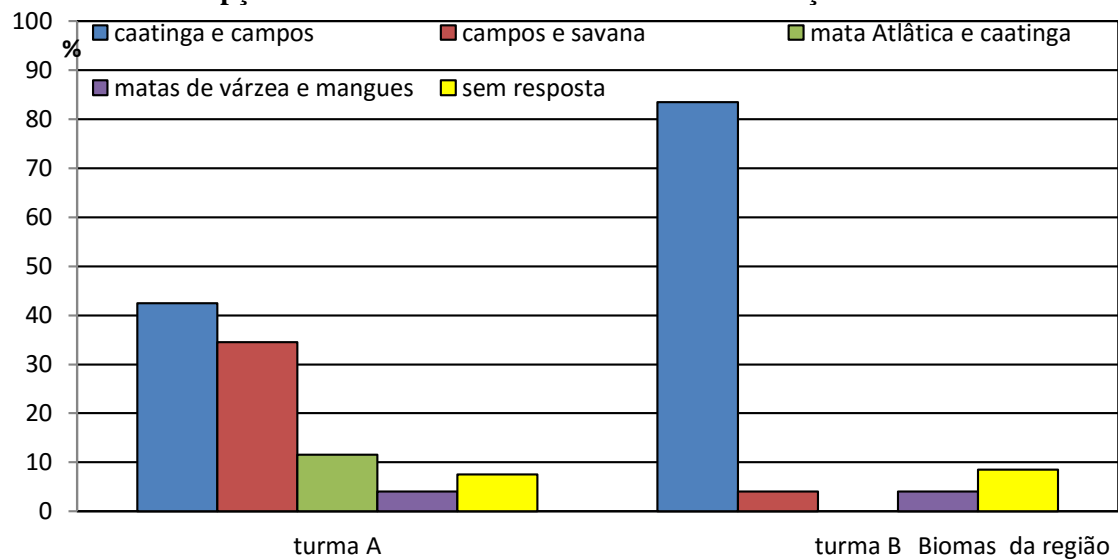


Fonte: Autora (2016)

3.3.2 *Percepção ambiental*

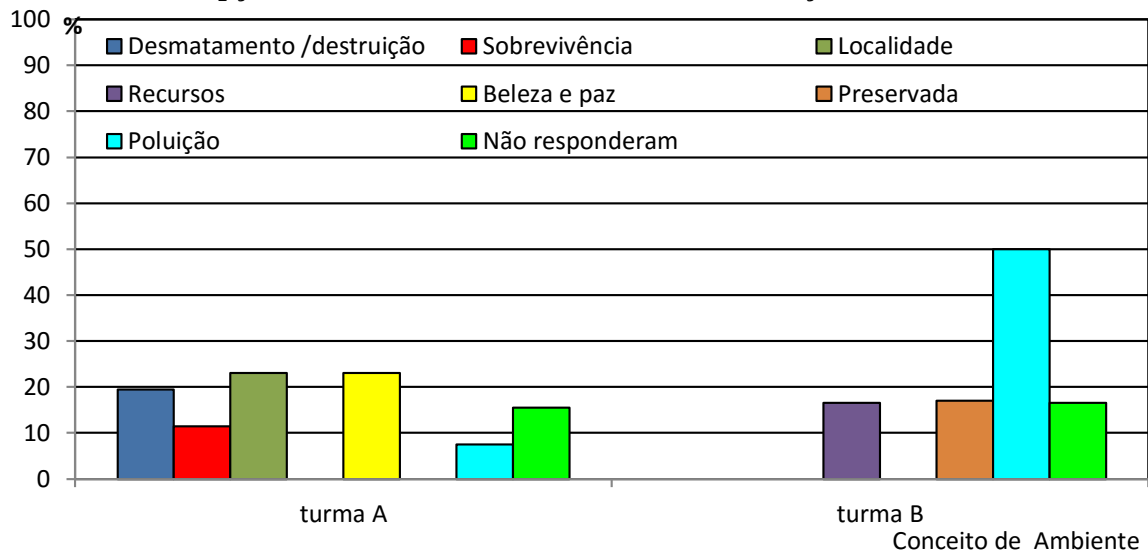
Nesse aspecto analisado fez-se necessário ordenar as informações em subcategorias. Quanto aos biomas presentes na cidade de Palmeira dos Índios e arredores, apenas 11,5% dos estudantes da turma A acertaram, pontuando que os biomas de Palmeira dos Índios são de Mata Atlântica e Caatinga, os demais assinalaram respostas incorretas. Na turma B, todos os estudantes erraram, pois 83,5% responderam Caatinga e Campos, 4% Campos e Savanas, 4% Mata de Várzea e Mangues e 8,5% deixaram a questão em branco (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Percepção dos estudantes das turmas A e B com relação aos biomas



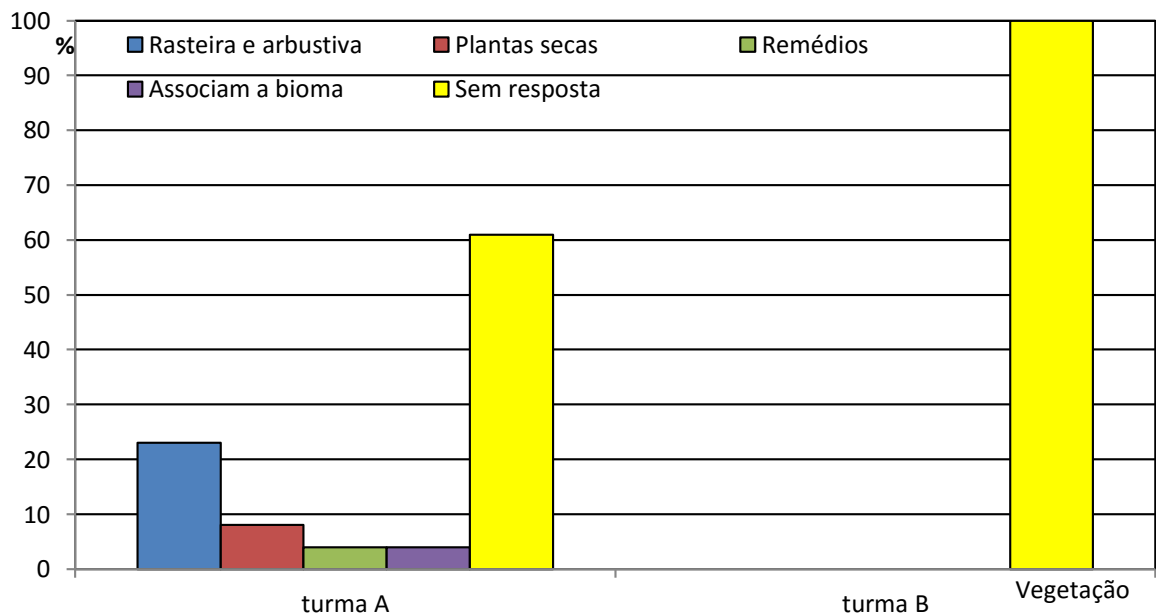
Fonte: Autora (2016)

No questionamento quanto ao conceito de Meio Ambiente, as categorias foram construídas utilizando critérios semânticos, a partir da frequência em que as palavras surgiram nas respostas dos estudantes. Para a turma A, 19,5% escreveram desmatamento e destruição, 11,5% sobrevivência, 23% localidade, 23% beleza e paz, 7,5% poluição. Os demais alunos deixaram de emitir resposta. Entre os participantes da pesquisa da turma B, 16,5% percebiam como fonte de recursos, 50% poluição, 16,5% sentiam necessidade de preservar o meio ambiente e 17% deixaram de responder (Gráfico3).

Gráfico 3 - Percepção dos estudantes das turmas A e B com relação ao conceito de ambiente

Fonte: Autora (2016)

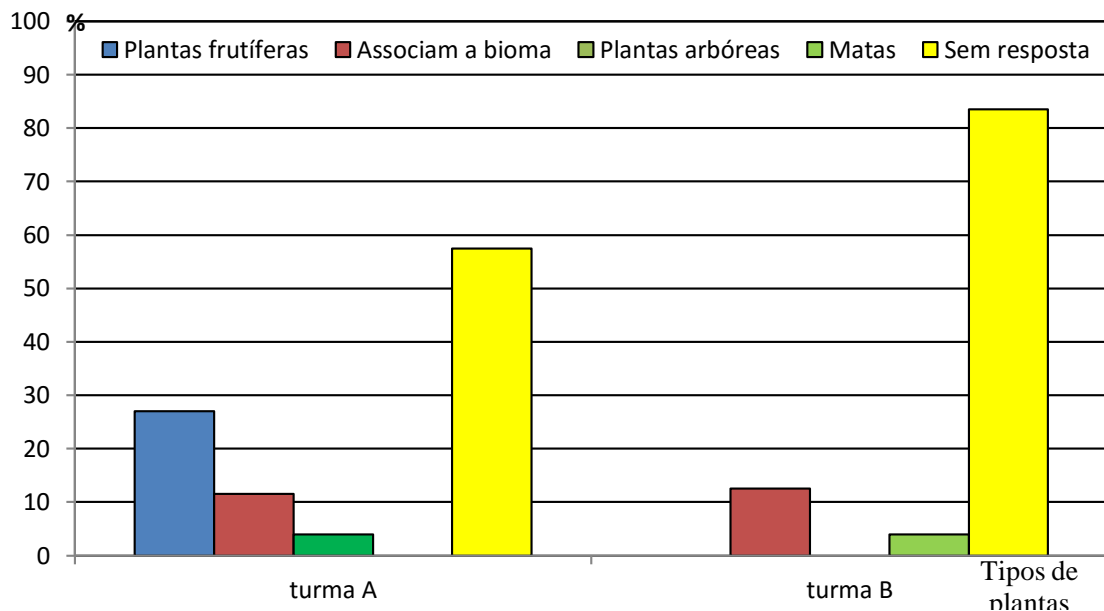
Para as características da vegetação dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga foram obtidas as seguintes subcategorias, para a turma A: 23% assinalou plantas rasteiras, arbustivas e arbóreas, tendo como elementos significantes plantas baixas, campos, plantas altas ou pequenas. Na categoria plantas secas, 8% das respostas indicou matas secas ou vegetação seca, 4% escreveu plantas que serviam como remédios, 4% pontuou como características da vegetação dos biomas de Caatinga e Serrado e 61% dos estudantes deixou de expressar respostas. Na turma B, todos os estudantes deixaram a questão sem resposta (Gráfico 4).

Gráfico 4 - Percepção dos estudantes das turmas A e B com relação às características da vegetação

Fonte: Autora (2016)

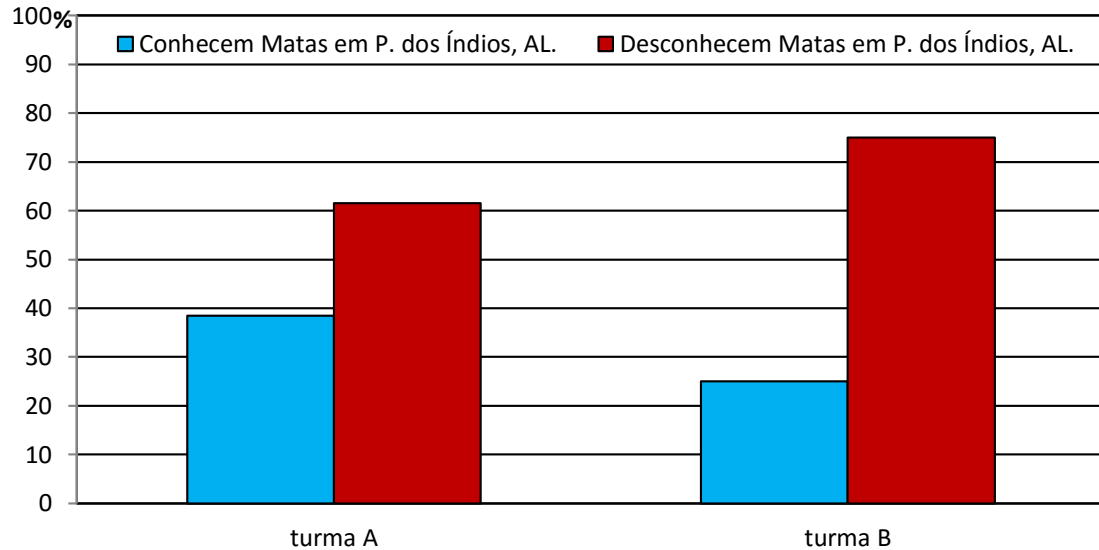
Sequencialmente, de acordo com a percepção dos estudantes têm-se os tipos de vegetação predominantes nos biomas em Palmeira dos Índios, Alagoas. Dentre os estudantes da turma A, 27% reconheceram e citaram as plantas frutíferas, 11,5% associaram a biomas, 4% citaram as plantas arbóreas e 57,5% deixaram de emitir resposta. Enquanto na turma B foram obtidas três categorias, 4% citaram as matas, 12,5% associaram a biomas e 83,5% se recusaram a emitir respostas (Gráfico5).

Gráfico 5 - Percepção dos estudantes das turmas A e B com relação aos tipos de plantas



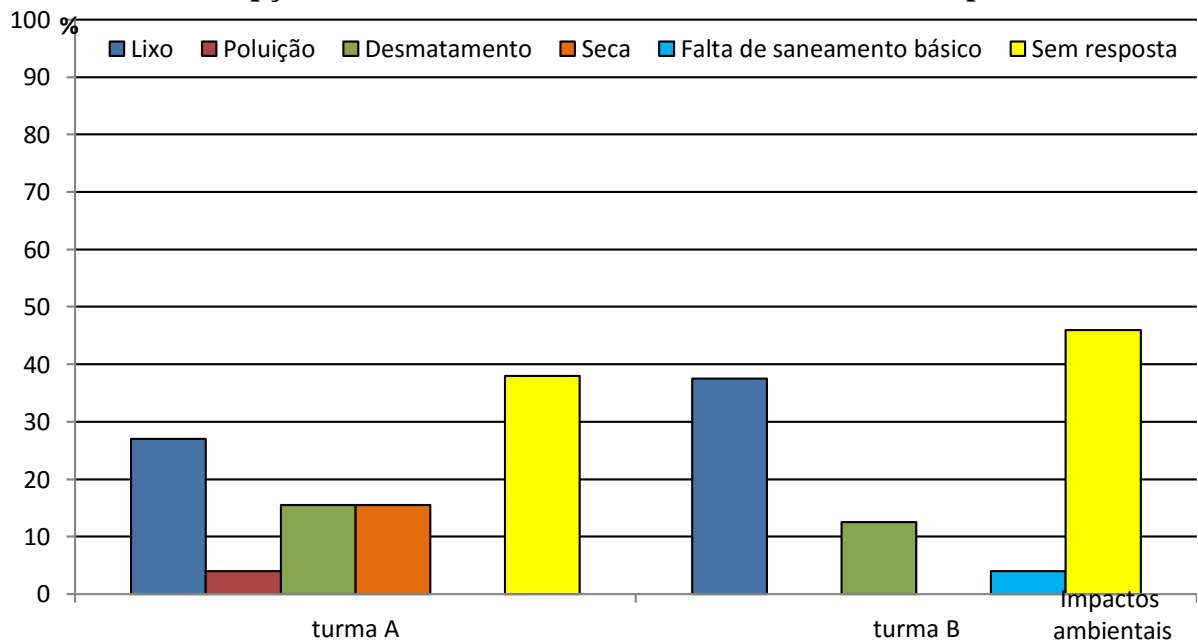
Fonte: Autora (2016)

Os diferentes tipos de plantas, dependendo das características geográficas, podem aglomerar-se em pequenos fragmentos de uma área, constituindo as matas. Palmeira dos Índios, Alagoas, abriga inúmeras aglomerações dessa natureza em reservas particulares e federais, como nas comunidades indígenas. Dentro desse contexto, aproximadamente 38% dos estudantes da turma A reconheciam, citando a reserva Indígena Mata da Cafurna e Mata da Catarina, enquanto 61,5% desconheciam as matas existentes na localidade. Na turma B, 25% reconheciam, os demais desconheciam (Gráfico 6).

Gráfico 6 - Percepção dos estudantes das turmas A e B quanto à existência de matas

Fonte: Autora (2016)

Para os estudantes, os impactos observáveis em Palmeira dos Índios, Alagoas, na turma A, 27% indicaram o lixo como sendo um dos impactos ambientais percebidos no percurso da casa deles à escola, 15,5% o desmatamento, 15,5% se referiram à seca, 4% poluição dos rios e 38% deixaram de responder. Enquanto que, para os estudantes da turma B, 37,5% foi o lixo, 12,5% o desmatamento, 4% a falta de saneamento básico e 46% deixaram de emitir resposta (Gráfico 7).

Gráfico 7 - Percepção dos estudantes das turmas A e B sobre os impactos ambientais

Fonte: Autora (2016)

3.4 Discussão

Em consonância com os resultados pode-se inferir que existe semelhança entre as duas turmas, quanto à faixa de etária, que oscilou 17 e 21 anos de idade e a distribuição de renda familiar, entre R\$ 150,00 e acima de R\$ 1000,00. De acordo com o IBGE (2014), com essa renda familiar, os estudantes dessa pesquisa fazem parte das classes sociais D à E (com 2 a 4 salários mínimos). Quanto ao gênero, percebeu-se que a turma A, com maior frequência, prevaleceu o sexo feminino, enquanto na turma B observou-se uma turma heterogênea. Outro ponto evidenciado, com maior frequência dos estudantes da turma A, estes residiam na zona rural, enquanto que, os estudantes da turma B prevalecem à residência na zona urbana.

A frequência de estudantes da turma A, que acertou a questão quanto aos biomas predominantes em Palmeira dos Índios, foi baixa, porém, nenhum estudante da turma B respondeu corretamente a questão. Fato que preocupa, pois as Diretrizes Nacionais Curriculares preconiza para a Educação Básica, que os estudantes devem ter um ensino contextualizado (BRASIL, 1996).

Quanto ao conceito de meio ambiente, observou-se que os alunos apresentaram uma visão contemplativa do ambiente, devido à presença dos recursos naturais, declararam “*ser lindos e traziam paz*”; quer seja como fonte de recursos para os seres, quer seja lugar de interação entre os seres e sobrevivência dos mesmos. Outros estudantes apresentaram concepção antropocêntrica como a seguinte definição de meio ambiente: “*lugar onde vivemos, onde estão o nosso meio de sobrevivência*” (JÚLIA, Turma A).

Consentâneos as ideias de Reigota (1991), os focos das concepções naturalistas radicam nos aspectos naturais, sem dimensionar a interferência humana nas inter-relações entre os aspectos bióticos e abióticos. As inferências de Reigota, que observou que nos espaços escolares devem ser contempladas discussões, visando à construção das concepções globalizantes que inserem as relações humanas recíprocas entre a sociedade e a natureza. Alguns estudantes comentaram sobre os seres vivos que encontraram nos biomas estudados, apresentando visão antropocêntrica. Observou-se que os estudantes da turma A apresentaram concepções naturalistas.

O desmatamento ou a destruição surgiram como subcategorias representativas do meio ambiente: “*Eu vejo meio ambiente um pouco destruído pelo ser humano, desmata-se a floresta para plantar capim*” (JOÃO, estudante da turma A). Com essa expressão ficou evidente que o homem foi o causador da destruição do ambiente, pois desmatou para o plantio de capim, ação que está ligada a atividade econômica da cidade, que é a agropecuária.

Para Diegues (1994) a concepção antropocêntrica centra o homem na natureza. Logo, os recursos naturais devem ser para ele usufruir. Nessa concepção prevalece a dicotomia entre o homem e a natureza, na qual a natureza é transformada para atender as necessidades do homem.

Na turma B, como observado (50%), os estudantes conceituaram meio ambiente, com poluição: “*a cada dia o meio ambiente fica mais poluído por causa do desmatamento, lixo nas ruas e queimadas*” (MARIANA, estudante da turma B), enquanto que, para a turma A, a frequência foi baixa para essa categoria, perfazendo apenas 7,5%. Percebe-se que os estudantes da zona urbana enfaticamente pontuaram a poluição como conceito de meio ambiente, enquanto que os estudantes da zona rural apresentaram com maior frequência uma visão contemplativa do ambiente, como ambiente que traz paz e com fontes de recursos. Logo, se faz necessário tecer discussões para desenvolver a visão globalizante em que os estudantes discutem o papel da Ciência, Tecnologia, Cultura, Sociedade e Meio Ambiente.

Nessa pesquisa, evidenciou que os estudantes da zona urbana enfaticamente apontaram a poluição como conceito de meio ambiente, enquanto que os alunos da zona rural apresentaram uma visão contemplativa do ambiente como local que traz paz como fonte de recursos. Esses dados corroboram as pesquisas de Tuan (2012), em que argumentou que as vivências influenciaram a construção das impressões.

Ao analisar as razões que conduziram os estudantes a atribuírem meio ambiente a impactos ambientais, observou-se que advém do enfoque nos processos históricos do Ensino de Ciências e Educação Ambiental. Pois, o ponto em comum entre essas duas temáticas foram as discussões entre os avanços tecnocientíficos e suas consequências (PRAIA; GIL-PEREZ; VILCHES, 2007). Essas reflexões direcionaram as concepções do fazer Ciências e educar para o Ambiente, tendo como norte a inserção dos estudantes em discussões sobre os avanços e utilização das Ciências e das Tecnologias, reavaliando aspectos positivos e negativos.

Dentre as colocações dos estudantes, ao tentarem conceituar meio ambiente, chamou a atenção o apelo que um dos estudantes fez para a conservação: “*Precisando ser mais preservado, pois nenhuma tecnologia do século XXI substituiu meio ambiente*” (ALINE, estudante da turma B). Dessa forma, ficou clara a crítica dirigida à Ciência e às Tecnologias, evidenciando que esta estudante desenvolveu a sua criticidade, recomendada por teóricos como Dias (2004), Brugger (2004), Freire (2008), Praia et al. (2007), os quais argumentaram sobre as questões ambientais.

Corroborando as concepções do Ensino de Ciências e Educação Ambiental, um dos *slogans* vinculou-se às pesquisas e as denúncias da jornalista Raquel Carson, na década de

1960, em seu livro intitulado “*Primavera silenciosa*”, que evidenciou o uso abusivo dos agrotóxicos Dicloro-Difenil-Tricloroetano-DDT constituiu assim a segunda onda da educação ambiental, cujo foco foi os desastres ambientais (CARSON, 1980).

Neste interim, Sauvé (2005) advertiu sobre a importância de transpor a visão reducionista e utilitarismo que marcaram as relações com o ambiente. A mesma ampliou o conceito que deve ser, pelo menos, discutidos nos espaços escolares:

O meio ambiente não é simplesmente um objeto de estudo ou um tema a ser tratado do entre tantos outros; nem que é algo a que nos obriga um desenvolvimento que desejamos que seja sustentável. A trama do meio ambiente é a trama da própria vida, ali onde se encontram natureza e cultura; o meio ambiente é cadinho em que se forjam nossa identidade, nossas relações com os outros, nosso ser-no-mundo”(SAUVÉ, 2005, p. 317).

Portanto, os processos educacionais devem inserir discussões que permitam a compreensão dos papéis do homem na natureza, pois, a cultura se consolida na dialogicidade dos seres humanos, que refletem e reestruturam suas concepções de ambiente (VIGOTSKI, 2007). Essas reflexões envolvendo as conjecturas sociopolíticas e econômicas ampliam a visão dos impactos positivos e negativos, legitimando o ser humano a tomar decisões conscientes.

Algumas expressões da turma A foram selecionadas. A referida turma obteve maior participação nas respostas, se comparada com a turma B. Dos participantes da turma A centraram-se nas características da vegetação bem próxima as enunciadas pelo IBGE (2014), como: “*Planta de pequeno e grande porte algumas frutíferas e outras de funções diferentes funções mais indispensáveis para a nossa biodiversidade*” (MARIA, estudante da turma A).

Analisando as expressões, se buscou observar qual a resposta para os tipos de biomas predominantes em Palmeira dos Índios, Alagoas, ela elencou Campos e Caatinga, a resposta seria Caatinga e Mata Atlântica, empiricamente, essa colocação faz alusão à paisagem natural da cidade, que está antropizada, pois a vegetação nativa cedeu espaço a agropecuária, confundindo-se com campos naturais. Palmeira dos Índios, Alagoas é uma cidade interiorana, que se encontra na mesorregião deste estado, geologicamente sobre o embasamento do maciço Pernambuco-Alagoas. A mesma apresenta elevadas serras abauladas, evidenciando o intemperismo da região. A localização geográfica da cidade, região de transição entre a zona da mata e o sertão, permite que dois biomas o da Mata Atlântica e Caatinga se encontrem e coexistam no mesmo local (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2014).

Conforme os dados do IBGE (2014), a vegetação predominante na cidade em questão, se caracteriza como formação não florestal, decídua, subxerófilas espinhosa, relacionadas a clima mais úmido do que os da Caatinga, mas não o suficiente para parecer floresta, uma vegetação arbórea de pequeno e médio porte, bem como arbustos, vegetação rasteira, utilizadas para pastagens nas atividades econômicas da agropecuária. No reino animal, encontra-se cassacos, preás, furão, raposas, tatu, guaxinins, cotias e peixes, além de aves como galo de campina, papa capim, extravagante, periquito do mato, canário, nambu, codorniz, caboclinhos, rolinhas, anuns, gaviões, corujas, gaviões e garças.

Outro aluno citou: “*Plantas rasteiras, árvores e arbustos com espinhos*” (JOAQUIM, estudante da turma A). Percebeu-se que este estudante pontuou a presença de espinhos, que é uma das características da Caatinga. Nesse tipo fitofisionômico predomina as espécies arbóreas e arbustivas da caatinga, fruteiras do tipo umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), angico (*Anadenanthera colubrina*), cajueiro (*Anacardium occidentale*) e aglomerados de matas, com espécies de jurema (*Mimosa tenuiflora*), espinheiro (*Senegalia polyphylla*), marmeleiro (*Ruprechtia laxiflora*), catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*) que estão sendo substituídas por pastagens (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2014).

Além das espécies representantes da Mata Atlântica como a sucupira (*Pterodonem arginatus*), umbaúba (*Cecropia pachystachya*), sapucaia (*Lecythispisonis cambess*), oitizeiro (*Licania tomentosa*).

Observa-se que essa categoria é correlata a anterior, os resultados foram semelhantes, porém, os estudantes da turma A ampliaram as respostas, citando não só a percepção natural, mas a socioeconômica: “*cajueiro, onde conhecemos a castanha bastante comercializada, mas a mangueira que gera fruto para seus proprietários, a palma, planta que é utilizada para alimentar o gado no período em que o pasto está em falta*” (BRUNA, estudante da turma A).

Quanto aos estudantes da turma B, as frequências das expressões associaram com inconsistência conceitual aos biomas: “*Campos e Savanas e um pouco de Caatinga*” (CLARA, estudante da turma B).

A frequência de estudantes que desconhecem os fragmentos de matas existentes no município perfaz 61,5% para a turma A. Enquanto que, na turma B a frequência subiu para 75%. O município, como citado anteriormente, é ladeado por serras onde, nos pé delas, encontra-se a zona urbana. Em algumas áreas encontra-se uma diversidade de vegetação típica de Mata Atlântica. A reserva Indígena da Mata Cafurna representa uma dessas áreas, a mesma, localizada em local íngreme, sob o poder da Fundação Nacional do Índio (FUNAI).

Em outras áreas, concentradas em propriedades particulares, como a Mata da Carina, também se verifica aglomerados representantes desses biomas.

Vale ressaltar que, outrora, conforme Moura (2006) a região abrigou uma diversidade muito grande de espécies desse bioma, porém, com o passar dos tempos, o cenário foi se alterando e intensificando-se a expansão da Caatinga. Observe:

A Mata Atlântica original abrangia toda a área costeira e penetrava bastante para o interior, chegando, provavelmente, a municípios, hoje inseridos no agreste, tais como Palmeira dos Índios e Igaci. O desmatamento acentuado pode ter sido o principal fator responsável pelo avanço da vegetação de Caatinga sobre algumas áreas que poderiam originalmente ter sido coberta por floresta mais úmidas. A remoção destas florestas pode, por tanto, ter acentuado a semi-aridez do agreste (MOURA, 2006, p. 31).

No município, um dos principais polos de desenvolvimento da região é a expansão a urbana, assim como as atividades agropecuárias; conseqüentemente são dois fatores responsáveis pela alteração da cobertura vegetal (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2014).

De acordo com o MMA (BRASIL, 2010) as matas prestam vários serviços ambientais, tais como a regulação do clima, amenizando a sensação térmica; prevenção dos desastres, como enchente, secas e tempestades; manutenção do ciclo hídrico, alimentando os mananciais e protegendo os corpos d'água; prevenção contra erosão, mantendo a estrutura e estabilidade; produção e liberação de oxigênio para a natureza, sequestro de carbono e redução do efeito estufa; se constitui em corredor ecológico para várias espécies de animais, dentre outros serviços prestados pelas plantas em um determinado ambiente.

Quanto aos impactos observáveis em Palmeira dos Índios, Alagoas, os estudantes pontuaram lixo, em decorrência da crise ambiental. De acordo com Quintas (2004) a gênese dessa crise se estabeleceu na desequilibrada inter-relação entre o homem e dele com a natureza. Para Brugger (2004) a revolução científica surgiu no século XVIII, alavancando a crise ambiental atual, pois com o desenvolvimento do conhecimento tecnocientífico, intensificou-se perda da qualidade de vida. As conseqüências da revolução industrial foram desastrosas para a biodiversidade.

Souza, Brito e Amarante Júnior (2014) em seu artigo sobre a percepção ambiental da população urbana próxima a rio Buriti, no município de São Bernardo, no Maranhão, identificou o lixo como um dos impactos ambientais que comprometem a vida dos seres aquáticos impactos também observados pelos estudantes participantes desta pesquisa.

Uma das atividades socioeconômica de Palmeira dos Índios trata-se da agropecuária, conseqüentemente tem-se a modificação da paisagem natural para ceder espaço para os

ambientes agropastoris, satisfazendo as necessidades humanas. Com isso, se reduziram a biodiversidade, além dos efeitos causados pela devastação e uso de agrotóxicos utilizados para impedir a proliferação da vegetação nativa.

Proença, Oslajz e Dal-Farra (2014), em sua investigação sobre a percepção dos estudantes, identificaram o desmatamento como uma das variáveis apresentadas que influenciam a diminuição ou a descaracterização dos biomas.

Essas propostas estão concatenadas com as ideias de Lima (2008), quando diz que na educação deve inserir a dialogicidade com a sociedade, para investigar o modo de construção social dos problemas ambientais e de como a construção ou representação desses problemas condicionam fortemente a reação dos indivíduos a esses problemas.

Logo, ao trabalhar com a variável apresentada pelos alunos, quanto ao desmatamento, deve-se envolvê-los. Essa estratégia se efetivará mediante o desenvolvimento de pesquisas sobre a vegetação nativa da região, seguida de busca de parcerias para captar mudas nativas e interagir com a comunidade incentivando o cultivo das mesmas. Com isso, consolidaria o sentimento de pertença defendido por Sauv e (2005), superando a dicotomia entre o homem e natureza, estabelecida com a revolu o industrial.

3.5 Considera es finais

A pesquisa contribuiu para compreender que estes estudantes apresentaram impressões arraigadas em sua cultura. Os que residiam na zona rural apresentaram indicadores de acordo com as vivências e observa es do seu entorno. Com isso, reconheciam os fatores ligados atividade rural. Os de zona urbana apresentaram os indicadores que despertaram a aten o ligada aos aspectos de consumo. Com maior frequência as duas turmas desconheciam os biomas t picos da sua região. Os dados coletados permitiram inferir, no âmbito desta pesquisa, que os alunos, expressaram desconhecer o bioma do ambiente em que residem.

O estudo apresentou variáveis que ancoram e reafirmam que a percep o ambiental   um processo, envolvendo constru es históricas e sociais, vivenciadas em cada cultura. Quanto   percep o do conceito de meio ambiente observou-se que os estudantes apresentaram concep es naturalistas, descrevendo o meio ambiente como a localidade dos seres vivos e como fontes de recursos essenciais a sobrevivência, representando um ambiente bonito. Assim como também, reconheceram a polui o e fizeram alusão ao conceito de meio ambiente, ao estado em que se encontra a natureza. Surgindo a necessidade dos espaços

educacionais propiciarem discussões, envolvendo os fatores socioeconômicos para compreender as conjecturas envolvidas nessa relação.

Ao se propor trabalhar dentro dessa perspectiva, não se busca corrigir nem homogeneizar as concepções de meio ambiente e trazer uma unidade, mas ampliá-las. Possibilitando, assim, a transposição do senso comum, no sentido de construir nos estudantes uma visão multifacetada do ambiente, compreendendo a teia complexa que constitui o ambiente.

A descrição feita pelos estudantes das características e os tipos de plantas existentes no município, foram às categorias que obtiveram menor frequência nas respostas. Entre aqueles que se expressaram, relataram as características e os tipos de plantas conforme a utilidade socioeconômica. Os alunos da turma A também fizeram descrições próximas às utilizadas pelos teóricos considerados neste estudo, pois conceberam as plantas em consonância com as características e utilidades, tanto para atividades econômicas como para o consumo humano, citando as plantas medicinais e frutíferas.

Sendo assim, no tocante ao ensino de Biologia, na área de Ecologia – biomas brasileiros, diante das variáveis apresentadas se faz necessária a pesquisa científica que contextualize esse conhecimento. Essas proposições oportunizam a construção de uma aprendizagem consistente, mediante a interação entre as culturas que permeiam o ambiente escolar.

Em virtude do que foi apresentado nos dados coletados e analisados, pode-se afirmar que o ensino de Biologia deve considerar a percepção dos atores sociais. Concebendo o desenvolvimento do ensino, nos moldes que permita o apropriar-se do conhecimento científico, configurando-se em aprendizagem, necessita considerar as percepções que seu público construiu sobre seus espaços. Essas percepções se configuram nas variáveis que permitem um planejamento mais específico dentro de uma concepção holística e sistêmica do ambiente, envolvendo o contexto sócio histórico dos participantes.

REFERÊNCIAS

ARANTES, V. A.; BIZZO, N.; CHASSOT, A. **Ensino de Ciências: pontos e contrapontos**. São Paulo: Summus, 2013.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: 70, 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Mata Atlântica**: manual da adequação ambiental. Brasília, 2010. 48.

BRÜGGER, P. **Educação ou adestramento ambiental?** 3. ed. rev. Chapecó: Letras Contemporâneas, 2004.

CARSON, R. **Primavera silenciosa**. Barcelona: Grijalbo, 1980.

DIEGUES, A. C. **O mito da Natureza Intocada**. São Paulo: NUPAUB, 1994.

DIAS, G. F. **Educação ambiental**: princípios e práticas. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004.

FOUREZ, G. **A construção das ciências**: introdução à filosofia e à ética das ciências. São Paulo: Edunesp, 1995.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 30. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2004.

FREIRE, P. **Medo e ousadia**. São Paulo: Paz e Terra, 2008.

FREIRE, N.C.; PACHECO, A.P. Desertificação na região de Xingó: análise e mapeamento espectro-temporal. COLÓQUIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODEDÉSICAS, 3., Curitiba, 2003. **Anais...** Curitiba: [s. n.], 2003. Disponível em: <<http://www.fundaj.gov.br>>. Acesso em: 20 ago. 2014.

GUIMARÃES, M. Educação Ambiental Crítica. In: LAYRARGUES, P. P. (Coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 25-34.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA IBGE. **Infográficos**: dados gerais do município de Palmeira dos Índios, Alagoas. Disponível em:<<http://cidades.ibge.gov.br>>. Acesso em: 21 ago. 2014.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2004.

LEFF, E. **A complexidade Ambiental**. São Paulo: Cortez, 2003.

LEFF, E. **Racionalidade Ambiental**: a apropriação social da natureza. Rio de Janeiro: Universalização Brasileira, 2006. 49.

LIMA, G. F. da C. Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 145-163, jan./abr. 2008.

MOURA, F. de B. P. **A Mata Atlântica em Alagoas**. Maceió: EDUFAL, 2006.

PENA-VEIGA, A. **O despertar ecológico: Edgar Morin e a ecologia complexa**. Rio de Janeiro: Garamond, 2003.

PORTILHO, F. **Sustentabilidade ambiental, consumo e cidadania**. São Paulo: Cortez, 2005.

PRADO, D. E. As Caatingas da América do Sul. In: LEAL, R.I.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. da. (Org.). **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Ed. Universitária, 2003.

PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007.

PROENÇA, M. de S.; OSLAJZ, E. U.; DAL-FARRA, R. A. As percepções de estudantes do Ensino Fundamental em relação às espécies exóticas e o efeito antrópico sobre o ambiente: uma análise com base nos pressupostos da CTSA – Ciência – Tecnologia - Sociedade-Ambiente. **Pesquisa em Educação Ambiental**, Rio Claro, v. 9, n. 2, p. 51 - 66, 2014.

QUINTAS, J. S. Educação no processo de gestão ambiental: uma proposta de educação ambiental transformadora e emancipatória. In LAYRARGUES, P. P. (Coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 113-140.

REIGOTA, M. O meio ambiente e suas representações no ensino de ciências em São Paulo - Brasil. **Uniambiente: Boletim da Comissão Interinstitucional sobre Meio Ambiente e Educação Universitária**, São Paulo, v. 1, p. 27-30, 1991.

SAUVÉ, L. et al. **La educación ambiental: una relación constructivista entre la escuela y la comunidad**. Montreal: EDAMAZ/UQÀM, 2000.

SAUVÉ, L. Educação Ambiental: possibilidades e limitações. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, maio/ago. 2005.

SIQUEIRA FILHO, J. A.; LEME, E. M. C. **Fragmento de Mata Atlântica do Nordeste: Biodiversidade, Conservação e suas Bromélias**. Rio de Janeiro: Jacksson Estúdio, 2006. 50.

SOUSA, E. O. F. de.; BRITO, N. M.; AMARANTE JUNIOR, O. P. Percepção Ambiental da população urbana próxima ao rio Buriti no município de São Bernardo/MA. **Pesquisa em educação Ambiental**, Rio Claro, v. 9, n.2, p. 37-50, 2014.

TOZONI-REIS, M. F. C. **Educação ambiental**: natureza, razão e história. 2. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2008.

TUAN, Y-F. **Topofilia**: Um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. Londrina: Eduel, 2012.

VIGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2007.

VIGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.

4 ARTIGO 2 - ENSINO DE BIOLOGIA BASEADO EM SITUAÇÕES PROBLEMA SOBRE OS BIOMAS DE MATA ATLÂNTICA E CAATINGA

Bernadete Fernandes de Araújo
Hilda Helena Sovierzoski
Mônica Dorigo Correia

RESUMO

O Ensino de Biologia pode se configurar no envolvimento do contexto através de situações problema, possibilitando a interação entre os pares na construção de sentidos e significados. Partindo dessa assertiva foi que esse estudo objetivou avaliar as situações problema, aplicadas em uma sequência didática, no Ensino de Biologia, para ampliar a percepção dos estudantes da 3ª série do Ensino Médio de uma escola pública de Palmeira dos Índios, Alagoas, sobre a importância das plantas típicas dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga. Esta pesquisa se caracterizou de natureza qualitativa, com abordagem explicativa, baseada na pesquisa-ação e apresentou como instrumento de coleta à observação dos participantes nas aulas, registro das respostas às situações problema e a gravação em vídeo das argumentações entre a professora e os alunos. Para a análise das respostas foi utilizada a análise de conteúdo. Os resultados demonstraram que as situações problema contribuíram para a ampliação das percepções dos estudantes sobre a importância das plantas típicas desses biomas, assim como se identificou as limitações conceituais dos estudantes, que se constituiu em variáveis consideradas no Ensino de Biologia com esses biomas. Ademais, essa estratégia didática propiciou a inserção das concepções típicas do fazer Ciências.

Palavras-Chave: Ensino de Biologia. Bioma - Mata Atlântica. Bioma - Caatinga.

ABSTRACT

The Biology Teaching can be set in the context involvement through problem situations, enabling interaction among peers to build senses and meanings. Based on this assertion was that this study aimed to evaluate the problem situations, applied in a didactic sequence in Biology teaching, to expand the perception of students in 3rd year of high school to a public school in Palmeira dos Índios, Alagoas, about the importance the typical plants of the biomes of Atlantic forest and Caatinga. This research was characterized qualitative, with explanatory approach based on action research, presented as a collection tool for monitoring the participants in class, recording responses to problem situations and the video recording of the arguments between the teacher and students. For the analysis of the responses was used content analysis. The results show that the problem situations contributed to the expansion of the perceptions of students about the importance of plants typical of these biomes, as well as identified the conceptual limitations of the students, which constituted variables considered in teaching biology with these biomes. Moreover, this teaching strategy led to the insertion of the typical conceptions of doing science.

Keywords: Biology teaching. Biome - Atlantic Forest. Biome - Caatinga.

4.1 Introdução

O Ensino de Biologia exerce grande influência na permanência e na qualidade de vida dos seres vivos, como ciência importante, pois auxilia na compreensão dos aspectos abióticos e do potencial biótico dos biomas terrestres de Mata Atlântica e Caatinga (BRASIL, 2004). Para tanto, a operacionalização dos conteúdos conceituais requer reestruturação das estratégias didáticas metodológicas problematizadora para se efetivar os pressupostos de formação do ser (COLL et al., 2006).

Contudo, no Ensino de Biologia a elaboração das aulas se limita a atender a avaliação em larga escala, desta forma a promoção dos conteúdos conceituais, se apresenta desconectados do contexto social, linear, pautado na memorização (KRASILCHIK, 2012). Com isso, o Ensino de Biologia se apresenta pouco significativo para a vivência dos estudantes. Diante desse contexto, considerando o ambiente biodiverso dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga e os impactos ambientais causados por ação antrópica, surgiu à inquietude: como as situações problema propiciam a ampliação da percepção quanto à diversidade de plantas típicas desses biomas?

Conforme Bachelard (2007), a articulação dos questionamentos de situações do cotidiano e a pesquisa dos problemas, oriundos das relações sociais do sujeito e do seu contexto aguça a vontade de conhecer. Fato que instiga o desejo de buscar alternativas, para compreender os problemas de seu mundo, construindo concepções que direcionam suas ações. Esta assertiva advém do entendimento que as habilidades se estabelecem dentro de um contexto dialógico (VIGOTSKI, 1998). As situações do cotidiano apresentam os problemas propensos ao diálogo, dimensionando os riscos, auxiliando o desenvolvimento da criticidade e adoção de alternativas menos insustentáveis (FREIRE, 1977).

Neste contexto, as situações problema (SP), como instrumento pedagógico conforme as prescrições das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) se configuram em estratégia que contemplam a formação integral e sistêmica do educando (BRASIL, 2014). Segundo Freire (2013), essas estratégias de ensino impulsionam a autonomia intelectual, capazes de desenvolver cidadão interferente na cultura e no meio ambiente.

Assim, objetivou neste artigo avaliar as situações problema, aplicadas em uma sequência didática, no Ensino de Biologia, para ampliar a percepção dos estudantes da 3ª série do Ensino Médio de uma escola pública de Palmeira dos Índios, Alagoas, sobre a importância das plantas típicas dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga.

4.1.1 *Situações problema como elemento estruturante*

As situações problema (SP) em conformidade com as DCN mobiliza o estudante, colocando-o em uma interação ativa consigo e com o professor (BRASIL, 2006). Com isso, se desencadeia a percepção de necessidades e o surgimento de conflitos saudáveis, progressivamente encaminhando-se para a organização do pensamento na busca de soluções.

A utilização de situação problema como estratégia de ensino emergiu pela pedagogia progressista de Dewey, em que o foco foi a participação dos estudantes nos processos de ensino aprendizagem. Dentro desta perspectiva, esse termo sofreu transformações polissêmicas tais como: aprendizagem por descoberta, resolução de problemas e ensino por investigação (SOLINO; GEHLEN, 2014).

Essa abordagem de ensino baseia-se em problemas, cujo objetivo principal é desenvolver o raciocínio e habilidades cognitivas dos estudantes em um processo colaborativo entre os pares. Portanto, o elemento estruturante do ensino curricular é o problema, mediatizado com a organização curricular de temas geradores, obtidos com a investigação temática, envolvendo a codificação, a decodificação e a problematização o que facilita a aprendizagem (GEHLEN; DELIZOICOV, 2012). Assim, as expressões artísticas como a pintura e fotografia podem ser entendidas como codificações que com a análise crítica estabelecidas no diálogo, se decodifica, constituindo-se sentido para aprendizagem do estudante (FREIRE, 2008).

Dentro desse contexto, Praia, Gil – Perez e Viches (2007) pautaram que a exploração de situações problemas (SP) constituíram estratégias que possibilitaram a inserção dos estudantes nas discussões do conhecimento científico. Associados a essas situações a utilização de imagens tem poder sinestésico, pois encantam e mexem com a imaginação das pessoas, emoção, ao mesmo tempo, aproxima do mundo que as cerca (VIGOTSKI, 1998). Ao criar espaço para que os estudantes explorem suas percepções, associado à potencialidade das imagens, amplia a visão dos estudantes sobre a realidade.

Com base na concepção dialógica-problematizadora de Freire (2008), Delizoicov (1991) articulou o desenvolvimento de ensino em sala de aula, em três Momentos Pedagógicos. Dentre eles: a problematização inicial, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento.

No primeiro, se identificam as interpretações dos estudantes sobre as situações trabalhadas. No segundo, se organizam os conhecimentos científicos, para inseri-los neste momento pedagógico e no terceiro, o estudante se apropriou do conhecimento científico, fez

analogia com o contexto em que está inserido, compreendendo e interferindo. Dentro dessa perspectiva, os pressupostos freirianos contribuíram com o ensino de Ciência, pois, o currículo e o trabalho pedagógico em sala de aula se organizam a partir da Investigação Temática (DELIZOICOV, 1983).

4.1.2 *Biomias de Mata Atlântica e Caatinga*

A escola em que foi desenvolvida a pesquisa localiza-se no município de Palmeira dos Índios, Alagoas, em uma área de transição em que predominam os biomas de Mata Atlântica e Caatinga (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2014).

Esses biomas apresentam potencialidades em biodiversidade, contudo enfrentam impactos ambientais que comprometem as espécies típicas deles. Dentre as potencialidades, o jenipapeiro (*Genipa americana L.*) é uma delas, encontradas na Amazônia e Mata Atlântica. Essa planta apresenta grande importância para as comunidades indígenas devido as suas propriedades medicinais, alimentícias e madeireiras. Em *guarani* Jenipapo significa “fruta que serve para pintar”, isso por que sua seiva é rica em genipina contida nos frutos verdes, que oxida em contato com as proteínas da pele, transformando-se na cor azul escuro (PINTO, 2009).

O juazeiro (*Ziziphus juazeiro*) é uma árvore típica da caatinga. A casca dessa árvore contém constituintes fitoquímicos, dentre eles os ácidos betulínicos (KATO; TOMIKO; MARDEN, 1997). O princípio ativo é o ácido betulínico é reconhecido como possuidor de atividade antibiótica moderada e atividade anticancerosa. Atualmente, pesquisas com esse ácido apontam para o tratamento e prevenção do melanoma humano. Estudos clínicos *in vivo* em cobaia acometida por essa anomalia têm mostrado que o ácido betulínico inibiu o crescimento de tumor, assim como a inibição de carcinomas humano de boca (SCHUHLY et al., 1999).

A exploração desordenada dos recursos naturais desses dois biomas, em nome do progresso, vem desde o descobrimento do Brasil. Os impactos ambientais que cada ciclo econômico causou, foram ignorados, conseqüentemente, a depreciação a esses biomas se intensificaram, reduzindo a biodiversidade.

O bioma de Mata Atlântica é considerado um dos 25 *Hotspots* de biodiversidade no mundo, apesar de ter perdido 70% de suas espécies, antes mesmos de serem catalogadas e A escola em que foi desenvolvida a pesquisa localiza-se no município de Palmeira dos Índios,

Alagoas, em uma área de transição em que predominam os biomas de Mata Atlântica e Caatinga (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2014).

Esses biomas apresentam potencialidades em biodiversidade, contudo enfrentam impactos ambientais que comprometem as espécies típicas deles. Dentre as potencialidades, o jenipapeiro (*Genipa americana L.*) é uma delas, encontradas na Amazônia e Mata Atlântica. Essa planta apresenta grande importância para as comunidades indígenas devido as suas propriedades medicinais, alimentícias e madeireiras. Em *guarani* Jenipapo significa “fruta que serve para pintar”, isso por que sua seiva é rica em genipina contida nos frutos verdes, que oxida em contato com as proteínas da pele, transformando-se na cor azul escuro (PINTO, 2009).

O juazeiro (*Ziziphus juazeiro*) é uma árvore típica da caatinga. A casca dessa árvore contém constituintes fitoquímicos, dentre eles os ácidos betulínicos (KATO; TOMIKO; MARDEN, 1997). O princípio ativo é o ácido betulínico é reconhecido como possuidor de atividade antibiótica moderada e atividade anticancerosa. Atualmente, pesquisas com esse ácido apontam para o tratamento e prevenção do melanoma humano. Estudos clínicos *in vivo* em cobaia acometida por essa anomalia têm mostrado que o ácido betulínico inibiu o crescimento de tumor, assim como a inibição de carcinomas humano de boca (SCHUHLY et al., 1999).

A exploração desordenada dos recursos naturais desses dois biomas, em nome do progresso, vem desde o descobrimento do Brasil. Os impactos ambientais que cada ciclo econômico causou, foram ignorados, conseqüentemente, a depreciação a esses biomas se intensificaram, reduzindo a biodiversidade.

O bioma de Mata Atlântica é considerado um dos 25 *Hotspots* de biodiversidade no mundo, apesar de ter perdido 70% de suas espécies, antes mesmos de serem catalogadas e reconhecidas pela comunidade científica (BRASIL, 2014). O bioma de Caatinga, também sofreu com os impactos causados pela ação antrópica tais como a desertificação, o desmatamento, as queimadas e a monocultura (PRADO, 2008). Com isso, nos processos de ensino surge a necessidade dos estudantes compreenderem as inter-relações entre os aspectos abióticos e bióticos, assim como as perturbações humanas sobre esses biomas, como forma de amenizar os impactos ambientais.

4.2 Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola pública da rede estadual de ensino, localizada na cidade de Palmeira dos Índios. Participaram desse estudo vinte e seis estudantes da 3ª série do Ensino Médio. Para proteger a identidade da turma, neste estudo essa recebeu o pseudônimo de turma A. As intervenções didáticas foram desenvolvidas no período de novembro de 2014.

A investigação foi de natureza qualitativa, com abordagem explicativa, enfatizando a pesquisa-ação (SEVERINO, 2007). Na concepção de Ludke e André (1986), a pesquisa qualitativa se configura na elaboração de conhecimentos para compreender aspectos da realidade na busca de soluções. Assim como, a pesquisa-ação possibilita ao pesquisador compreender e intervir nos problemas coletivos, no sentido de construir conceitos que auxiliem o planejamento intencionado dessa intervenção (THIOLLENT, 2009).

A intervenção se efetivou como aplicação de uma sequência didática no Ensino de Biologia com (SP). Os instrumentos de coleta de dados foram à observação dos participantes nas aulas, registro das respostas dos estudantes as (SP) e gravação em vídeo das argumentações entre a professora e os alunos.

Como forma de tornar a sequência didática clara e apropriada ao contexto, adaptou-se e utilizou-se o critério de justificação proposto por Méheut (2005). Desta forma, foram preparadas etapas para planejamento da sequência didática (Quadro 1).

Quadro 1– Etapas de planejamento da Sequência de Ensino de Biologia para 3ª série do Ensino Médio

SEQUÊNCIA DIDÁTICA	
Objetivos: Reconhecer as diferenças e características dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga; Ampliar a percepção sobre a importância das plantas típicas dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga; Compreender a relação entre ferramentas de situações problema dos biomas com os conhecimentos conceituais sobre os biomas em estudo; Compreender que os seres humanos fazem parte do ambiente, que se relacionam com outras espécies e com os recursos desse ambiente, causando impactos e promovendo desequilíbrio no âmbito local, regional e global.	
Etapas	Encaminhamentos
(1) Construção de sequência de situação problema envolvendo dimensão conceitual de bioma brasileiro, enfatizando o potencial das plantas para o ambiente.	1 - O que é bioma? “O bioma que encontro aqui é o mesmo que encontro acolá?” 2 - Características dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga: Que biomas são esses? 3- O que os biomas de Mata Atlântica e Caatinga têm? 4 - Biomas de Mata Atlântica e Caatinga: Quais os impactos?
(2) Seleção de recursos audiovisuais para atrair e motivar os alunos.	1- Imagens de plantas encontradas em Palmeira dos Índios, Alagoas e os impactos ambientais observáveis; 2- Projetor de multimídia; 3 - Vídeo: Um pé de Quê?

	4 - Situações problemas; 5-Placas informativas com fotografias de plantas em adesivos.
(3) Construção de um processo coletivo da aprendizagem à luz da psicologia cognitivista de Vigotski (2007).	1- Argumentação coletiva com alunos dispostos em semicírculo; 2-Grupos de estudo com as situações problemas.
(4) Entrevista.	1 - Entrevista dos alunos com as pessoas da própria comunidade.
(5) Produção de vídeo	1- Os estudantes produziram vídeos amadores, com foco na valorização das plantas nativas dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga.
(6) Aula de campo.	1- Ida a campo: Serra do Goiti e Reserva Indígena Mata da Cafurna.

Fonte: Autora (2016)

Os dados analisados foram tabulados de forma quantitativa de acordo com as unidades semânticas, na qual foi realizada a numeração progressiva das respostas. Com base nestas unidades foram construídas quatro categorias que representaram os aspectos mais relevantes: SP1, conceitos básicos sobre biomas; SP2, características e diferenças entre os biomas de Mata Atlântica e Caatinga; SP3, potencialidade das plantas típicas de Mata Atlântica e Caatinga; SP4 impactos ambientais. Em seguida tratou-se da análise de conteúdo, conforme os pressupostos de Bardin (2011), que se configura na análise no corpo do texto, identificando as singularidades representativas do tema. Uma parcela dos dados recebeu tratamento qualitativo decorrente da observação das regularidades nas respostas dos participantes, sendo a grandeza representada percentualmente.

A sequência didática (SD) foi operacionalizada em três horas-aula do cronograma escolar, de cinquenta minutos cada, no contexto em que foi introduzido o tema Ecologia, no Ensino de Biologia. Para tanto se recorreu às proposições teóricas sociointeracionista de Vigotski (2009). Após a exposição dialogada foram aplicadas as SP, em que foram utilizadas fotografias de plantas típicas desses biomas, para envolver e instigar a curiosidade dos estudantes. Nesta análise apresentou-se um recorte dessas sequências, sendo selecionados os conceitos sobre biomas brasileiros de Mata Atlântica e Caatinga. As categorias ordenadas neste estudo de SP foram analisadas separadamente.

4.3 Resultados e discussão

A operacionalização da SP como estratégia didática possibilitou, com base nas orientações de Delizoicov e Angotti (1994) envolver nos momentos pedagógicos a problematização inicial, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento.

No primeiro momento, em semicírculo, exploraram-se imagens projetadas na tela de diferentes biomas como: Mata Atlântica, floresta Amazônica, Pantanal, Mata dos Pinhais, para discutir os conceitos básicos, mediante um processo dialógico. Esta foi a SP1: O bioma que encontro aqui é o mesmo que encontro acolá? O diálogo estabelecido na sala de aula se constituiu na disposição dos estudantes em semicírculo, criando um ambiente que permitiu maior interação entre estudante e a professora. Neste íterim os estudantes foram instigados: Que imagens vocês observam? O que é bioma? Nesta discussão, eles expressaram as percepções, compararam as imagens, explicaram as semelhanças e diferenças e fizeram analogia com o contexto em que estavam inseridos.

As expressões dos estudantes, nessa SP, foram categorizadas a partir das singularidades, como também das semelhanças. Esta SP1 constitui-se em desafio para os estudantes que emitiram respostas curtas e escreveram palavras soltas, fizeram analogias aos aspectos abióticos e bióticos. No início, observou-se que os estudantes estavam ansiosos, ao mesmo tempo tímidos e poucos participaram das discussões (Quadro 2).

Quadro 2 - Respostas dos estudantes sobre o conceito de bioma

Respostas dos estudantes	Frequência (%)
O que é bioma?	
Aspectos de um lugar	23
Que tem vida	19,2
Clima	7,7
Temperatura	7,7
Água	15,3
Ambiente diversificado	7,7
Animais diferentes	19,4
Quais as diferenças entre essas imagens (Mata Atlântica, Caatinga, Manguezais)?	
Plantas secas	38,4
Plantas verdes e altas	11,6
Plantas com espinhos	19,2
Muitas folhas	19,2
Muita água e as raízes fora d'água	11,6

Fonte: Autora (2016).

Com isso, nessa SP1 a problematização se desenvolveu utilizando os conteúdos conceituais, mediante imagens dos diferentes biomas brasileiros. Assim, efetivou a *problematização inicial* em que identificou as interpretações que os estudantes possuem sobre a situação. As demais SP se explorou os conteúdos conceituais dos biomas de Mata Atlântica

e Caatinga e imagens de plantas típicas destes respectivos biomas, de forma dialógica, o que contribuiu para a *organização do conhecimento*. A *aplicação do conhecimento* se evidenciou nas expressões dos estudantes, reconhecendo, comparando situações do cotidiano, analisando e participando de todo o processo de ensino. De acordo com Freire (2008) o trabalho com problematização facilita o desenvolvimento do senso crítico dos estudantes, tornando-os participativos das discussões coletivas.

O processo dialógico entre professor e aluno permitiu vencer essa dificuldade e aproximou-os das discussões. Assim, foi possível criar maior interatividade, promovendo envolvimento na problematização, o que estimulou nos estudantes a organização do raciocínio lógico sobre o conceito de bioma. Também foi assegurada a compreensão dos fatores e aspectos envolvidos na determinação das características e das diferenças dos biomas, mediante a problematização. A apropriação do conhecimento científico pelo aluno, segundo Bachelard (2007), implica na superação do “obstáculo epistemológico”, ou seja, a ruptura do senso comum, proporcionada pelo científico, se faz mediante a reflexão, as interpretações dos erros, das incertezas, na reformulação dos conceitos.

Fato semelhante também foi observado por Viecheneski e Carletto (2013) em sua pesquisa com alunos da educação básica. A similaridade foi no início da aplicação da sequência didática, estudantes inseguros, com respostas pouco claras frente às questões. Também utilizaram palavras de estímulo para obter maior interatividade entre os participantes.

Trabalhou-se em seguida a SP2: Biomas de Mata Atlântica e Caatinga: Que biomas são esses? Nesta categoria foram exploradas as SP relativas às características morfofisiológicas desses biomas e a importância das matas. Essa SP efetivou-se a partir das fotografias das plantas encontradas nas imediações, que foram acondicionadas dentro de envelopes. Os estudantes discutiram nos grupos de aproximadamente cinco pessoas, durante trinta minutos, seguido de socialização, perfazendo duas aulas de cinquenta minutos.

A SP2 constituiu-se de uma categoria que contemplou as características e as funções das matas representativas desses biomas. Neste momento emergiram explicações que o bioma de Mata Atlântica tem plantas altas, com folhas largas e o clima é mais úmido, comparado ao da Caatinga, em que as plantas apresentam muitos espinhos, o clima é seco e as plantas baixas. Desta forma, os estudantes sistematizaram que no bioma de Mata Atlântica o clima é úmido, as matas são densas, contém folhas largas, latifoliadas e mais altas que as da Caatinga. Nesse último bioma o clima apresenta-se muito quente, as plantas possuem folhas pequenas e

outras transformadas em espinhos. Esses pressupostos se assemelham com as descrições que o IBGE (2014) apresenta sobre os biomas da cidade.

Os dados sinalizaram que as situações problema se configuraram como estratégia de ensino que apresentou desenvolvimento cognitivo para os estudantes. Isto foi perceptível, no que concerne ao conteúdo conceitual sobre os biomas de Mata Atlântica e Caatinga e na motivação dos estudantes nas discussões. Fato semelhante, também foi observado por Vasconcelos et al. (2012), na investigação sobre o uso da aprendizagem baseada na resolução de problemas, com estudantes da educação básica, os estudantes participaram efetivamente das discussões.

As imagens exploradas nesta categoria constituíram o primeiro desafio dos estudantes, reconhecerem o local do cotidiano. Observou-se que a frequência de acertos foi menor. Porém, quanto à descrição das características morfofisiológicas das plantas, as imagens contribuíram para clarear a diferença entre esses dois biomas.

Os desafios das SP2 permitiram aos estudantes levantar hipóteses, descrever e explicar as percepções abstraídas das imagens. No momento das discussões com os colegas nos grupos, percebeu-se que participaram mais, descreveram as características com riqueza de detalhes, citaram exemplos de plantas típicas da região com características semelhantes as que apresentavam nas imagens. Neste sentido, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) inferiu que para desenvolver o conhecimento científico se faz necessário organizar espaços em que se possa obter dos estudantes o conhecimento prévio, problematizá-lo, localizar as limitações, confrontando questionamentos que desestremem o senso comum e possibilitem a reconstrução.

Os estudantes levantaram hipótese para o questionamento sobre a perda das folhas, “*as plantas perdem as folhas, mas depois surgem flores, logo os frutos aparecem como umbuzeiro, juazeiro acontece isso*” (ALINE, estudante da turma A). Com isso, observou-se que a explicação baseou-se no senso comum, faltou o alcance de conceito científico, o entendimento que o processo de abscisão das folhas configura uma adaptação a escassez hídrica para evitar a evapotranspiração (Quadro 3).

Quadro 3 - Características dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga

Questionamentos	Frequência (%)
Que Lugar é esse?	
Mata da Cafurna	42,3
Outros locais	57,7
De acordo com as observações nas fotografias, quais as características dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga?	

Mata Atlântica	
Plantas verdes	57,7
Árvores altas	19,23
Chove mais	4
Umidade maior	19
Caatinga	
Mais seco	57,7
Chove menos	19,23
Plantas com espinhos	4
Poucas folhas	19,07
Por que as folhas de algumas plantas caem no verão?	
Para se renovar e nascer mais frutos	77
Para não perderem água	23
Construa hipótese para explicar o que determina a diferença das plantas nos biomas.	
Diferenças climáticas	54
DNA	46
Para que servem os espinhos de algumas plantas como as cactáceas?	
Para proteger as plantas	65
Deixaram de emitir respostas	35

Fonte: Autora (206).

Quanto ao questionamento sobre a diversidade de plantas e sua distribuição nos diferentes biomas, os estudantes explicaram que as diferenças climáticas e a informação genética do DNA (Ácido Desoxirribonucléico), determinaram toda essa diversidade.

A função dos espinhos, conforme as colocações dos estudantes, em maior frequência, limitaram-se a proteção das plantas: “*os espinhos servem para se defender professora*” (JOÃO, estudante da turma A). Logo, essa situação permitiu identificar a limitação conceitual, constituindo-se em mais uma variável para se intensificar nos processos de ensino. As discussões sobre a função dos espinhos nas plantas possibilitou compreender que estes se constituem de folhas modificadas, reduzindo a perda de água pelo fenômeno da evapotranspiração, adaptações das plantas xerófitas a ambiente com escassez hídrica. Com isso, atividade de cunho problematizador, como as SP, conforme Azevedo (2004) tem a intencionalidade de estimular os estudantes a analisar, refletir, explicar e buscar solução para os problemas do cotidiano, participando de todas as etapas.

A participação das plantas no ciclo hidrológico apresentou-se complexa para o entendimento dos estudantes, mesmo com a tentativa de levantar hipótese para a discussão de onde provém a água na natureza. Compreenderam que a planta participa do ciclo, porém, se limitaram ao senso comum, deixaram de explicar conceitos científicos envolvidos no ciclo hidrológico, como os fenômenos da evapotranspiração e a infiltração no solo para manter o lençol freático.

Neste sentido Carneiro e Del-Farra (2011) envolveram SP sobre meiose e mitose, pontuaram que uma das potencialidades dessa estratégia metodológica foi identificar as limitações conceituais dos estudantes. Enfatizaram na análise, o cuidado que o professor deve adotar: diagnosticar as dificuldades e buscar resolver de forma mais específica.

Posteriormente, tratou-se da SP3: O que os biomas de Mata Atlântica e Caatinga têm? Nela, foram observadas e registradas curiosidades sobre as plantas típicas desses dois biomas, selecionando-se: marmeleiro, juazeiro, umbuzeiro, sapucaia e murici.

A valorização das plantas nativas dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga foram centradas na estratégia metodológica SP3. O destaque dessa situação ocorreu quanto ao princípio ativo das plantas, como forma de conhecimento da sua importância ambiental e social. Nela, o umbuzeiro chamou a atenção dos estudantes, por causa da constituição de suas propriedades bromatológicas. Uma planta comum e pouco valorizada pelas pessoas da região. Na avaliação da aula realizada pelos estudantes, citaram que a aula permitiu conhecer as propriedades das plantas encontradas nas imediações, “*na minha casa, professora tem um pé de umbu e juá, eu não sabia que ele seria para tudo isso!*” (MARIANA, estudante da turma A).

Os estudantes expressaram às situações de risco, como o corte de madeira para fazer lenha, utilizada em padarias e fábricas de queijo. Solicitou-se que justificassem os impactos dessas atividades para essas plantas (Quadro 4).

Quadro 4 - Plantas típicas dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga e situação de risco

Questionamentos	Frequência (%)
De acordo com as observações das fotografias e as situações problema, quais as plantas que mais chamaram a atenção de vocês?	
O umbuzeiro	43
Juazeiro	19
A sapucaia	19
Murici	19
Quais as situações de riscos que estas plantas sofrem?	
Utilizadas para fazer lenhas para padarias e fábricas de queijo;	15
Desmatamento;	60
Fazer estacas para cercar terrenos;	15
Queimas para fazer carvão;	10

Fonte: Autora (2016).

Finalmente foi tratada a SP 4 - Biomas de Mata Atlântica e Caatinga: Quais os impactos? Os impactos ambientais selecionados para essa categoria foram à agropecuária e a expansão urbana encontrados nas imediações da cidade.

A SP4 configurou-se de uma categoria que explorou a utilização dos recursos naturais pela ação humana, ou seja, dentro de uma concepção antropocêntrica, resultando em impactos ambientais. Os elementos que expressaram a partir das imagens foram inúmeros, dentre eles a monocultura, a poluição das águas, o aterro das nascentes temporárias para ceder espaços para a construção civil, os agrotóxicos utilizados para potencializar a produção, a substituição de plantas nativas por pastagem para o cultivo da agropecuária.

Os estudantes emitiram respostas variadas e pontuaram que o homem interfere na natureza provocando desequilíbrio ambiental que compromete a vida dos seres vivos. Porém, na silagem de milho, deixaram de dimensionar que a monocultura reduz a biodiversidade, pautaram apenas os impactos positivos “*o silo serve para alimentar o gado que fornece o leite a carne para as pessoas.*” (JÚLIA, estudante da turma A). Entendeu-se, na perspectiva defendida por Pinheiro (2005) que as discussões sobre os impactos positivos e negativos do uso das tecnologias, asseguram o direito ao acesso à Ciência. Pois, refleti-los implica compreender e opinar sobre seu uso e produção, que interfere na qualidade ambiental.

As queimadas e os desmatamentos apresentaram-se, com maior frequência, como os impactos que comprometem a vegetação nativa (Quadro 5). Com essa questão, o foco foi oferecer um contexto significativo que demandava noção da interação entre os aspectos bióticos e abióticos no ciclo biogeoquímico.

Quadro 5 - Impactos ambientais observados pelos estudantes

Questionamentos	Frequência (%)
De acordo com as observações das fotografias quais impactos observados?	
Desmatamento para ceder lugar para a pastagem;	43%
Queimadas;	19%
Construção de casas;	19%
Poluição das águas;	19%
Quais as alternativas para amenizar os impactos observados?	
Que as pessoas valorizem as plantas	43%
Conscientização para preservar os recursos naturais;	57%

Fonte: Autora (2016)

No enunciado dessa situação solicitava que levantasse hipótese que justificasse as percepções expressas, assim como apontassem medidas para amenizar os impactos. Dentre as medidas apresentadas, evidenciaram a necessidade de valorização das plantas nativas, para então, conscientizar e adotar medidas que preservem os recursos naturais.

Desta forma, oportunizaram-se as discussões sobre os impactos positivos e negativos das plantas, típicas desses biomas, em que os estudantes argumentaram o impacto ambiental, uso das tecnologias para a exploração dessas atividades econômicas e social. Por conseguinte,

Munford e Lima (2007) argumentaram que o Ensino de Ciências por investigação conduz o estudante a aprender Ciências, estabelecendo relações entre os materiais em estudo e a dinâmica social, reconhecendo-a como construção histórica e cultural.

Em consonância com a avaliação feita pelos estudantes, observou-se que as SP, estimularam a ampliar a percepção sobre a importância da diversidade de plantas no entorno da cidade.

As arguições dos estudantes sobre a utilização das SP, como estratégia didática, expressaram que ela inseriu novo conteúdo conceitual “*A aula foi boa por que aprendemos coisas novas*” (MARIA, estudante da turma A), possibilitou o reconhecimento das características de Mata Atlântica e Caatinga “*Essa aula foi perfeitamente maravilhosa, pois pudemos aprender sobre vegetação, ar e tudo que está relacionado às florestas de Mata Atlântica e Caatinga*” (TÁLIA, estudante da turma A). Além de contribuir com a interatividade entre os participantes “*A aula foi boa por que participamos das discussões do conceito científico das plantas, reconhecendo a importância de plantas que temos em nossa comunidade*” (ALINE, estudante da turma A).

Neste contexto, Halmenschlager (2011) reafirma que a investigação do cotidiano do estudante permite trabalhar com conteúdos universais a serem trabalhados em Ciências, sequenciar os processos de ensino, envolvendo a codificação-problematização-decodificação mediante SP.

4.4 Considerações finais

A aplicação da sequência didática sobre os biomas de Mata Atlântica e Caatinga, mediante as situações problema, operacionalizadas junto aos estudantes da 3ª série do Ensino Médio apresentou potencialidades eficazes no processo ensino aprendizagem. Com elas foram possíveis explorar nos momentos pedagógicos a problematização inicial.

A contextualização da temática se constituiu relevante para o estudo dos biomas, no Ensino Médio, apesar dos estudantes expressarem dificuldades no conteúdo conceitual. Os dados coletados expressaram que esta estratégia permitiu, aos estudantes, ampliar a percepção sobre as plantas típicas desses biomas, assim como compreender as características e diferenças entre eles. Partindo dessa assertiva, os aspectos relevantes desta estratégia, pautaram-se no reconhecimento da importância das plantas típicas desses biomas, na interatividade entre os participantes e na determinação das variáveis que careceram de maior aprofundamento para consolidação conceitual.

A análise das aulas permitiu afirmar que os estudantes do 3ª série do Ensino Médio foram inseridos em discussões sobre o conhecimento científico, pois as discussões nas aulas levaram a usarem habilidades próprias do fazer científico. Sendo assim, a concepção sociointeracionista se fez presente no processo de ensino, reafirmando que esta concepção contribuiu com a organização do raciocínio lógico dos estudantes. Com isso, os estudantes puderam prever respostas, argumentar, tratando-se de um convite ao uso da imaginação e criatividade, pois instigou e desafiou o reconhecimento do ambiente, compreendendo o porquê culturalmente as plantas têm forte representatividade na crença e na vivência.

As dificuldades apresentadas pelos estudantes, devido à complexidade conceitual, neste estudo, foram a participação das plantas no ciclo hidrológico, a função dos espinhos no fenômeno da evapotranspiração. Estes indicadores se configuraram em elementos que foram planejados e explorados em outra sequência de ensino.

Portanto, as situações problema possibilitaram a professora pesquisadora pontuar de forma mais sistêmica os aspectos operacionalizados de forma mais específica, em outro episódio da sequência de ensino. Ademais, essa estratégia propiciou a inserção das concepções típicas do fazer Ciências, suscitaram reflexões, nas quais foram possíveis aos estudantes construir relações entre os conhecimentos das ciências, as tecnologias associadas a estes saberes e as consequências destes para a sociedade e meio-ambiente.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: Carvalho, P. M. A. (org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. 7. ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 2007.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: 70, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Curriculares do Ensino Médio**. Brasília, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, 2006. (Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Caatinga**. Brasília, 2014. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga>>. Acesso em: 8 jan. 2014.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Formação de professores do ensino médio**, etapa II – caderno III: Ciências da Natureza? Curitiba: UFPR, 2014.

CARNEIRO, S. P.; DEL-FARRA, R. A. As situações-problema na aprendizagem dos processos de divisão celular. **Acta Scientia e Canoas**, v. 13 n.1 p.121-139,2011.

COLL, C. et al. **O Construtivismo na Sala de Aula**. 6. Ed. São Paulo: Ática, 2006.

DELIZOICOV, D. Ensino de física e a concepção freiriana da educação. **Revista de Ensino de Física**, v. 5, n. 2, 1983.

DELIZOICOV, D. **Conhecimento, tensões e transições**. 1991. 219 p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1994.

DELIZOICOV D.; ANGOTTI J. A.; PERNAMBUCO, M. **Ensino de Ciências: fundamentos e método**. 3 ed., São Paulo: Cortez, 2009.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 47. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2008.

GEHLEN, S. T.; DELIZOICOV, D. A Dimensão Epistemológica da Noção de Problema na Obra de Vigotski: Implicações no Ensino de Ciências. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v.17, n.1, 2012.

HALMENSCHLAGER, K. R. Abordagem Temática no Ensino de Ciências: Algumas possibilidades. **Revista Vivências**, v.7, n.13, p.10-21, 2011

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Infográficos**: dados gerais do município de Palmeira dos Índios, Alagoas. Disponível em:

<<http://cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=270630&search=||info%EF3ricos:-hist%F3rico>>. Acesso em: 10 set. 2014.

KATO, M.; TOMIKO, E.; MARDEN, A. A. Chemical constituents of stem bark of *Ziziphus joazeiro* Martius. **Revista de Farmácia e Bioquímica**, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 47-51, 1997.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: E.P.U., 2012.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. SP: EPU, 1986.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar Ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 1, 2007.

MÉHEUT, M. Teaching-learning sequences tools for learning and/or research. In: BOERSMA et al. (Ed.). **Research and the quality of science education**. Dordrecht: Springer, 2005. p.195-207.

PRADO, D. E. As Caatingas da América do Sul. In: LEAL, R.I.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Ed. Universitária, 2008.

PRAIA, J.; GIL-PEREZ, D.; VICHES, A. O Papel da Natureza da Ciência na Educação para a Cidadania. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007.

PINTO, E. G. **Caracterização da espuma de jenipapo (*Genipa americana* L.) com diferentes aditivos visando à secagem em leite de espuma**. 2009. 69 f. Dissertação (Mestrado em engenharia de alimentos) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2009.

PINHEIRO, N. **Educação crítico-reflexiva para um ensino médio científico tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático**. 2005. 306 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. Abordagem Temática Freireana e o Ensino de Ciências por investigação: Possíveis relações epistemológicas e pedagógicas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.19, n. 1, p. 141-162, 2014.

SCHUHLY W. et al. **New tritepenoids With antibacterial activity from Zizyphus joazeiro**. Zrich: Department of Pharmacy, Swiss Federal Institute of Technology, 1999. Disponível em: <<http://herbologiatotal.net63.net/Jua.html>>. Acesso em: 01 jan. 2014.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 17. ed. São Paulo: Cortez; 2009.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. R. Iniciação à Alfabetização Científica nos anos iniciais: contribuições de uma sequência didática. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 3, p. 525-543, 2013.

VASCONCELOS, C. et al. Questionar, Investigar e Resolver Problemas: reconstruindo cenários Geológicos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 3, p. 709-720, 2012.

VIGOTSKI, S. L. **A Formação Social da Mente**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2. ed. São Paulo: W. M. F. Martins Fontes, 2009.

5 ARTIGO 3 - TRILHA INTERPRETATIVA NOS BIOMAS DE MATA ATLÂNTICA E CAATINGA

Bernadete Fernandes de Araújo
Hilda Helena Sovierzoski

RESUMO

As Trilhas Interpretativas se configuram como estratégias didáticas, em ambiente natural, utilizadas para intensificar a aprendizagem no processo de ensino. A região de Palmeira dos Índios, interior de Alagoas, possui dois biomas em transição e coexistindo, a Mata Atlântica e a Caatinga. Objetivou-se nesse estudo avaliar a Trilha Interpretativa no contexto da Mata Atlântica e Caatinga como estratégia de ensino capaz de ampliar a percepção dos estudantes quanto ao potencial das plantas e as consequências dos impactos nesses ambientes. A pesquisa foi com abordagem qualitativa, pesquisa-ação, participaram vinte e seis alunos, da 3ª série do Ensino Médio de uma escola pública, em Palmeira dos Índios, no segundo semestre de 2014. Os instrumentos de coleta de dados foram à observação da interação dos estudantes na utilização das placas no decorrer da Trilha Interpretativa, as arguições e o questionário semiestruturado. Os dados apontaram que a utilização da Trilha Interpretativa, com placas com informações sobre as plantas contribuíram para o aprendizado, pois possibilitaram explorar o conhecimento científico de forma contextualizada e interdisciplinar. Os estudantes apresentaram domínio conceitual no reconhecimento das plantas, ampliando a percepção sobre elas, expresso na frequência de acertos das questões e nas arguições orais. A Trilha Interpretativa demonstrou aspecto positivo para o aumento da percepção dos estudantes sobre funções das plantas típicas dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga, há muito retratado ressignificando na cultura e no contexto social do interior de Alagoas.

Palavras-Chave: Trilha ambiental. Bioma - Mata Atlântica. Bioma – Caatinga.

ABSTRACT

Interpretative trails are configured as teaching strategies in a natural environment, used to enhance learning in the teaching process. The Palmeira dos Indios region, inside of Alagoas, has two biomes in transition and coexisting, the Atlantic Forest and Caatinga. This study aimed to evaluate the Interpretative Trail in the context of the Atlantic Forest and Caatinga as a teaching strategy to increase the awareness of students about the potential of plants and the consequences of impacts on these environments. The research was qualitative approach, action research, 26 students participated, the 3rd high school grade of a public school in Palmeira dos Indios. The data collection instruments were observing the interaction of students in the use of the plates during the Interpretative Trail, of the complaints and the semi-structured questionnaire. The data showed that the use of the Interpretative Trail, with signs with information about the plants contributed to learning, enabling us to explore scientific knowledge in context and interdisciplinary way. Students presented conceptual domain in recognition of plants, enhancing the perception of them, expressed in the frequency of correct questions and oral daily graded recitations. The Interpretative Trail showed positive for increasing students' perception of functions of plants typical of the Atlantic Forest biome and Caatinga, long retratadores meaning in culture and social context of the interior of Alagoas.

Keywords: Interpretative trails. Biome - Atlantic Forest. Biome - Caatinga.

5.1 Introdução

As Trilhas Interpretativas (TI) se configuram em estratégias didáticas que permitem aos estudantes construir significados do ambiente, que vai além da visão contemplativa das paisagens naturais e da sensibilização (SAUVÉ, 2005). Essa estratégia possibilita ampliar a percepção dos estudantes sobre o contexto dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga. No primeiro há uma exuberância natural, rica em biodiversidade, enquanto o segundo possui menor diversidade. Ambos enfrentam impactos ambientais oriundos de ações antrópicas (SILVA; FIGUEIREDO, 2011).

O ensino de Biologia no Ensino Médio, conforme Krasilchik (2004), se efetiva muitas vezes no acúmulo de informações com cobrança no aprendizado de conhecimentos irrelevantes e desconexos. Aliada a essa dificuldade, os professores passam a ser pressionados a explorar as diretrizes das avaliações em larga escala e deixam de inserir os conteúdos procedimentais e atitudinais (POZO; CRESPO, 2009). Dessa mesma forma os biomas brasileiros no processo de ensino passam a ser trabalhados apenas como um amontoado de informações, sem envolver os estudantes no processo ensino aprendizagem.

Contudo, a TI se apresenta como estratégia de ensino que possibilita superar essa limitação no processo de ensino. Pois nele se insere elementos importantes para assegurar a aprendizagem. Além disso, a operacionalização da TI se encontra em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, que preconiza um Ensino de Ciências da Natureza dentro de uma perspectiva sistêmica e com visão holística (BRASIL, 2014).

Desta forma este artigo objetivou avaliar a Trilha Interpretativa no contexto da Mata Atlântica e Caatinga como estratégia de ensino capaz de ampliar a percepção dos estudantes quanto ao potencial das plantas e as consequências dos impactos nesses ambientes.

5.1.1 *Trilha Interpretativa como proposta didática*

A perda da qualidade de vida nos ecossistemas advém da revolução industrial que acelerou os impactos ambientais (DIAS, 2004). Como forma de superar essa perda, a partir de meados do século XIX se intensificou a utilização de áreas naturais através de trilhas para 100

diferentes finalidades, como lazer, esporte, espiritualidade ou contato com ambiente puro (OLIVEIRA, 2009). Em períodos anteriores, o homem percorria as trilhas para se deslocar de um local para outro, ou até mesmo para caçar alimento, garantindo a sua sobrevivência. Com evolução da civilização humana, esse instrumento foi deixado de lado, pois com a revolução industrial, surgiu uma nova concepção de consumo, a exploração dos recursos naturais proporcionou bem estar ao homem, distanciando-o do contato com a natureza. Em decorrência disto, observou-se a perda da qualidade de vida nos diversos ecossistemas, o que acarretou os impactos ambientais. Neste sentido, a necessidade básica de deslocamento favorecida pelas trilhas, passou a ser estruturada como uma nova forma de contato com a natureza (OLIVEIRA; BLOOMFIELD; MAGALHÃES, 1999).

Sendo assim, a expressão Interpretação Ambiental surgiu nos programas educativos nos Parques Nacionais dos Estados Unidos da América (EUA), conforme relatou Serrel (1996). Esse termo foi proposto por Tilden em 1950. Na Europa, de 1960 a 1970, também foi explorada essa estratégia com destaque para a valorização de áreas rurais, parques e reservas naturais, resultando no melhor desempenho didático dos participantes dos estudos sobre as TI (MURTA; GOODEY, 2002).

A utilização das TI guiadas ou autoguiadas como interpretação ambiental em ambientes naturais ou construídos, para Vasconcellos (1997), se fez presentes em diferentes atividades educativas em instituições públicas de ensino e Unidades de Conservação. As TI guiadas se aplicam a grupos que necessitam de um intérprete ou guia, que acompanhe o trajeto, estimulando a observação, a percepção das sensações, à reflexão, sempre estimulando o questionamento e a descoberta dos fatos relacionados ao tema. Na TI autoguiada se exploram, em determinados pontos de paradas marcados, os instrumentos didáticos, como panfletos, placas, painéis ou roteiros, que contêm informações detalhadas sem a interação do intérprete ou guia (LEMOS, 2006).

Na concepção de Moreira (2008), as TI guiadas enriquecem as experiências dos visitantes, além de favorecer a conscientização ambiental. Entretanto, para que se atinja o fim previsto Pádua e Tabanez (1997) apontaram que se estabeleça o planejamento prévio e os critérios avaliativos.

Um dos pontos mais importantes do uso da TI reside no planejamento da atividade. Em locais abertos ou fechados, guiadas ou autoguiadas, quando planejado anteriormente, objetiva-se trabalhar o conhecimento do ambiente, interpretando fatos, ações e fenômenos, interligando-os, ressignificando a aprendizagem.

5.1.2 O cenário da pesquisa nos biomas de Mata Atlântica e Caatinga

O município de Palmeira dos Índios possui aproximadamente 73.532 habitantes e localiza-se a 140 km de Maceió. Situa-se a uma altitude de 290 m acima do nível do mar, nas coordenadas geográficas 9° 24' 58" de latitude sul e 36° 37'52" de longitude oeste. Trata-se de uma região de transição do semiárido, onde predominam os biomas de Mata Atlântica e Caatinga (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2014).

A etimologia do nome da cidade advém da lenda do amor proibido entre Tilixi e Tixiliá. O enredo lendário que permeia a história da cidade descreve que a índia Tixiliá plantou uma palmeira, o ouricuri, *Syagrus coronata*, com o intuito de proteger a cova do seu amado Tixili, que havia sido preso pelo seu pai. A planta nativa ouricuri possui folhas utilizadas no artesanato indígena. O fruto assemelha-se a uma amêndoa, apreciada no consumo humano de diferentes maneiras, como óleo, doces, licor e leite (DRUMOND, 2007).

A atividade econômica do município, principalmente a agropecuária, tem contribuído para a mudança na paisagem natural (MOURA, 2006). Na contramão dos impactos ambientais, observa-se a diversidade de plantas nativas em propriedades particulares e comunidades indígenas, em maior evidência nos vales das serras que ladeiam a cidade, em locais íngremes. Destacam-se as espécies existentes nas imediações do município, como espinheiro (*Senegalia polyphyll*), maria preta (*Melanoxylon brauna*), sucupira (*Pterodonem arginatus*), pau d'arco roxo (*Handroanthus impetiginosus*), ipê (*Tabebuia, chrysotricha*), acácia (*Cassia grandis*), craibeira (*Tabebuia aurea*), ouricuri (*Syagrus coronata*), amescla (*Protium heptaphyllum*). Dentre as frutas mais cultivadas destaca-se a produção de banana, pinha (*Annona squamosa*), caju (*Anacardium occidentale*) e manga (*Mangifera inidica*), além da produção de leite bovino (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2014).

Para Badke et al. (2011) as plantas apresentam poder medicinal, para o consumo ou para invocar os espíritos, possibilitando o sustento da família através da comercialização. Também podem ser utilizadas como estacas para manter o cercado, na proteção para as nascentes. Outros benefícios podem ser observados, como a oferta de sombra, a beleza cênica, a atração de pássaros que encantam com seus cantos e participam da polinização das próprias plantas.

5.2 Metodologia

Este estudo apresentou-se como pesquisa com abordagem qualitativa, utilizando como procedimentos a pesquisa de campo, que trata de uma pesquisa-ação (SEVERINO, 2007). Os envolvidos na pesquisa foram vinte e seis alunos do Ensino Médio de uma Escola pública Estadual de Palmeira dos Índios. No segundo semestre de 2014, em quatro aulas teóricas e quatro aulas de campo de cinquenta minutos, cada aula.

Os pontos interpretativos selecionados como parâmetros para este estudo se assemelham com o método Indicador de Atrativos de Pontos Interpretativos (IAPI), descrito por Magro e Freixedes (1998). Este método constituiu-se de cinco fases distintas (Quadro 6). Neste estudo, exploraram-se TI mista, ou seja, guiada e placas com nomes de plantas constituindo o atrativo educacional, que permitiu interação entre os participantes.

A seleção do local resultou em visitas em quatro pontos distintos que poderiam ser utilizados na TI, no semestre de 2014. Dois locais foram selecionados, a subida a Serra do Goiti e a reserva indígena Mata da Cafurna. Nesses locais foram delimitados os espaços a serem percorridos, autorização de um índio para acompanhar o trajeto da TI na reserva indígena Mata da Cafurna, identificados os atrativos educativos que foram as plantas típicas dos dois biomas e encontradas no percurso da TI. Registraram-se com fotografias a morfologia dessas plantas observadas, sendo estas imagens utilizadas nas fichas de campo, juntamente com as informações técnicas, obtidas através de bibliografia, sendo confeccionadas posteriormente as placas que foram utilizadas no decorrer da TI.

Quadro 6 - Indicadores de Atrativos de Pontos Interpretativos

FASES	DESCRIÇÃO
Levantamento dos pontos potenciais para a interpretação	Visitas em 4 locais, com a escolha de dois, Serra do Goiti e reserva indígena Mata da Cafurna.
Levantamento e seleção de indicadores para a interpretação.	Análise das plantas exploradas na TI.
Elaboração de fichas de campo.	Anotação dos dados técnicos das plantas, seguido de pesquisa bibliográfica, anotações e produção de placas com as informações sobre as plantas típicas dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga, utilizadas no percurso da TI.
Aplicação da ficha de campo	Utilização das placas com informações sobre as plantas típicas dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga, mediante a concepção sociointeracionista na TI.
Seleção final	Avaliação da TI e das placas.

Fonte: Adaptado dos IAPI de Magro e Freixedes (1998).

Os indicadores usados para a escolha dos pontos de interpretação foram a Serra do Goiti, localizada no planalto da Borborema, com a paisagem conspícua de aproximadamente 620 m de altitude, uma das regiões mais altas da cidade. Neste local, abriga peculiaridades

típicas dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga. Destacaram-se neste ponto os aspectos geográficos que influenciaram os seres vivos e as plantas típicas do bioma de caatinga como o espinheiro, a jurema preta, o cajueiro.

No topo da Serra, à 620m de altitude, tem-se uma estátua de Cristo Redentor, onde se encontra a planta oiti, *Licania tomentosa*. Por isso ficou conhecida como Cristo do Goiti, inaugurado no ano de 1976, considerado ponto turístico da cidade. O oitizeiro, nativo do bioma de Mata Atlântica, fornece sombra, sendo indicado para o plantio em praças, jardins, ruas e avenidas de cidades (BRASIL, 2015). Esses podem ser considerados um forte atrativo educacional.

Logo, a caracterização biogeográfica da Serra do Goiti e da Reserva Indígena Mata da Cafurna apresenta elementos naturais que permitem didaticamente trabalhar os aspectos geográficos, tais como a altitude, o relevo e o solo que influenciam a diversidade de seres bióticos, aspectos biológicos. Além desses na Reserva Indígena Mata da Cafurna⁵, os pontos visitados na TI foram os açudes Cafurna (capacidade de 1.000.000 m³) e Chucurus (500.000 m³), nos quais ocorreu a visualização de várias plantas, dentre elas sucupira, maria preta, *Diatenopteryx sorbifolia*, sapucaia.

Para facilitar o processo de ensino catalogaram-se os dados científicos do material e registrou-se em fotografias, identificaram-se as plantas através da comparação com bibliografia especializada (LORENZI, 2009; 2013; 2014). As fichas de campo foram preparadas, resultando em um total de vinte plantas, com nome popular e científico, família, bioma de ocorrência, utilidade para o ambiente e/ou para o homem (Quadro 7). Essas fichas foram reproduzidas em papel adesivo e fixadas em placas de Medium Density Fiberboard (MDF), ou seja, placas de fibras de madeira de média densidade, com dimensões de 30 x 25 cm e um suporte com 90 cm de altura.

Quadro 7 - Ficha de Campo das plantas utilizadas na Trilha Interpretativa (TI)

Ficha de campo	Local: Serra do Goiti/ ou reserva indígena Mata da Cafurna.	Responsável técnico:	Data:	Folha nº:
Nome popular	Nome científico:	Família:	Bioma de ocorrência:	Utilidade:

Fonte: Autora (2016)

Todo o processo de elaboração foi socializado com os alunos. Cada um deles ficou com uma placa, sendo responsabilizado em compartilhar as informações científicas com o

⁵ A Reserva Indígena Mata da Cafurna abriga aproximadamente 150 índios, da etnia Xucuru – Kariri, que mantêm uma área com vegetação nativa típica de Mata Atlântica coexistindo com vegetação de Caatinga.

grande grupo de alunos no decorrer da TI. Orientou-se também para os cuidados na trajetória da TI, dentre eles o espírito de equipe, em que um se responsabilizou em cuidar do outro. Utilizaram ainda os acessórios de proteção, como boné, protetor solar e água. Como atividade pós-campo foi solicitado que respondessem ao questionário. Além disso, os alunos também foram orientados para escolher uma planta típica da região, para aprofundar os conhecimentos.

O instrumento de coleta de dados da pesquisa foi baseado na observação da interação dos alunos na TI, nas argumentações dos alunos e nas respostas ao questionário, aplicado após as visitas as TI.

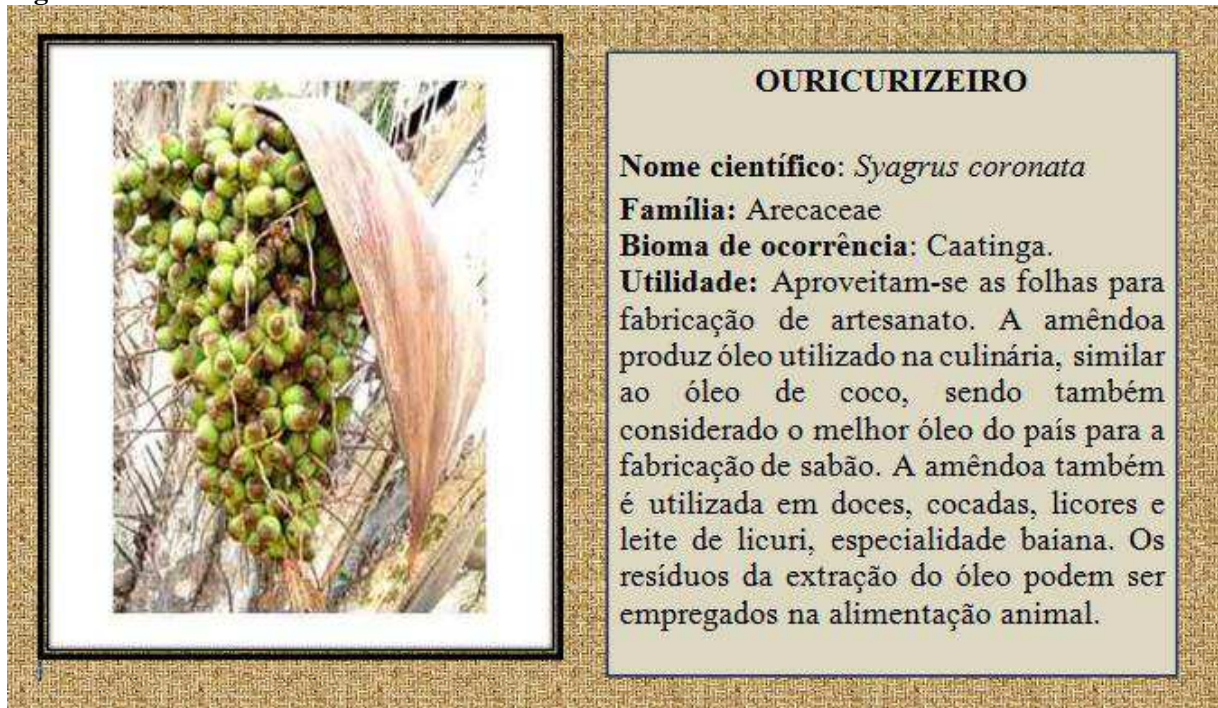
O questionário continha cinco questões discursivas referentes às diferenças entre os biomas, a função dos espinhos, os impactos observados no decorrer da TI, a identificação de figuras de plantas exploradas nas placas utilizadas na TI nos biomas de Mata Atlântica e Caatinga. Para a tabulação dos dados e apresentação gráfica foi utilizado o software Excel®. Os resultados obtidos passaram por interpretação e codificação dos dados utilizando-se a análise de conteúdo (BARDIN, 2011), a luz dos pressupostos teóricos que nortearam o estudo.

5.3 Resultados e discussões

A faixa etária dos estudantes que participaram deste estudo variou entre 15 a 20 anos, predominando o gênero feminino em 95%. Entre os alunos pesquisados 80% residem na zona rural, enquanto os demais vivem na zona urbana. No entanto nunca haviam participado de uma Trilha Interpretativa (TI).

Na TI da subida na Serra do Goiti, o primeiro Ponto de Interpretação explorado foi à palmeira ouricuri, *Syagrus coronata* (Figura 1). A atividade iniciou com a junção das informações científicas sobre a planta e a história lendária da cidade que originou o seu nome. Este material foi utilizado de forma interativa, sendo que os estudantes expuseram as observações e as compararam com as informações contidas nas placas, acrescentando-se o contexto histórico. Expressões como: *professora eu já comi deste coquinho, é uma delícia!... Na minha casa tem dele!... Não sabia que era esse coqueiro que se referia à história de Palmeira dos índios!* Enriqueceram as interações entre os alunos e o conhecimento científico contidos nas placas.

Figura 1 - Placa sobre a ouricurizeiro utilizada na TI



Fonte: Autora (2016)

As Trilhas Interpretativas demonstraram potencialidades para o desenvolvimento da percepção dos estudantes do poder das plantas típicas dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga, expresso na cultura local e no contexto deles. Isto foi viável mediante a elaboração do material didático utilizado na TI. O planejamento antecipado e o mapeamento da área explorada serviram de base para identificar os atrativos educativos. Santos, Flores e Zanin (2011) enfatizaram a relevância do planejamento dos instrumentos de interpretação explorados em TI.

A utilização do contexto lendário que permeia a história de origem da cidade de Palmeira dos Índios, associada ao conhecimento científico expresso nas placas sobre a palmeira ouricuri, agregou valor ao desenvolvimento da percepção dos estudantes sobre a importância da palmeira, como planta nativa da região e de grande importância socioeconômica. Conforme enfatizado por Santos, Flores e Zanin (2011) em TI deve-se sempre contar história seguindo uma sequência lógica, passando uma mensagem ao público, relacionando os atrativos ambientais, no caso deste estudo, palmeira ouricuri, aos elementos naturais, sociais e históricos por meio da demonstração, observação ou mesmo do contato direto.

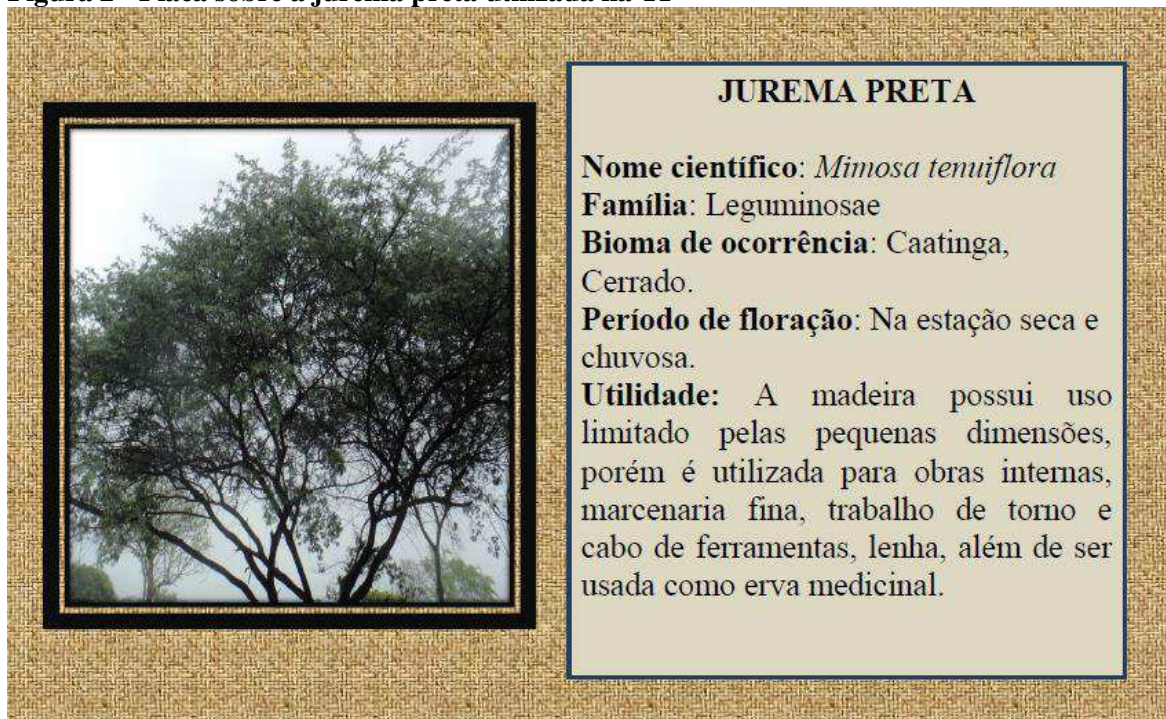
Seguindo o percurso na mesma TI, as expressões “*professora estou com a sensação de que não estou ouvindo!..., lá embaixo estava mais quente!..., aqui está um vento gostoso!*” Fizeram parte do segundo Ponto de Interpretação. Aproveitou-se destas expressões para

explorar os aspectos geográficos, tais como altitude, variação da pressão atmosférica, solo, relevo e aspectos biológicos dos biomas.

A TI permitiu aos estudantes perceber o ambiente natural utilizando os órgãos dos sentidos como o olfato através do cheiro das flores, da folhagem, a audição com o canto dos animais no trajeto da trilha, a visão a beleza de cores dos elementos que compõem a natureza, o tato através da variação climática que foi percebida pelos estudantes. O exercício de escuta aos sons disponíveis em ambiente natural aguçou a curiosidade, surgiram às dúvidas, permitiu sair da rotina estressante que se tornou os ambientes urbanos. Essas características deixaram de ser exploradas nas aulas tradicionais, o que faz das TI uma estratégia em potencial. Conforme Senicato e Cavassan (2004) enfatizaram o prazer e o encantamento surgido na aula de campo ou em Trilhas, torna o ensino aprendizagem mais agradável.

A observação seguinte levou até a planta jurema preta, *Mimosa tenuiflora* (Figura 2). Com essa placa, as características morfofisiológicas das plantas típicas de Caatinga foram elencadas, sempre indagando aos alunos e solicitando a descrição das observações e comparações com as informações técnicas das placas. O destaque foi para as folhas e os espinhos, que sofrem adaptação morfofisiológica para evitar a perda de água pelo processo da evapotranspiração.

Figura 2 - Placa sobre a jurema preta utilizada na TI



Fonte: Autora (2016)

No percurso, um dos alunos chamou a atenção para uma aranha na teia. Aproveitou-se o momento para destacar a importância dela na cadeia alimentar, as características desse animal e a diferença entre aranhas peçonhentas e as sem peçonha. Quem também atraiu a atenção dos alunos foram às plantas rasteiras, que apresentaram flores coloridas. Oportunizou-se para enfatizar a ação dos agentes polinizadores e as características morfológicas das flores, como meio de atrair esses agentes, garantindo a perpetuação da espécie, o odor, sendo as cores utilizadas como artifícios, de acordo com seu agente disseminador. Desta forma, além do material elaborado para a TI, os elementos naturais que fazem parte do ambiente também foram explorados.

No momento que foi vivenciado o conteúdo conceitual sobre a importância da aranha na cadeia alimentar e as características morfofisiológicas das flores, foi possível entrelaçar o conteúdo conceitual ao procedimental mediante a prática e os saberes biológicos, químicos, físicos e geográficos. De acordo com Martins (2014), as Trilhas constituem ferramentas eficazes no processo de ensino por unir à teoria a prática, no sentido de explorar os elementos naturais dentro de uma visão interdisciplinar.

Assim como Silveira (2013) em sua pesquisa sobre processos de criação de uma trilha interpretativa, a partir da percepção de alunos do ensino fundamental, também obteve resultado semelhante. Neste estudo os parâmetros indicadores de motivação dos estudantes foram os elementos naturais que mais chamaram a atenção deles estudantes.

A visão panorâmica da cidade possibilitou ao aluno observar e descrever as regiões mais íngremes, que se apresentaram mais densas e com maior diversidade de plantas, formando as matas. Os estudantes foram provocados a perceber e a descrever as modificações da paisagem natural, causada por ação antrópicas e suas consequências, através principalmente dos fatores socioeconômicos.

Expressões como “*professora, mas sem essa atividade não teríamos a carne o leite!*”... “*Sem o projeto minha casa minha vida as pessoas carentes não teria casa!*” foram relatadas. Com isso as reflexões tecidas contemplaram os pontos positivos e negativos dos impactos antrópicos observados. Discutiu-se sobre a agropecuária, a expansão urbana em áreas inapropriadas, por exemplo, regiões com nascentes permanentes, rios, poluição das águas e do solo, erosão, desmatamento, queimadas e a introdução de plantas exóticas, como o nim indiano, *Azadirachta indica* e o eucalipto, *Eucalyptus globulus*.

Porém, apesar de se ter uma redução considerável da cobertura vegetal perceptível nos arredores do município ainda encontra-se alguns agropecuaristas que concebem o ambiente de forma mais responsável. Durante a TI ocorreu um fato interessante, em que um senhor

interagiu com os alunos, falando sobre como ele utiliza o manejo de culturas. Enfatizou que estabelecia uma determinada área para o cultivo de plantas nativas, enquanto outra parte explorava as demais culturas. Com isso desenvolvia a rotação de culturas como técnica que assegura a sustentabilidade ambiental.

Ainda, no mesmo percurso, da subida da Serra do Goiti, observaram-se com maior expressividade plantas típicas do bioma de Caatinga, tais como espinheiro, *Senegalia polyphyll*, cajueiro, *Anacardium occidentale*, oitizeiro, *Licania tomentosa*, mamona, *Ricinus communis*, umbuzeiro, *Spondias tuberosa*, angico, *Anadenanthera colubrina*, jurubeba, *Solanum paniculatum* e craibeira, *Tabebuia aurea*, além de plantas exóticas como mangueira, jaqueira, mamoeiro dentre outras.

Na TI na reserva indígena Mata da Cafurna, a riqueza natural de plantas típicas de Mata Atlântica encanta os olhos dos seus visitantes. Expressões como “*professora que linda! Não sabia que Palmeira tinha tanta planta assim, e eles servem para tudo isso!*” foram observadas com maior frequência do que na Serra do Goiti. Os alunos demonstraram curiosidade e estavam entusiasmados ao conhecer as plantas da reserva indígena, comentando que desconheciam a existência dessa área.

Ao observarem as plantas no afã da curiosidade, alguns alunos perguntaram: *Para que é usada a amescla ou a sucupira professora? Quem estava segurando a placa nem esperou a professora falar, foi logo explicando que a sucupira, madeira de lei que está em vias de extinção, por ser muito valorizada na fabricação de móveis devido a concentração de tanino, impede a proliferação de cupim.*

O estudante que estava com a placa sobre a amescla, *Protium heptaphyllum* (Figura 3), tomou coragem e também explicou o que continha na placa. As informações foram reforçadas por um índio que mora na reserva e acompanhava a TI, enfatizando que *é utilizada nos rituais religiosos, chamado por eles de ouricuri e a sapucaia utilizada no artesanato!* Assim estas plantas formaram os atrativos com forte impacto educacional.

A expressão desse jovem índio, que prestou assistência durante o trajeto da TI sobre a importância das plantas de sua aldeia, chamou a atenção dos alunos. Ao falar sobre a importância das plantas, percebeu-se que ele encheu os olhos de encanto e expressou com tom grave que *“as plantas representam dois significados: o espiritual e o material. O espiritual, por que dela se retira a essência utilizada nos seus rituais religiosos e o material por que nela também encontram o sustento para sua família”*. Assim percebeu-se que este jovem foi ensinado e cresceu em um ambiente ligado a crença religiosa e sua cultura do respeito pela

natureza como templo sagrado, que protege os mananciais, cura as enfermidades, concede o sustento para a família e assegura alimento para os animais.

Figura 3 - Placa sobre a amescla utilizada na TI



Fonte: Autora (2016).

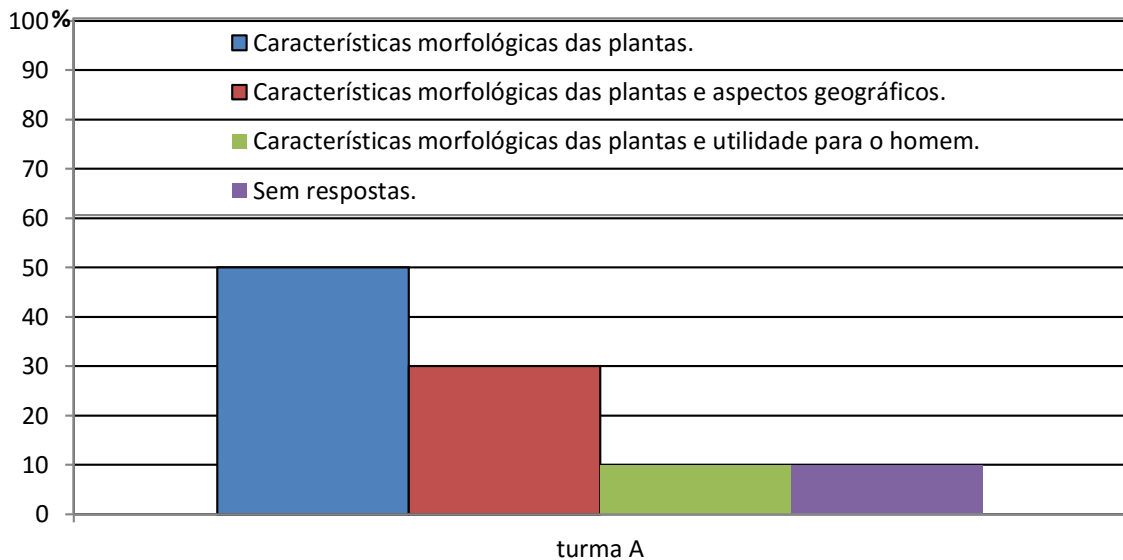
Aproveitou-se a chegada ao açude Chucurus para a professora comentar um aspecto histórico. Na década de 70, esse abasteceu a cidade Palmeira dos Índios, mas o aumento populacional da cidade inviabilizou a continuidade do uso consumo humano da cidade, apenas é mantido para a reserva indígena. Neste ponto, perceberam-se lixo, resíduos sólidos, jogado por entre as plantas. Os estudantes se dispuseram inclusive a coletar, demonstrando mudança no comportamento quanto à conservação do ambiente, atitude que foi aceita por todos e efetuada.

As plantas exploradas na reserva indígena, com informações científicas nas placas, foram: sapucaia (*Lecythispisonis cambess*), murici (*Bysornima crispa*), cupiuba (*Goupia glabra*), amescla (*Protium heptaphyllum*), sucupira, (*Pterodonem arginatus*), umbaúba (*Cecropia pachystachya*), maria preta (*Diatenopteryx sorbifolia*), louro (*Laurus nobilis*), jenipapeiro (*Tocoyena brasiliensis*), pau d'arco roxo (*Handroanthus impetiginosus*).

Além das plantas, observou-se ainda, várias nascentes, como também o solo rico em serrapilheira, com maior concentração de nutrientes. Com o silêncio da área foi possível ouvir o som de vários animais, como pássaros e cigarras, além da observação dos impactos ambientais, com menor intensidade, quando comparado com o percurso da Serra do Goiti.

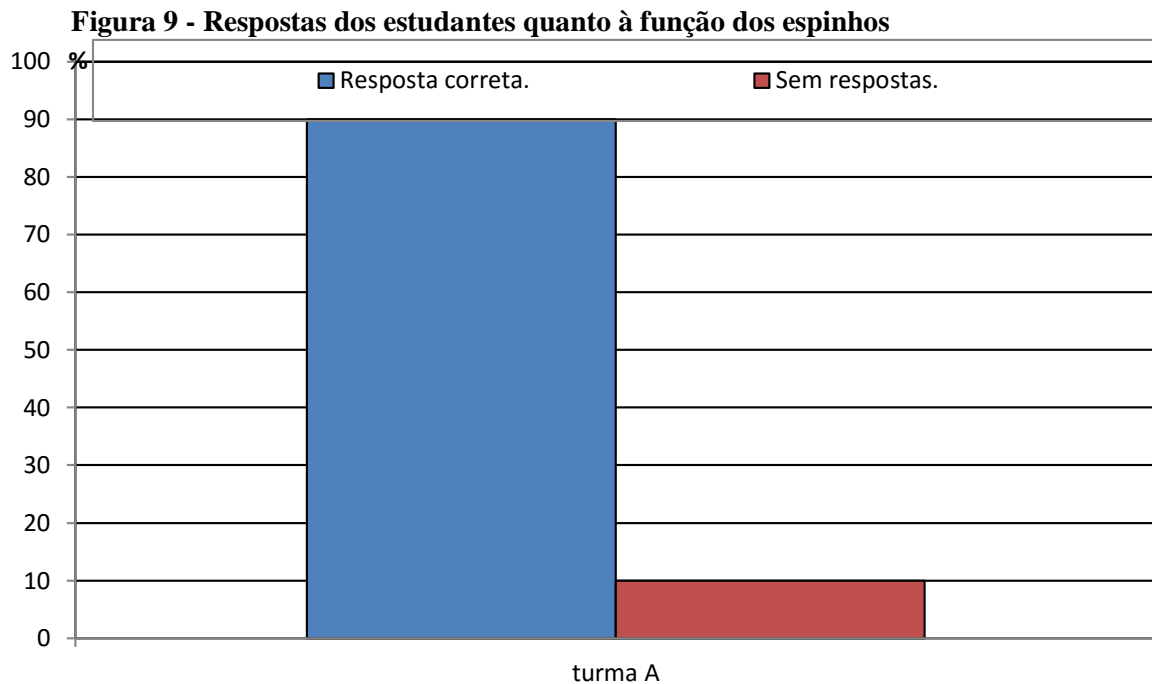
Nas respostas do questionário, quanto às diferenças entre as plantas dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga, 50% dos estudantes descreveram as características morfológicas das plantas desses biomas, considerando como unidades semânticas a presença de espinhos, a forma das folhas e o tamanho das árvores. Somente 30% associaram as características morfológicas e os aspectos geográficos, sendo que as unidades consideradas foram forma das folhas, presença de espinhos e o clima. Apenas 10% dos estudantes descreveram a morfologia e a utilidade para o homem, enquanto 10% deles deixaram de responder a questão (Gráfico 8).

Gráfico 8 - Respostas dos estudantes quanto à diferença entre os biomas de Mata Atlântica e Caatinga



Fonte: Autora (2016).

A função dos espinhos foi outro conceito explorado no questionário, em que 90% dos participantes responderam corretamente. Os demais deixaram de emitir respostas (Gráfico 9). Aqueles que explicaram sobre os espinhos responderam que além da função de proteção, auxiliam o controle hídrico da planta, através do fenômeno de evapotranspiração, utilizando como unidade semântica evitar a perda de água.



Fonte: Autora (2016).

Foram exploradas ainda seis figuras de plantas, que foram trabalhadas na TI, para que os estudantes as identificassem. Nessa questão, apenas um dos estudantes errou somente uma das figuras. Os demais acertaram todas as identificações das figuras e descreveram o bioma de ocorrência e a importância delas para o ambiente.

Os conteúdos procedimentais utilizados na TI, mediante a comparação do que observaram com as informações contidas nas placas, contribuíram para que os estudantes descrevessem com apropriação conceitual, as características dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga. Fato também observado na pesquisa de Oliveira e Correia (2013). Neste estudo que envolveu estudantes do Ensino Médio em aula de campo no litoral de Alagoas, eles apresentaram um desempenho conceitual melhor, após a aula de campo, observados no resultado do questionário.

Os impactos ambientais observados na TI descritos pelos estudantes foram 90% as modificações da paisagem natural causada por ação antrópica citando os pontos positivos e negativos e os demais tendo o desmatamento como impacto ambiental citado com maior frequência.

A discussão sobre os impactos ambientais no trajeto da TI estiveram em consonância com as concepções globalizantes. Segundo as orientações de Reigota (1991) estas concepções devem ser inseridas no contexto escolar, pois nela se discute os pontos positivos e negativos dos avanços tecnocientíficos.

Além de toda essa diversidade de saberes, a TI nesta localidade permitiu a interação cultural dos alunos com a cultura indígenas, pois ao final percebeu-se o envolvimento dos alunos na dança da chuva. Com isso a Trilha potencializou o seu poder educativo, pois contribuiu para a quebra de paradigmas arraigados em nossa cultura sobre a temática indígena.

Além do forte potencial cultural que esta Trilha Interpretativa apresentou, essa estratégia de ensino abordou-se o conteúdo conceitual dentro de uma perspectiva interdisciplinar. Na disciplina de Biologia explorou-se a diversidade de plantas, cadeia alimentar, conceitos básicos sobre ecologia, biomas brasileiros de Mata Atlântica e Caatinga, impactos ambientais, morfofisiologia vegetal. Quanto à disciplina de Geografia se explorou os aspectos geográficos na determinação da diversidade dos biomas.

Os conteúdos atitudinais também foram oportunizados no trajeto da TI, tais como a solidariedade, o companheirismo entre os participantes no estudo, adoção de atitudes ecologicamente correta. O mesmo foi percebido por Santos, Flores e Zanin (2011), em seu estudo sobre TI como instrumento de interpretação ambiental, observaram que esta estratégia estimulou a capacidade investigativa, instigando o homem a refletir sobre o modo de viver.

A conservação do ambiente com a coleta do lixo em local indevido, na mata, também foi objeto de avaliação quanto à mudança de atitude dos estudantes que coletaram o lixo. Na pesquisa de Campos e Ferreira (2006) com visitantes de TI da Vila do Americano, PA, que tinham a faixa etária e o gênero sexual semelhante aos estudantes desta pesquisa, também expressaram mudança de comportamento diante do impacto ambiental.

Quanto à avaliação das placas com adesivos contendo informações sobre as plantas dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga que auxiliaram a TI, os estudantes foram unânimes em expressar que contribuíram para reconhecer as plantas que estavam perto deles e que passavam despercebidas. Foi citado também que ampliaram a percepção do conhecimento sobre a utilidade das plantas e as consequências dos impactos ambientais decorrentes da ação antrópica desordenada.

5.4 Considerações finais

As Trilhas Interpretativas guiadas com as placas contendo informações sobre as plantas dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga contribuíram para desenvolver a percepção dos estudantes participantes deste estudo, quanto ao potencial que as plantas apresentam.

Os indicadores para esta afirmação se expressaram nas arguições dos estudantes, na observação do envolvimento deles com os seus pares, no comportamento que desempenharam no decorrer da TI, e nas respostas do questionário. Com isso, esta estratégia agregou valores educacionais, pois envolveram os conteúdos conceituais os procedimentais e os atitudinais. Os instrumentos utilizados contribuíram para ampliar a criatividade e a percepção dos estudantes

O planejamento didático foi basilar para a construção de significados, com ele utilizando o método IAPI para a Interpretação da Trilha nos biomas de Mata Atlântica e Caatinga, foi possível identificar os atrativos. Esses atrativos facilitaram a efetiva percepção do potencial das plantas típicas desses biomas, além disso, os estudantes refletiram e dimensionaram as consequências dos impactos ambientais. Enfatizá-lo no trajeto, através das informações contidas nas placas, associadas à história da cidade e a fatores socioambientais, facilitou de maneira mais objetiva e sistematizada.

As orientações didático-metodológicas percorridas para a definição do tema, dos instrumentos didáticos utilizados nesta pesquisa, as placas e pontos interpretativos, possibilitaram o alcance da ampliação da percepção dos estudantes quanto ao potencial das plantas típicas dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga. Com uma maior qualidade na interpretação, melhorando o processo de ensino aprendizagem. Portanto, devido a essas características associada ao baixo nível de dificuldade e riscos, ao rápido tempo de percurso, aos impactos ambientais mínimos, as Trilhas Interpretativas podem ser consideradas como biofisicamente adequada ao contexto educacional, explorando o conhecimento científico dentro de uma perspectiva interdisciplinar.

A operacionalização da TI vivenciou o conhecimento produzido sobre as plantas típicas dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga, com a exploração das placas sobre o nome científico, comum, as características e utilidade das plantas. Ademais o potencial desse instrumento educacional, se intensificou com a dialogicidade entre a cultura indígena, em que muitos dos estudantes, desconheciam que na região existiam aldeias, da etnia a Xucuru-Kariri.

REFERÊNCIAS

BADKE, M. R. et al. Plantas medicinais: o saber sustentado na prática do cotidiano popular. **Escola Anna Nery**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, jan. 2011.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: 70, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Bioma Caatinga é o novo tema da Agência de Informação**. Brasília, 2015. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2012>>. Acesso em: 03 jan. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Formação de professores do ensino médio, etapa, etapa II – caderno III: Ciências da Natureza?**. Curitiba: UFPR/ Setor de Educação, 2014.

CAMPOS, A. M. N.; FERREIRA, E. A. A Trilha Interpretativa da Vila do Americano - PA, Brasil: uma busca por conservação ambiental. **Turismo em Análise**, v. 17, n.2, p 155 -169, nov. 2006.

DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 9. ed São Paulo: Gaia, 2004.

DRUMOND, M. A. **Licuri syagrus coronata**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007. (Documentos 199).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Infográficos: dados gerais do município de Palmeira dos Índios, Alagoas**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br.>>. Acesso em: 10 set. 2014.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004.

LEMOS, A. I. Turismo: impactos socioambientais. São Paulo: Hucitec, 1996. In: CAMPOS, A. M. N.; FERREIRA, E. A. A Trilha Interpretativa da Vila do Americano-PA, Brasil: uma busca por conservação ambiental. **Turismo em Análise**, v.17, n.2, p.155-169, nov. 2006.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: mural de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2009. (3).

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: mural de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 4. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2013. (2).

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: mural de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 6. ed. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos de Flora, 2014. (1).

MAGRO, T. C.; FREIXÊDAS, V. M. Trilhas: como facilitar a seleção de pontos interpretativos. **Circular Técnica IPEF**, Piracicaba, n.186, p. 04-10, 1998.

MARTINS, S. M. G. **As trilhas ecológicas como ferramenta para vivências ambientais na serra de Tapequém/ Roraima**: percepção de frequentadores, moradores e educadores. 2014. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino Ciências Exatas) - Universidade de Univates, Boa Vista, 2014.

MOREIRA, J. C. **Patrimônio geológico em unidades de conservação**: atividades interpretativas, educativas e geoturísticas. 2008. 429 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

MOURA, F. de B. P. **A Mata Atlântica em Alagoas**. Maceió: EDUFAL, 2006.

MURTA, S. M.; GOODEY, B. Interpretação do patrimônio para visitantes: um quadro conceitual, 2002. In: MURTA, S. M.; CELINA, A. (org.). **Interpretar o patrimônio**: um exercício do olhar. Belo Horizonte: UFMG, 2002.

OLIVEIRA, L. R. N. (Org.). **Unidades de conservação da natureza**. São Paulo: SMA, 2009.

OLIVEIRA, A. P. de; CORREIA, M. D. Aula de Campo como Mecanismo Facilitador do Ensino Aprendizagem sobre os Ecossistemas Recifais em Alagoas. **Alexandria**: Revista de Educação em Ciências e Tecnologia, v.6, n.2, p. 163-190, jun. 2013.

OLIVEIRA, R. T.; BLOOMFIELD, V. K. ; MAGALHÃES, L. M. S. Trilha auto-guiada: proposta de implantação e interpretação na Floresta Nacional Mário Xavier Sandra Regina da Costa. **Floresta e Ambiente**, v. 6, n. 1, p. 138-143, 1999.

PÁDUA, S.M.; TABANEZ, M.F. **Educação Ambiental**: caminhos trilhados no Brasil. Brasília: Instituto de Pesquisa Ecológica, 1997.

POZO, J. I. ; CRESPO, M. G. **A aprendizagem e o ensino da Ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

REIGOTA, M.A.S. **O meio ambiente e suas representações no ensino em São Paulo, Brasil**. Brasília: Uniambiente, 1991.

SANTOS, M. C. dos; FLORES, M. D.; ZANIN, E. M. Trilhas Interpretativas como Instrumento de Interpretação, sensibilização e educação Ambiental na APAE de ERECHIM/RS. **Vivências**: Revista Eletrônica da URI, v. 7, n. 13, p.189-197, out. 2011.

SAUVÉ, L. Educação ambiental: possibilidades e limitações. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, 2005.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em Ciências – Um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência&Educação**. v. 10, n. 01, p. 133-147, 2004.

SERREL, Beverly. **Exhibit labels**: an interpretive approach. WalnutCreek: Altamira Press, 1996.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23 ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, L. O. ; FIGUEIREDO, L. A. V. Racionalidades e sensibilidades em trilhas interpretativo-perceptivas: promovendo ações formativas de Educação Ambiental na Vila de Paranapiacaba, Santo André (SP). **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v.4, n.1, 2011, p.25-58.

SILVEIRA, D. E. **Processo de criação de uma Trilha Interpretativa a partir da percepção ambiental de alunos do ensino fundamental**. 2013. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

VASCONCELLOS, J. M. O. Trilhas interpretativas: aliando educação e recreação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 1., 1997, Curitiba. **Anais...** Curitiba: IAP, UNILIVRE, REDE PRÓ-UC, 1997. p.465-477. (1).

6 PRODUTO EDUCACIONAL - TRILHA INTERPRETATIVA DO BIOMA DE MATA ATLÂNTICA E CAATINGA

A Trilha é um caminho percorrido pelo homem para diferentes finalidades. Na atualidade, a Trilha Interpretativa (TI) se configura em estratégia didática utilizada em ambiente natural, visionando o desenvolvimento de atitudes que amenizem os impactos ambientais causados por ação antrópicas.

Contudo nem sempre o foco foi esse, na antiguidade, o homem percorria as trilhas para se deslocar de um local para outro, ou até mesmo para caçar alimento, garantindo a sua sobrevivência. Com evolução da civilização humana, esse instrumento foi deixado de lado, no período da revolução industrial, surgiu uma nova concepção de consumo, a exploração dos recursos naturais proporcionou bem estar ao homem, distanciando-o do contato com a natureza.

Em decorrência disto, observou-se a perda da qualidade de vida nos diversos ecossistemas⁶, o que acarretou os impactos ambientais, provocados pelos avanços tecnocientíficos. Com isso, o homem foi obrigado a refletir sobre meios alternativos que dirimissem esses impactos ou proporcionassem a contemplação, lazer ou espiritualidade. Logo, as Trilhas Interpretativas foram estratégias criadas justamente com este propósito, a interpretação, ou seja, a compreensão da funcionalidade de cada elemento que compõe a natureza. Assim, dimensionando as consequências dos impactos, além da busca por atitudes que gerem menos consequências para o meio ambiente.

Dentro desse contexto, a TI nos biomas de Mata Atlântica e Caatinga contribuiria para essa finalidade, pois nesses biomas apresentam recursos naturais cada vez mais explorados pelo homem, seja de forma legal ou ilegalmente. Os impactos ambientais observados ao longo de décadas preocupam o processo de preservação, uma vez que ao destruir tais biomas, toda a diversidade existente também desaparece, incluindo as espécies da flora e fauna.

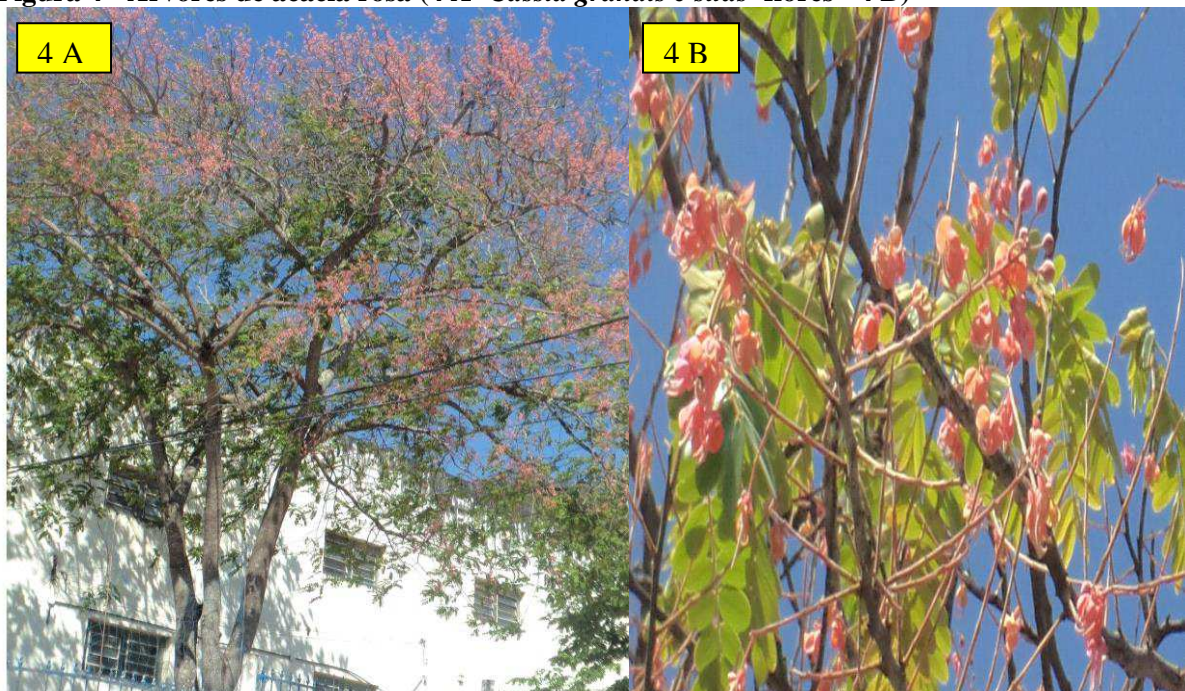
O Ensino de Ciências, especificamente o ensino de Ciências Biológicas com foco em Ecologia, encontra-se na contramão dos interesses econômicos. Pois o ensino de Ciências apresenta-se como princípio norteador a formação de seres com competências e habilidades. Essas habilidades facilitam aos estudantes, interpretarem os códigos contidos em situações do cotidiano, decodificando, construindo sentidos, tornando-se seres interferentes de seus

⁶“O termo ecossistema é usado para indicar a comunidade biológica (produtores primários, decompositores, detritívoros, herbívoros, etc.), junto com o ambiente abiótico em que ela está inserida” (BEGON; TOWNSEND; HARPER, 2007, p.524)

espaços. Entretanto a falta de inserção de temáticas que proporcionem a reflexão dos avanços positivos e negativos tecnocientíficos, aliada a precariedade do ensino, elevada carga horária do professor, falta ou má qualidade de formação continuada, além da desvalorização do profissional da educação, nega ao estudante o direito a aprendizagem de qualidade no Ensino de Ciências.

O envolvimento dos estudantes nos processos de ensino requer o fomento de pesquisa científica que possibilite compreender a potencialidade das plantas típicas desses biomas. A interpretação ambiental se atrela a leitura que o indivíduo faz do ambiente que o cerca e o valor que ele atribui a esse ambiente e estes se encontram arraigados na cultura. Olhamos para uma acácia (*Cassia grandis* - Figura 4) ou uma craibeira (*Tabebuia aurea* - Figura 5) no período de floração e ficamos encantando com o colorido e o perfume de suas flores. O umbuzeiro, no verão cai todas as suas folhas e como mistério da natureza - segundo o senso comum -, enche de flores e logo os frutos aparecem. A urtiga para se defender, queima os seres que lhe ameaça. Mas para os estudantes tudo isso se perde no tempo, será apenas mais uma árvore que colocou suas flores e logo caiu.

Figura 4 - Árvores de acácia rosa (4 A -*Cassia grandis* e suas flores - 4 B)

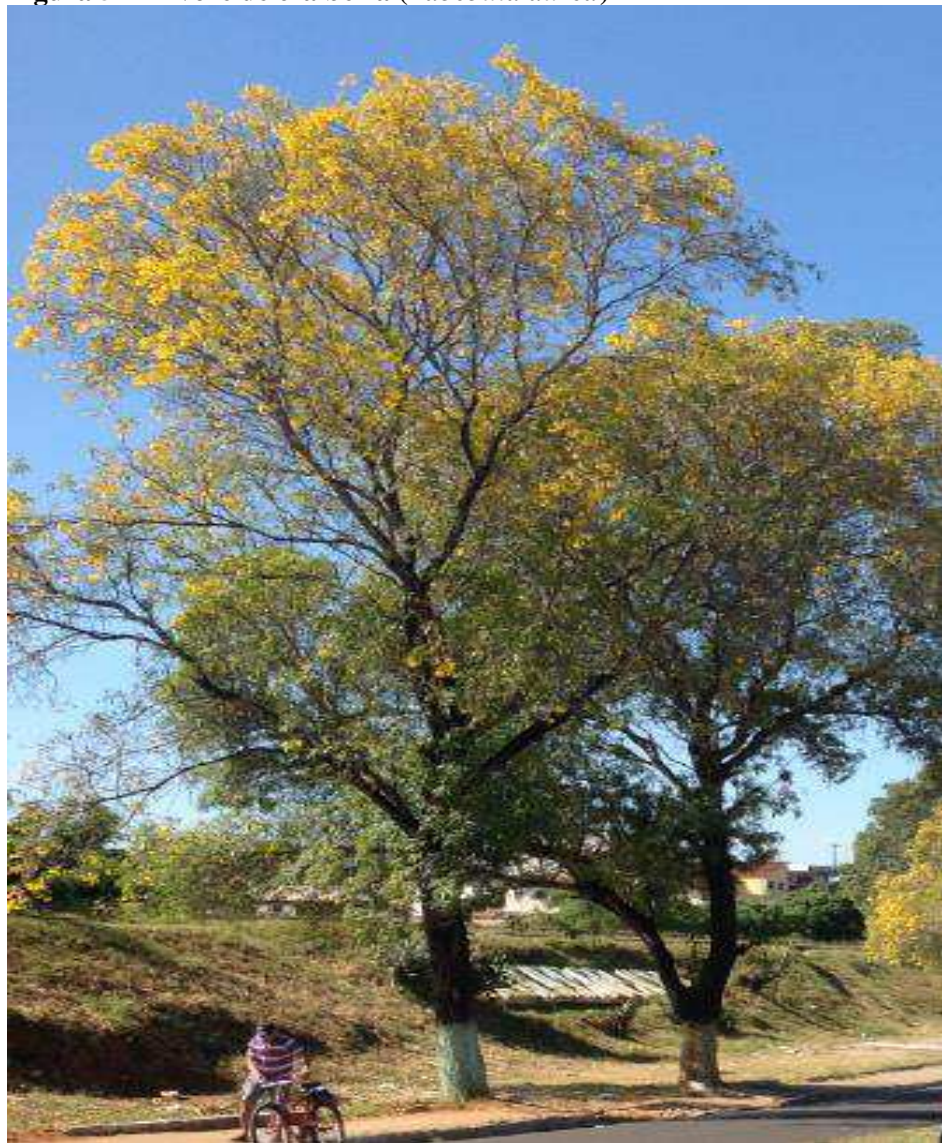


Fonte: Autora, (2016)

Contudo as intervenções didáticas podem contribuir construindo sentidos, inserindo o contexto cultural dos estudantes. Isto se torna possível com a mediação do professor através de atividades de pesquisa científica, observação, construção de hipótese, justificativa,

explicação e registro de todas as etapas de ensino. Com isso, os estudantes como participantes dos processos compreendem que as plantas de cada bioma apresentam inúmeras funções. Dentre elas: trocar o fluxo gênico entre os seres vivos, permitindo o aumento da variabilidade genética; abrigar uma manada de pássaro; alimentar abelhas que depositaram o pólen em sua colmeia que serve de alimento para o homem ou outro animal qualquer; proteger mananciais; reduzir a sensação térmica; participar do ciclo hidrológico e biogeoquímico.

Figura 5 – Árvore de craibeira (*Tabebuia aurea*)



Fonte: Autora, (2016)

Partindo da assertiva que esta estratégia didática apresenta potencialidade para explorar ambientes naturais que sofreram com a ação antrópica, foi que nesse produto educacional, explorou A TRILHA INTERPRETATIVA NOS BIOMAS DE MATA ATLÂNTICA E CAATINGA. Considerando que a área de estudo desta pesquisa, se localiza

em uma zona de transição, entre o sertão e litoral, em que predomina os biomas de Mata Atlântica e Caatinga.

A observação do espetáculo que a natureza nos oferece em diversidade de plantas, solo, paisagem e clima, constantemente ameaçados pela atividade econômica, instigou a curiosidade, como professora questionava-me: será que os alunos percebem e reconhecem os tipos de plantas que habitam nos biomas predominantes na região? Quando perguntamos a alguém: que planta é essa? A resposta vem de imediato é uma árvore, um mato. Essas respostas evidenciam o distanciamento entre o homem e as plantas, entretanto elas estão nos campos, cidades, nos quintais, bem perto de todos.

Essas inquietudes e percepções guiaram a metodologia (método-caminho) desse produto. Com ele, objetivou-se contribuir com a ampliação das percepções quanto à importância das plantas encontradas próximo ao município de Palmeira dos Índios, Alagoas, analisando as diferenças entre as plantas da Mata Atlântica e as da Caatinga.

Dentro desta perspectiva, o produto educacional envolveu os alunos no conhecimento sobre: importância taxonômica, ecológica e econômica das plantas da região. O alcance dessa finalidade foi possível com a construção de uma Trilha Interpretativa, utilizando placas que continham informações técnicas sobre as plantas típicas dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga.

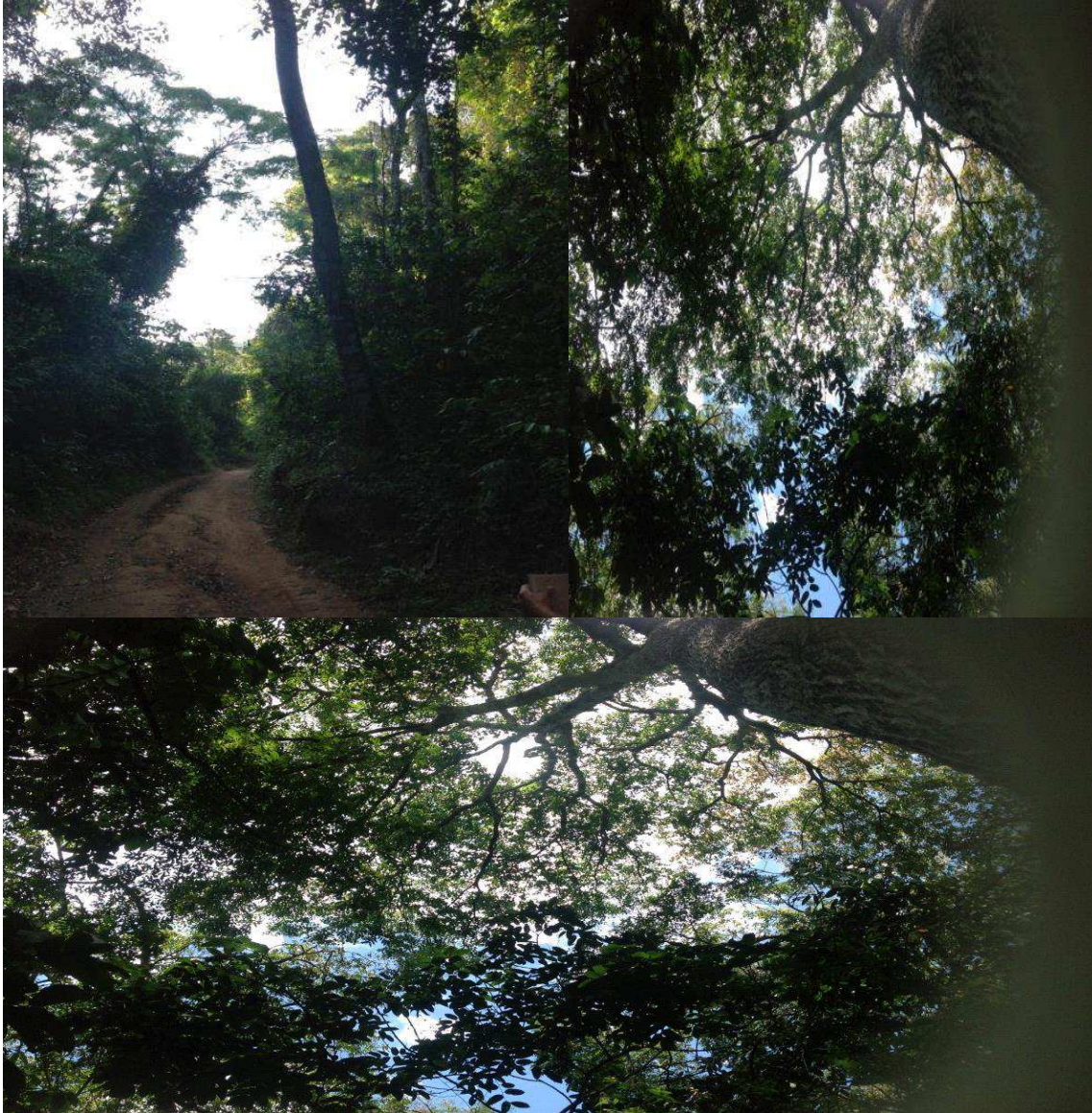
O processo de intervenção didática foi esclarecido para a equipe gestora, a professorada disciplina de Biologia e os estudantes participantes da pesquisa, que pertenciam a uma Escola pública de Ensino Médio da cidade. Para isso, foi solicitada a devida autorização dos responsáveis pelos estudantes para participarem de toda a pesquisa.

No planejamento do Produto Educacional avaliaram-se dois ambientes com características distintas e que oferecessem segurança aos estudantes na aula de campo. Com isso, a Serra do Goiti e a Reserva Indígena Mata da Cafurna, ambas localizadas próximas a Palmeira dos Índios, apresentaram essas características. A escolha desses ambientes ocorreu, também por constituírem-se em locais que possibilitaram aos alunos compreenderem a diferença entre o bioma de Mata Atlântica e da Caatinga, bem como a influência dos aspectos geográficos na determinação das características morfológicas das plantas.

Com os locais definidos, determinaram-se os Pontos Interpretativos (PI), ou seja, os atrativos educacionais, constituídos de características das plantas contidas nas placas. Essas características foram socializadas junto aos estudantes e potencializadas na trajetória da Trilha Interpretativa (TI) nos bioma de Mata atlântica e Caatinga (Figura 3). Logo, essa TI proporcionou aos alunos a ampliação do conhecimento, através dos estudos sobre as plantas,

percebendo a riqueza da diversidade, as alterações nas paisagens naturais, por ações antrópicas ou por fenômenos naturais, além da contemplação aos recursos naturais e a interação com a cultura indígena.

Figura 6 - Aspecto Geral do interior da Reserva Indígena Mata da Cafurna, Palmeira dos Índios, observados na TI. (A) Trilha no interior da mata, (B e C) vista da copa das árvores no decorrer da TI

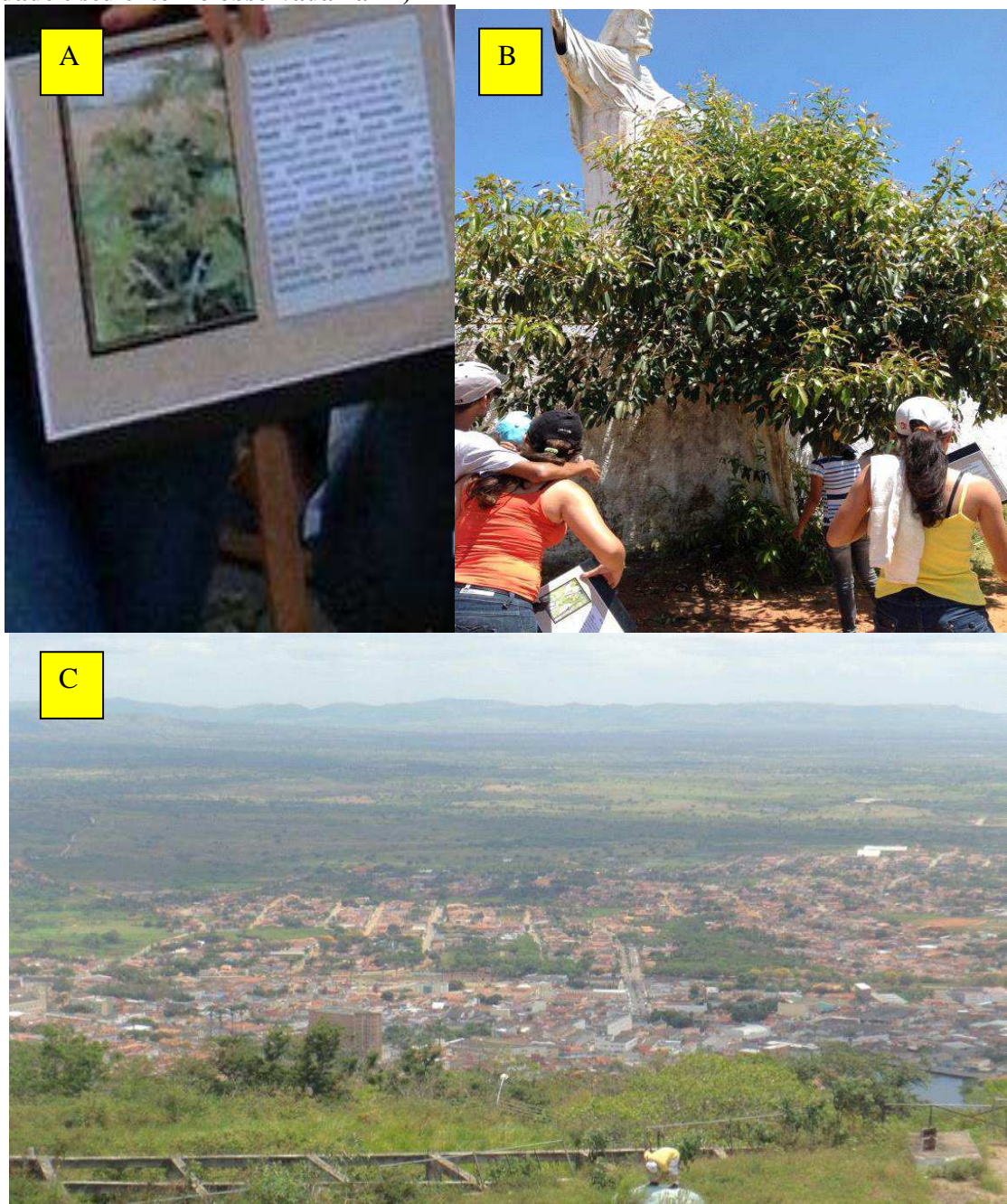


Fonte: Autora, (2016)

As plantas encontradas no decorrer da TI foram registradas e elaboradas as informações científicas e inseridas nas placas. Nelas continham dados sobre: nome popular, nome científico, família na taxonomia botânica, bioma de ocorrência, utilidade para o ambiente e para o homem, características marcantes e fotos. As informações foram impressas em adesivos e fixados em placas de Medium Density Fiberboard (MDF), ou seja, placas de fibras de madeira de média densidade.

As placas construídas foram utilizadas no percurso da TI. Os exemplares correspondentes a cada planta foram discutidos entre os estudantes de forma interativa, sempre inserindo as informações científicas contidas nas placas, a importância histórica e cultural da cidade e em seguida fixou-as no chão (Figuras 7).

Figura 7 - (A - Placa com informações sobre as plantas típicas dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga utilizada na TI, B - Estudantes interagindo na aula de campo no alto da Serra do Goiti em Palmeira dos Índios, na TI e C - Aspecto geral do alto da Serra do Goiti, com destaque para a cidade e seu entorno observada na TI)



Fonte: Autora (2016)

Antes de executar a TI se fez importante o planejamento para a elaboração do material. Segue abaixo a síntese das orientações desse material produzido e utilizado na aula de campo:

- ❖ Mapeou-se a área que foi explorada na aula de campo, delimitando-se o trajeto percorrido na TI;
- ❖ Determinaram-se as plantas que foram utilizadas como atrativos educacionais;
- ❖ Registrou-se em fichas de campo o nome comum das plantas;
- ❖ Fizeram-se registros fotográficos das plantas exploradas na TI;
- ❖ Pesquisaram-se as informações científicas relacionadas às plantas que foram selecionadas;
- ❖ Definiram-se os Indicadores de Atrativos de Pontos Interpretativos da TI;
- ❖ Organizou-se o material explorado na TI, com a elaboração das placas contendo informações técnicas sobre as plantas típicas dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga, tais como: nome popular e científico, família na taxonomia botânica, bioma de ocorrência, características marcantes da planta, fotografias;
- ❖ Prepararam-se as placas com as informações pesquisadas, utilizando placas de MDF, com tamanho de 30 x 25 cm e suporte com 90 cm de altura;
- ❖ Socializou-se o conhecimento com os grupos em sala de aula, a fim de aguçar a curiosidade à aula de campo e direcionar o processo de ensino e aprendizagem;
- ❖ Orientou-se o percurso percorrido TI;
- ❖ Orientou-se a dinâmica de trabalho utilizada na TI, o que foi analisado;
- ❖ Solicitou-se que produzissem um vídeo sobre a planta que mais chamou a atenção, utilizado como avaliação da aprendizagem.

Assim como, os estudantes foram orientados como proceder na Trilha Interpretativa:

- ❖ Utilizar roupas confortáveis, leves, de preferência calça comprida e blusas de mangas compridas, sapatos fechados;
- ❖ Utilizar boné ou chapéus;
- ❖ Utilizar protetor solar e óculos escuros;
- ❖ Levar água para beber;
- ❖ Manter-se na trilha, sem tocar em nada;
- ❖ Tirar somente fotos para registrar as percepções, compreendendo que na natureza tudo têm sua função e contribuem para manter as condições ideais de existência dos seres vivos;

O contexto dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga

O bioma de Mata Atlântica abrange um mosaico de espécies vegetais, que se desenvolveu ao longo da cadeia montanhosa e das terras baixas que ladeiam o oceano Atlântico. Envolve desde o Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul, sendo considerada a segunda maior floresta da América Latina (SIQUEIRA FILHO; LEME, 2006).

Esse bioma é reconhecido como floresta tropical em que tem como elemento comum a exposição aos ventos úmidos e quentes provenientes do oceano. Apresentam diversidades de estruturas e composição florística, solo, relevo e características climáticas.

A formação florestal é notável por sua fisionomia alta e densa, com estratificação vertical. Os estratos inferiores são formados por vegetação que vive em ambiente úmido e com pouca luminosidade, com exemplo as plantas ombrófila. Conforme dados do MMA (BRASIL, 2010) inexistem dados precisos do quantitativo de plantas típicas do bioma de Matas Atlântica. Contudo no Brasil pesquisas apontam que o grupo das angiospermas dispõe de 55.000 a 60.000 espécies, corresponde a 22% a 24% do total mundial. Nos continentes da América do Norte dispõe de 17.000, na Europa 12.500 e na África 40 a 45.000 espécies.

Das plantas vasculares conhecidas da Mata atlântica estima-se que 50% são endêmicas. Dessas muitas são frutíferas, a exemplo da jabuticabeira (*Myciaria trunciflora*) que do tronco e galhos crescem os frutos, a jabuticaba, essas características morfológicas originaram o nome jaboti-kaca que em tupi significa frutos em botão. Assim como a pitanga, o araçá, o caju, Cambuci, dentre outras.

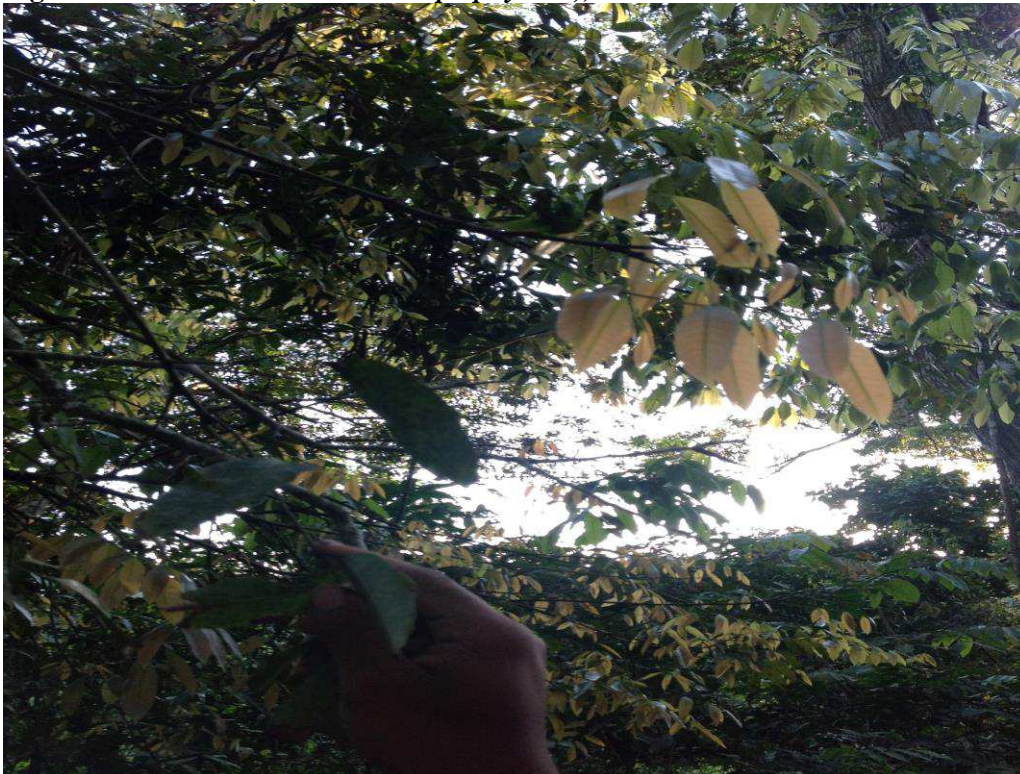
As espécies típicas do bioma de Mata Atlântica se encontra ameaçadas de extinção são inúmeras, dentre elas o Pau-brasil (*Caesalpinia echinata*), palmito juçara (*Euterpe edulis*) araucária (*Araucaria angustifolia*), jequitibá (*Cariniana estrellensis*), o jaborandi (*Pilocarpus jaborandi*), jacarandá-da-Bahia (*Dalbergia nigra*), imbuia (*Ocotea porosa*), Xaxim (*Dicksonia sellowiana*), de acordo com os registros lista oficial publicada pelo Ministério de Meio Ambiente em 2008, somando as demais espécies ameaçadas se relaciona aproximadamente 276 espécies.

As ameaças comprometem uma teia muito grande de seres vivos que se inter-relacionam. Um dos exemplos é caso do jatobá (*Hymenaea courbaril*), o seu fruto é apreciado e consumido por roedores médios e grandes, que rompem a casca das sementes e possibilita a sua dispersão. Com a diminuição dessa população de roedores, os frutos apodrecem no chão

impedindo a germinação das sementes. Com isso se torna raro a presença de plantas jovens, o que compromete a alimentação de morcegos que se alimentam do néctar das flores de jatobá. Alagoas conta com 71 municípios em área de Mata Atlântica, “os tipos de vegetação da região são as florestas estacional semi-decidual, ombrófila aberta e ombrófila densa e formações pioneiras como as restingas e os manguezais” (BRASIL, 2010, p. 217). Outro exemplo de espécie encontrada neste estado é a sapucaia (*Lecythis pisonis*) ou cambucá de macaco, árvore de grande porte, atinge até 15 metros de altura. As suas amêndoas são apreciadas por animais silvestres e especialmente pelo macaco, ainda dentro do fruto, daí a relação cambucá de macaco.

A planta *Protium heptaphyllum*, também típica desse bioma, popularmente conhecida como Amescla (Figura 8), mirra, breu-branco entre outros nomes, pertence à família da Burseraceae, ocorre na floresta latifoliada semidecídua do bioma de Mata Atlântica. Nesta floresta, predomina árvores de folhas largas, que perdem suas folhas em determinado período do ano. A resina, extraída dessa árvore, apresenta-se de cor branco-avermelhada, conhecida como almécega- do- Brasil, goma de limão, devido ao seu aroma. Ela é coletada através da incisão feita de forma manual no tronco da árvore, onde exsuda um líquido que oxida inflama e forma a resina ou breu branco, que facilmente se acumula no tronco (LORENZI, 2014).

Figura 8 – amescla (A - *Protium heptaphyllum*,)



Fonte: Autora, (2016)

Essas propriedades bromatológicas da resina contribuem para a exploração socioeconômica como incenso em rituais religiosos indígenas e nas igrejas católicas, na indústria de cosméticos, na medicina além dos frutos serem comestíveis. Enfatiza-se que depois que se extrai a resina, deixa secar de quatro a cinco meses, para então ser utilizada no cachimbo para invocar seres sobrenaturais. A fabricação de cosméticos explora essa resina em produtos de higiene, perfumaria, em diversos produtos, além de ser muito utilizada como repelente de insetos, a planta adulta pode atingir até 20 metros de altura.

O araçá ou uvaia-azeda (*Eugenia Pyriformes* e da família Myrtaceae) é também planta típica da Mata Atlântica. Esta planta apresentam frutos apreciados pelo Mutum de Alagoas (*Mitu mitu*), pássaro de grande porte e galiforme, endêmico da Mata Atlântica no estado de Alagoas. Esta ave está extinta da natureza, (existe apenas em cativeiro) desde a década de 80, devido à expansão da cana-de-açúcar, para a produção de etanol e a produção de carvão.

O bioma de Caatinga assim como o da Mata Atlântica abriga espécies com características biodiversas e endêmicas. Esse bioma localiza-se na região nordeste brasileiro, abrangem os estados de Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Minas Gerais, Bahia, é o único totalmente brasileiro.

A etimologia advém do tupi-guarani, significa “Mata Branca”, relacionada às características morfofisiológicas das plantas típicas deste bioma e aos fenômenos que acontece nos períodos de seca. A vegetação típica do bioma de Caatinga se constitui de espécies lenhosas de pequeno e porte e herbáceas, dotadas de espinhos. Outras características do bioma é a presença de plantas caducifólias (plantas que perdem as folhas no início da estação seca) e de cactáceas e bromeliáceas. O bioma pode receber vários nomes tais como sertão, agreste, cariri, Seridó, carrasco dentre outros. As características morfofisiológicas, como presença de espinhos, folhas reduzidas, processos de abscisão de folhas no início de estações secas, acúmulo de água nas partes internas das plantas, contribuem para evitar a evapotranspiração excessiva.

Esse bioma abriga floresta arbórea (8 a 12m), arbustiva (2 a 5m) e herbácea (abaixo de 2m), composta de árvores e arbustos baixos com algumas características xerofíticas. A vegetação típica desse bioma dispõe de folhas com seu limbo reduzido, que durante o verão ocorre o processo de abscisão, outras possuem folhas transformadas em espinhos, com caule suculento em virtude da ação dos cladódios. Nessa dimensionalidade, vale mencionar que os cladódios são estruturas celulares cuja função é armazenar água, exemplo dos cactos (*Cereus hexagonus*), xique-xique (*Pilosocereus gounellei*), o juá (*Ziziphus juazeiro*), que tem também uma rica camada de cutícula que controla o fenômeno da evapotranspiração.

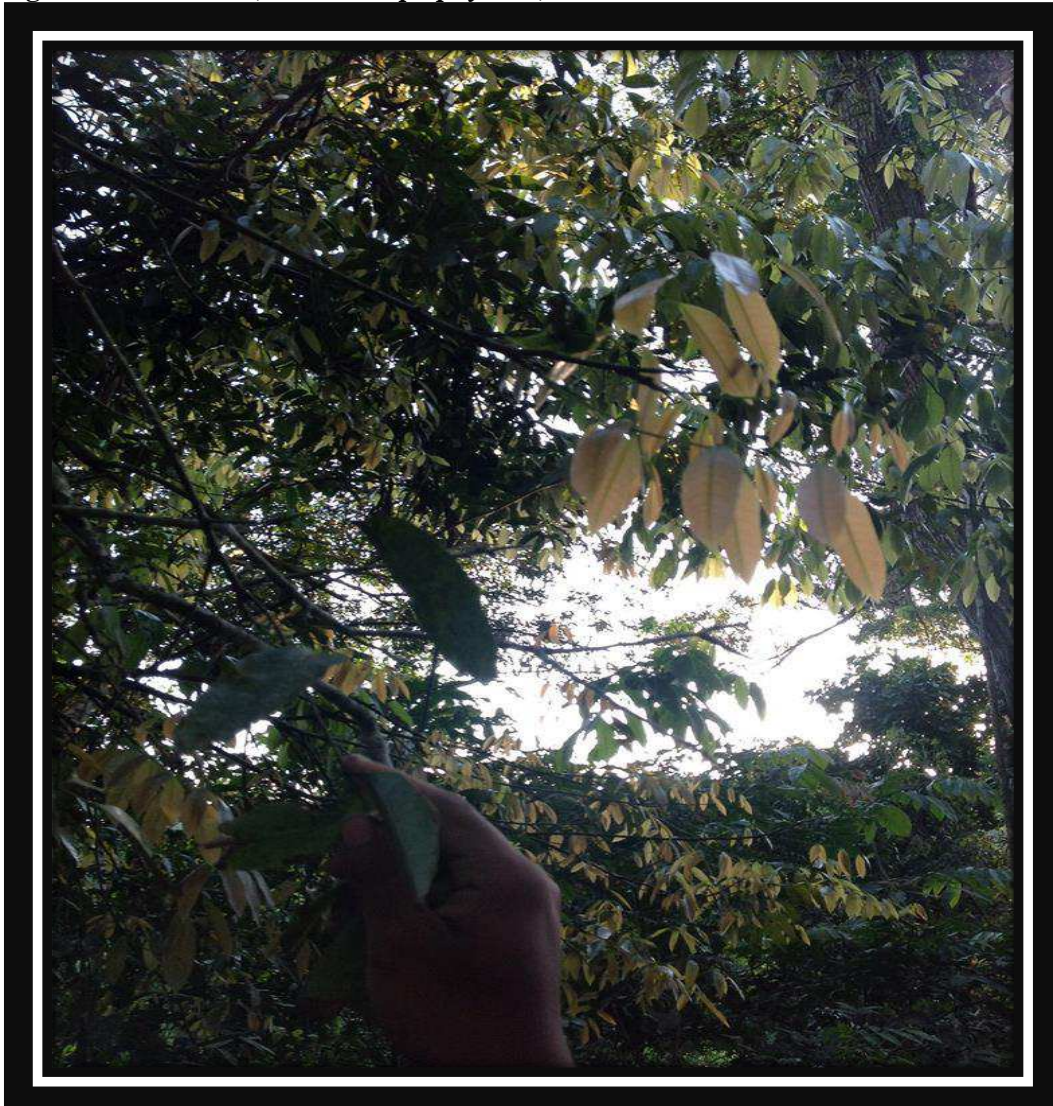
A espécie *Croton blanchetianus* típica do bioma de Caatinga, popularmente conhecida por marmeleiro. Apresenta propriedade terapêutica largamente utilizada pela medicina popular para combater inchaço, hemorragia, vômito, diarreia (MATOS, 1999), constituída de substâncias pertencentes às classes alcalóides e terpenóides. O crescimento ocorre de forma silvestre ocupando áreas desmatadas, devido a sua grande resistência à seca e a capacidade de rebrotar.

Outra planta de ocorrência no bioma de caatinga é a jurema preta (*Mimosa Tenuiflora*). Essa planta muito utilizada para alimento o rebanho de animais da região nordeste, principalmente na seca (BARRY et al, 1986).

Segue abaixo, as informações contidas nas placas que foram elaboradas e utilizadas na

TI:

Figura 8 – Amescla (*Protium heptaphyllum*)



Fonte: Autora (2016)

AMESCLA

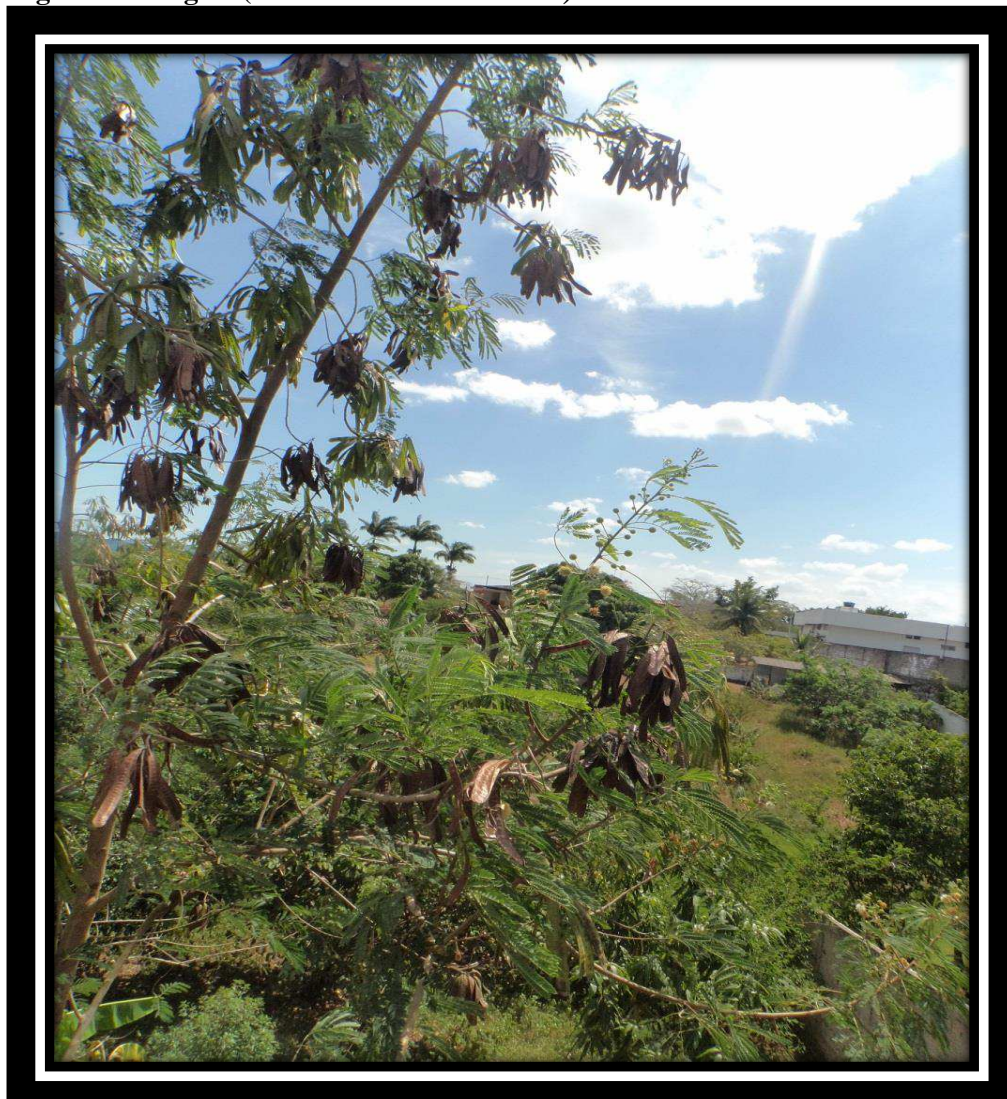
Nome Científico: *Protium heptaphyllum*

Família: Burseraceae

Bioma de ocorrência: Mata Atlântica e Amazônica.

Características: Produz anualmente grande quantidade de sementes viáveis, disseminadas por aves de várias espécies. Exsuda grande quantidade de resina de cor branco-avermelhada, estimulada pela larva de um inseto da família Curculionidae, que permanece na árvore até o estágio adulto. A casca é hemostática, cicatrizante, anti-inflamatória, útil no tratamento de úlceras gangrenosas. A resina é bastante utilizada na fabricação de vernizes, tintas. O óleo essencial das folhas e frutos inibe a formação do flagelo na forma infectante do parasita *Schistosoma mansoni*.

Figura 9 – Angico (*Anadenanthera colubrina*)



Fonte: Autora (2016)

ANGICO

Nome científico: *Anadenanthera colubrina*

Família: Fabaceae

Bioma de ocorrência: Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.

Características: Os recursos florais, pólen e néctar, atraem muitas espécies de insetos e principalmente as abelhas nativas, as quais são responsáveis por polinizar suas flores. O tronco do angico libera uma resina amarela muito utilizada na culinária, para fins medicinais, e também coletada pelas abelhas nativas.

Figura 10 – Cajueiro (*Anacardium occidentale*)



Fonte: Autora (2016)

CAJUEIRO

Nome científico: *Anacardium occidentale*

Família: anacardiaceae

Biomos de ocorrência: Caatinga e Mata Atlântica.

Características: O seu fruto verdadeiro é a castanha, um fruto seco muito apreciado no Brasil e no exterior. O “caju” é um pseudofruto, carnosos, suculento e muito rico em fonte de vitamina C, utilizado principalmente na produção de sucos e doces.

Figura 11 – Craibeira (*Tabebuia aurea*)



Fonte: Autora (2016)

CRAIBEIRA

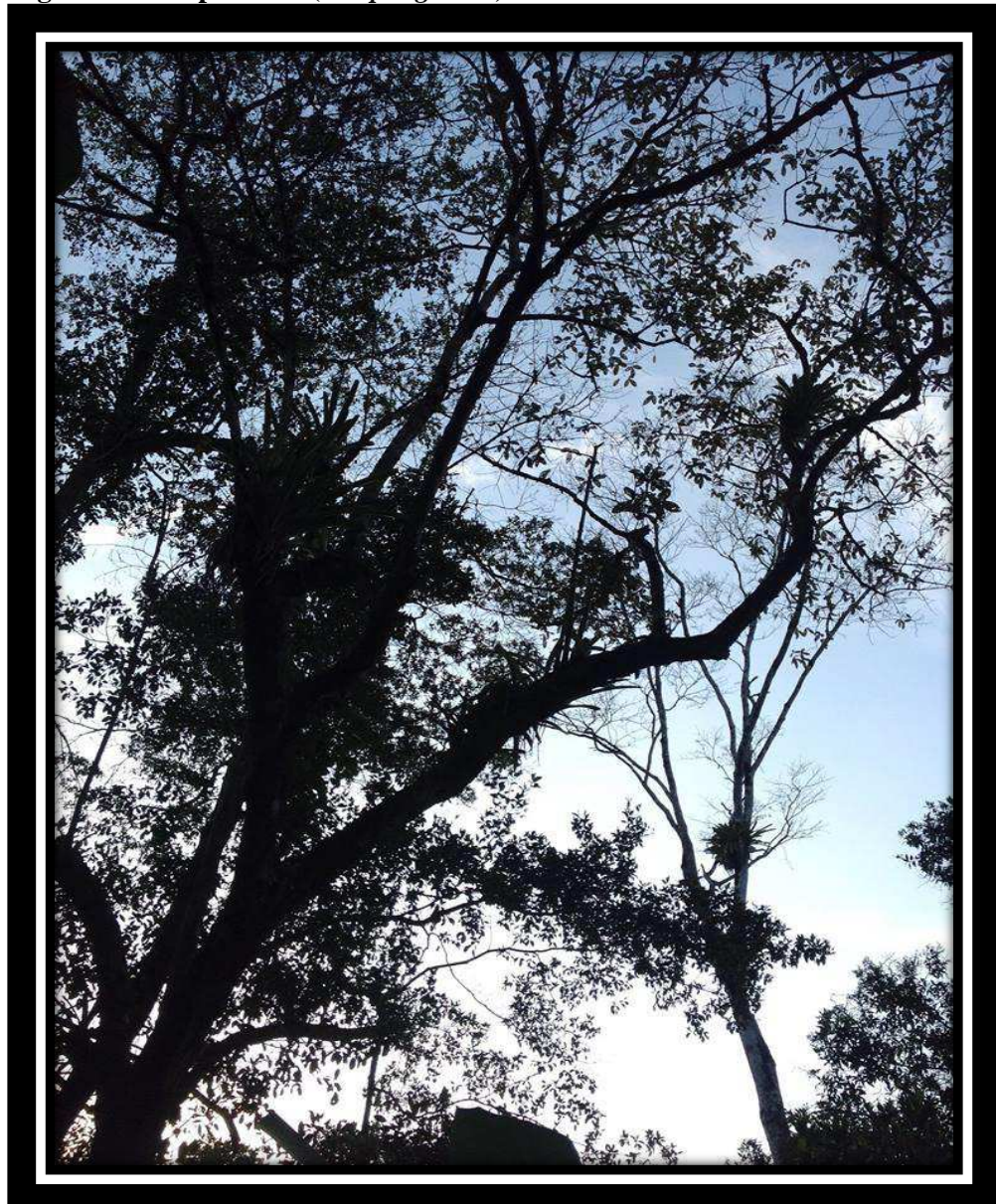
Nome científico: *Tabebuia aurea*

Família: Bignoniaceae

Bioma de ocorrência: Cerrado, Caatinga.

Características: usada na confecção de artigos esportivos, móveis, réguas flexíveis, peças curvadas. Quando floresce no mês de setembro, apresenta-se desnuda de folhas, proporcionando dentro da paisagem de caatinga muita beleza. Frutifica no mês de outubro. Para a obtenção das sementes, colhem-se os frutos diretamente da árvore, quando iniciam a abertura de forma espontânea.

Figura 12 – Cupiubeira (*Goupia glabra*)



Fonte: Autora (2016)

CUPIUBEIRA

Nome científico: *Goupia glabra*

Família: Goupiaceae

Bioma de ocorrência: Mata Atlântica e Floresta Amazônica.

Utilidades: Construção pesada, construção leve, embarcações, chapas, caixas e construção ferroviária. Utilizadas pelas abelhas como fonte de néctar.

Figura 13 – Espinheiro (*Senegalia polyphylla*)



Fonte: Autora (2016)

ESPINHEIRO

Nome científico: *Senegalia polyphylla*

Família: Fabaceae

Biomos de ocorrência: Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.

Características: Sua floração ocorre em massa, atraindo muitas espécies de insetos nativos, os quais visitam suas flores para coletar néctar e pólen.

O espinheiro é uma espécie pioneira, muito indicada para projetos de recuperação de áreas degradadas e principalmente para a manutenção e criação de abelhas nativas.

Figura 14 – Jenipapo (*Tocoyena brasiliensis*)



Fonte: autora (2016)

JENIPAPEIRO

Nome científico: *Tocoyena brasiliensis*

Família: Rubiaceae

Bioma de ocorrência: Restinga, Mata Atlântica e Cerrado.

Características: Na medicina caseira o chá de raízes é usado como purgativo, as sementes esmagadas contra vômito, as folhas como anti-diarréico, os frutos verdes ralados para asma, suco do fruto maduro como tônico para o estômago, diurético e desobstruente. Utilizado para alimentar animais: folhas e frutos cortados em pedaços para alimentar caprinos, bovinos e suínos. A casca do caule e o fruto verde são ricos em tanino, por isso são muito utilizados para curtir couro.

Figura 15 – Jurema Preta (*Mimosa tenuiflora*)



Fonte: Autora (2016)

JUREMA PRETA

Nome científico: *Mimosa tenuiflora*

Família: Leguminosae

Bioma de ocorrência: Caatinga, Cerrado.

Período de floração: Na estação seca e chuvosa.

Utilidade: A madeira possui uso limitado pelas pequenas dimensões, porém é utilizada para obras internas, marcenaria fina, trabalho de torno e cabo de ferramentas, lenha, além de ser usada como erva medicinal.

Figura 16 – Jurubeba (*Solanum paniculatum*)



Fonte: Autora (2016)

JURUBEBA

Nome científico: *Solanum paniculatum*

Família: Solanaceae

Biomos de ocorrência: Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Amazônia.

Utilidade: Seus frutos são comercializados em forma de conserva e também são empregados na medicina caseira. Para fortalecer a criação de abelhas nativas é importante utilizar esses arbustos em jardins de flora melífera.

Figura 18 - Louro (*Laurus nobilis*)



Fonte: Autora (2016)

LOURO

Nome científico: *Laurus nobilis*

Família: Lauracea

Características: da região do Mediterrâneo. Do Latim “laurus”, loureiro, coroa de louros, metaforicamente vitória e triunfo e “nobilis” quer dizer nobre. A medicina popular indica o chá das suas folhas em caso de problemas com a digestão, como antigripais agem auxiliando o sistema imunológico.

Figura 19 – Maria preta (*Diatenopteryx sorbifolia*)



Fonte: Autora (2016)

MARIA PRETA

Nome científico: *Diatenopteryx sorbifolia*

Família: Sapindaceae

Bioma de ocorrência: Mata Atlântica.

Características: folhas cruas e frutos verdes são venenosos, por causa da presença dos glicoalcalóides, que uma vez hidrolisados no intestino, produzem alcalinasas, que absorvidas pelo organismo produzem sintomas de depressão no sistema nervoso central. A madeira pode ser usada em construções, carpintaria, caixas, implementos agrícolas, linhamento, tábuas, pisos, paquetes, móveis finos, vigas, caibros, lâminas decorativas.

Figura 20 - Velame (*Croton campestris*)



Fonte: Autora (2016)

VELAME

Nome científico: *Croton campestris*

Família: Euphorbiaceae

Bioma de ocorrência: Caatinga.

Características: É um arbusto piloso típico e abundante na Caatinga, com cerca de 1 metro de altura. Também conhecido como “velaminho”, “velande” e “velame-de-cheiro”. Suas folhas são grossas, flores melíferas dando origem a um mel claro. Na medicina popular é utilizado para dor de estômago, mal estar gástrico, vômito e diarreias.

Figura 21 - Murici (*Bysornim aspicata*)



Fonte: Autora (2016)

MURICI

Nome científico: *Bysornim aspicata*

Família: Malpighiaceae

Bioma de ocorrência: Mata Atlântica.

Nome indígena: Murici vem da língua indígena que quer dizer “Árvore pequena de fruto acidulado”.

Utilidade: Frutifica de abril a julho. Os frutos são consumidos *in natura*, pois tem gosto de maçã, e podem facilmente ser despoldados para posterior uso em sucos, geleias ou sorvetes. As flores são apícolas e os frutos atraem diversos tipos de pássaros que os engolem inteiros e com isso dispersam as sementes.

Figura 22- Oitizeiro (*Licania tomentosa*)



Fonte: Autora (2016)

OITIZEIRO

Nome científico: *Licania tomentosa*

Família: Chrysobalanaceae

Bioma de ocorrência: Mata Atlântica.

Utilidade: Fornece uma ótima sombra, sendo por isso preferida para plantio em praças, jardins, ruas e avenidas de cidades do norte do país e de regiões litorâneas.

Figura 23 - Ouricurizeiro (*Syagrus coronata*)



Fonte: autora (2016)

OURICURIZEIRO

Nome científico: *Syagrus coronata*

Família: Arecaceae

Bioma de ocorrência: Caatinga.

Utilidade: Aproveitam-se as folhas para fabricação de artesanato. A amêndoa produz óleo utilizado na culinária, similar ao óleo de coco, sendo também considerado o melhor óleo do país para a fabricação de sabão. A amêndoa também é utilizada em doces, cocadas, licores e leite de licuri, especialidade baiana. Os resíduos da extração do óleo podem ser empregados na alimentação animal.

Figura 24 - Pau D'Arco Roxo (*Handroanthus impetiginosus*)



Fonte: autora (2016)

PAU-D'ARCO-ROXO

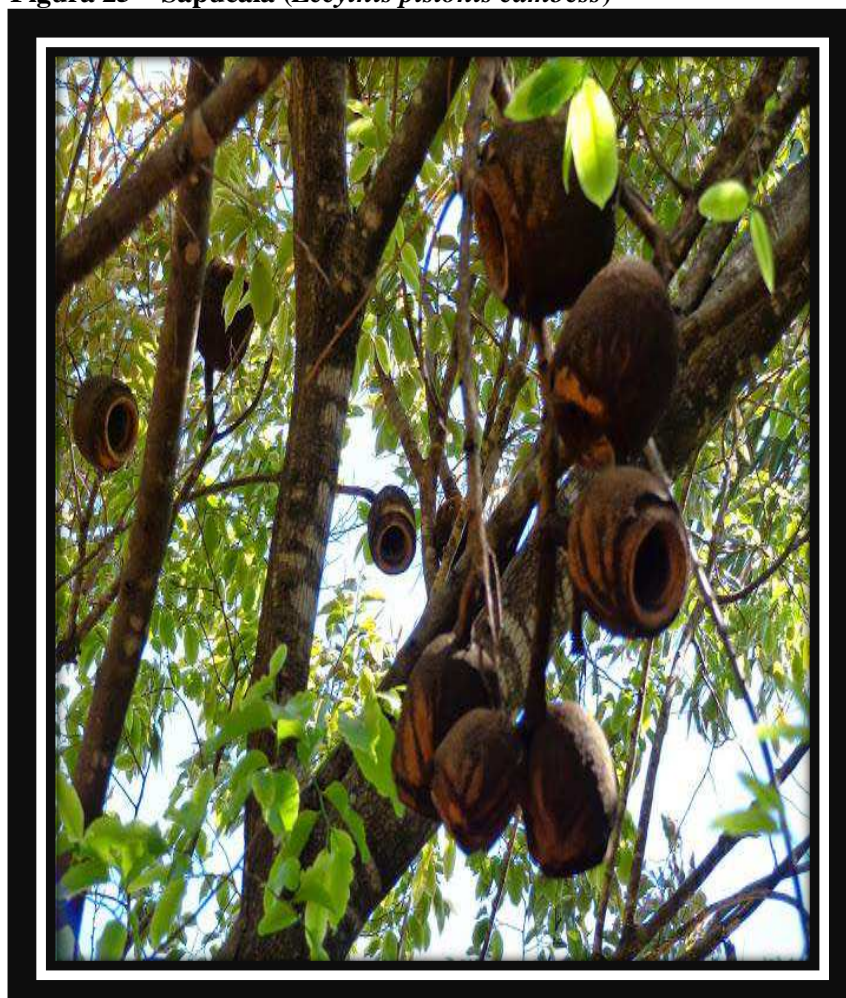
Nome científico: *Handroanthus impetiginosus*

Família: Bignoniaceae

Biomos de ocorrência: Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal, Amazônia.

Características: Flores produzem grande quantidade de néctar atraindo muitos visitantes, como mariposas, morcegos, beija-flores e principalmente abelhas de médio e grande porte, os principais polinizadores. O pau-d'arco-roxo também é fonte de resina para as abelhas. Na estação seca suas flores fornecem néctar para muitas espécies de abelhas. Além disso, devido à beleza de suas inflorescências o pau-d'arco-roxo pode ser utilizado no paisagismo urbano e também em reflorestamentos.

Figura 25 – Sapucaia (*Lecythis pisionis cambess*)



Fonte: autora (2016)

SAPUCAIA

Nome científico: *Lecythis pisionis cambess*

Família: Lecythidaceae

Biomias de ocorrência: Mata Atlântica

Características: Sapucaia é nome indígena, de origem tupi: sa =olho, puca = que se abre, e ia = cabaça. O “olho da cabaça se abre” quando o pixídio (fruto) está maduro e seu opérculo (tampa) cai, revelando as castanhas (sementes) em seu interior, em número de seis a 12. As sementes são castanhas oleaginosas e aromáticas, comestíveis, de sabor semelhante ao da castanha de caju. Só são pouco comercializadas porque a produtividade é baixa.

Figura 26 – Sucupira (*Pterodonem arginatus*)



Fonte: Autora (2016)

SUCUPIRA

Nome científico: *Pterodonem arginatus*

Bioma de ocorrência: Cerrado e Mata Atlântica

Utilidade: Fornece madeira muito dura para a construção civil. Seu óleo aromático volátil, produzido pela casca e sementes, é utilizado contra o reumatismo. Os nódulos da raiz são usados contra diabetes. O óleo dos frutos inibe a penetração na pele da cercaria da esquistossomose. A semente é usada para combater úlcera, gastrite, ácido úrico, aftas, amigdalite, artrite. É anticancerígena. O IBAMA colocou essa espécie como vulnerável, na lista de espécie em vias de extinção.

Figura 27 – Umbaúba (*Cecropia pachystachya*)



Fonte: Autora (2016)

UMBAÚBA

Nome científico: *Cecropia pachystachya*.

Família: Cecropiaceae

Bioma de ocorrência: Mata Atlântica.

Características: Pioneira e rústica, ideal para início de reflorestamento. Atrativa para fauna oferece alimento para pássaros, bicho-preguiça, e morada para vários tipos de insetos, como formigas e cupins.

Figura 2 – Umbuzeiro (*Spondias tuberosa*)



Fonte: Autora (2016)

UMBUZEIRO

Nome científico: *Spondias tuberosa*

Família: Anacardiaceae

Biomos de ocorrência: Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.

Período de floração: estação seca.

Características: Produz frutos comestíveis muito apreciados na região nordeste do Brasil. É rico em vitamina C, age auxiliando o sistema imunológico humano. Em geral, seus frutos são consumidos ao natural, misturados ao leite e utilizados principalmente na produção de doces.

7 DISCUSSÃO GERAL

A análise da percepção ambiental contribuiu para reconhecer as concepções alternativas construídas no meio cultural dos estudantes de uma escola pública de Palmeira dos Índios, sobre os biomas de Mata Atlântica e Caatinga. Essas concepções foram os pilares para a construção da sequência, utilizada na intervenção didática, também analisada com foco na ampliação da percepção dos estudantes para a valorização e conservação das plantas típicas desses biomas. No estudo sobre a percepção ambiental de Sousa et al. (2014) evidenciaram a importância de reconhecer as percepções dos envolvidos na pesquisa para o gerenciamento da Educação Ambiental como forma de modificar a realidade, buscando alternativas que dirimissem os impactos ambientais.

Reigota (1991) também argumentou que na exploração da temática sobre o meio ambiente o estudo da percepção se constitui de variáveis na construção de estratégias de ensino. Desta forma nesta investigação, quanto à percepção dos estudantes sobre os referidos biomas, demonstrou que eles desconheciam os biomas predominantes no município onde estudam.

Percebeu-se que os alunos da zona urbana enfaticamente indicaram a poluição como conceito de meio ambiente, enquanto que os que moram na zona rural apresentaram com maior frequência uma visão contemplativa e naturalista do ambiente ao seu redor. As unidades significantes foram os elementos naturais que expressaram tais como a exuberância da diversidade, que traz paz observada no caminho de sua casa à escola. Comprando os dados dessa pesquisa com a de Martinho e Talamoni (2007) percebeu-se similaridade, pois na investigação desenvolvida com alunos de Ensino Fundamental observaram que eles também apresentaram visão naturalista do ambiente. Resultados semelhantes foram observados por Pedriniet al. (2010) no desenvolvimento do projeto Educação Ambiental.

Para o conceito de meio ambiente, observou-se que inexistiu uma linha única de definição, pois cada autor interpreta o ambiente de acordo com sua concepção de mundo. Nesta pesquisa considerou-se o conceito de Reigota (2004) que defendeu meio ambiente como localidade em que se vive, constituída de elementos naturais e sociais que se inter-relacionam. Essas interações implicam processos de criação cultural, tecnológica, histórica, que interferem no ambiente natural.

Visando a compreensão dessas impressões, recorreu-se ao processo histórico do Ensino de Ciências e da Educação Ambiental, em que se observou um ponto de intersecção, a reflexão dos avanços tecnocientíficos (PRAIA et al., 2007). As discussões que emergiram

nos processos educativos sempre estiveram atreladas aos impactos provocados pelo desenvolvimento da Ciência e Tecnologia.

Dentre os participantes da pesquisa a citação de um dos alunos da turma A chamou atenção, pelo nível de desenvolvimento crítico frente ao uso desenfreado das tecnologias. Ao conceituar meio ambiente discorreu que nenhuma tecnologia substitui a natureza. Essa visão crítica do uso exacerbado das tecnologias conforme Dias (2004), Brugger (2004), Freire (2008), Praia et al.(2007), devem fazer parte das discussões no processo de ensino aprendizagem.

Quanto às características e os tipos de plantas encontradas em Palmeira dos Índios, Alagoas, evidenciou-se uma frequência considerável de alunos que deixaram de assinalar respostas para este questionamento. Dos que marcaram na turma A, percebeu-se que esteve diretamente envolvida com os significados que cada cultura construiu sobre seu espaço, citando as plantas frutíferas, medicinais e com espinhos. Fato preocupante, pois cada elemento apresenta função ambiental na biosfera. Na investigação de Bispo e Oliveira (2007) obtiveram resultados idênticos. Nesses resultados destacaram que as percepções se constroem nas relações do cotidiano e no lugar em que se vive. Corroborando as premissas de Vigotski (2007) e Tuan (2010) em que as vivências socioculturais contribuem para a construção de sentidos e significados.

Apesar das atividades socioeconômicas avançarem constantemente para ocupar os espaços das plantas nativas nas imediações da cidade de Palmeira dos Índios, algumas propriedades particulares e reservas federais preserva uma biodiversidade. Essa grande quantidade e variedade de espécimes típicas desses biomas se encontram aglomeradas em matas fechadas, de difícil acesso. Diegues (1994) enfatiza que as comunidades ribeirinhas, indígenas conseguiram conviver com o ambiente de forma sustentável.

Porém, no estudo constatou-se que uma alta porcentagem de estudantes desconhece a existência dessas matas. Outro fato preocupante, pois se sabe que as plantas representam um papel importantíssimo no meio ambiente. Assim plantas desempenham funções ambientais, tais como corredor ecológico para animais continuarem perpetuando suas espécies, auxílio no aumento da variabilidade genética tanto das espécies de plantas como animais, proteção dos mananciais de água, redução da sensação térmica, assim como o fenômeno da fotossíntese, o que contribui para a ciclagem dos gases na natureza (BRASIL, 2010).

Por toda essa funcionalidade que as plantas apresentam, dentro de uma visão ecocêntrica e antropocêntrica, urge que estes estudantes superem essas limitações de conhecimento de seu espaço para serem cidadãos interferentes. Para públicos que

apresentaram percepções como estas, naturalistas, Sauvé (2005) defendeu as trilhas interpretativas como estratégias de ensino, capazes de cumprir com esse objetivo. A ado o desta estratégia nos espaços escolares tem como objetivo contextualizar e ampliar a visão sobre a fun o ambiental das plantas.

Além dessa estratégia, segundo Reigota (1991) as situa es problema se configuram em metodologias de ensino que tem como meta o desenvolvimento das concep es globalizadas dos estudantes. Nelas, eles discutem os problemas ambientais que afetam a qualidade de vida, dentro de uma perspectiva positiva e negativa desses impactos. Em consonância com essa proposta Brugger (2004), Dias (2004) e Sauvé (2005) argumentam a importância da reflexão sobre os impactos, bem como os meios alternativos para dirimir os efeitos indesejados.

Dentre as reflexões que as escolas devem adotar Brugger (2004) questionou o papel da escola na forma o do ser, em seu livro intitulado: Educa o ambiental ou adestramento ambiental? Nele tece questionamentos sobre a fun o social da escola em educar o cidadão para a autonomia intelectual ou educar o ser para a subserviência ao sistema capitalista.

Neste sentido Dias (2004), Vigotski (2009) e Freire (2004) interpelaram que nos processos de ensino devem-se inserir discussões que permitam a compreensão dos papeis do homem na natureza. Pois a cultura se consolida na dialogicidade dos seres humanos, que refletem e reestruturam suas concep es de ambiente. Essas reflexões envolvendo as conjecturas sociopolíticas e econômicas ampliaram a visão dos impactos positivos e negativos, legitimando o ser humano a tomar decisões conscientes.

Sendo assim, ao se dimensionar as potencialidades que as plantas representam para o ambiente, objetiva-se trabalhar a percep o ambiental dos estudantes dentro de uma concep o de ambiente sist mico. No entendimento de Freire (1981) os estudantes devem fazer leitura de mundo que o cerca, como forma de interpretar os fatos e fenômenos, tornando-se cidadãos interferentes de seu ambiente.

Partindo da assertiva que   preciso conhecer para valorizar, neste estudo analisou-se o envolvimento dos alunos na sequência de ensino, constituída de situa es problemas e do uso de fotografia sobre os biomas de Mata Atlântica e Caatinga. De acordo com Libânio (2013), todo o processo de ensino tem que se ter claro os seus objetivos. Logo, a análise centrou no envolvimento dos estudantes no conteúdo conceitual e procedimental sobre as características, as diferenças, a funcionalidade das plantas típicas desses biomas.

Ancorado nos trabalhos de Vigotski (2007) e de Freire (2004) sobre a dialogicidade entre os pares, com temática geradora e situa o problema, essa proposta didática favoreceu

os estudantes criarem hipótese, explicar, apelando para exemplos do cotidiano para consolidar os argumentos sobre os conceitos explorados na sequência de ensino. A proposta de ensino com as fotografias de espécies de plantas dos dois biomas, sendo observadas e manipuladas, além dos questionamentos, instigou os estudantes a participarem das discussões, facilitando a aprendizagem sobre a temática.

Na intervenção, observou-se que além dos conceitos selecionados e explorados, a partir das variáveis analisadas na investigação sobre a percepção, outros questionamentos e dúvidas surgiram, a partir das respostas dos estudantes. Saberes foram discutidos e ampliados, como a importância dos frutos e das sementes para a perpetuação das espécies, as moléculas de DNA responsáveis pelas características hereditárias das plantas e as propriedades bromatológicas das plantas típicas do bioma de caatinga, citadas com maior frequência. Além do processo relacionado à abscisão das folhas, que se trata de um processo adaptativo das plantas típicas da caatinga, favorecendo a superação da escassez de água neste ecossistema. Ipatinga (2011) argumentou que a participação dos estudantes nos processos de ensino, ampliou a visão, permitiu a autonomia e o posicionamento deles frente à dinâmica do Ensino de Ciências.

Observou-se também que os estudantes sentiram-se motivados. A curiosidade foi aguçada, com a disposição das fotografias em suas mãos sentiram-se desafiados a reconhecer os locais, a descrever as observações. Ademais a alegria em participar das aulas, expresso no riso quando responderam ao questionamento e a avaliação da aula na qual pontuaram que foi uma aula produtiva, divertida e dinâmica. Vigotski (2009) defendeu que esse processo, mediante trabalhos em grupos, potencializaria as discussões entre os pares, permitindo que esses estudantes expressaram conceitos consistentes, compartilharam com os demais, possibilitando vivências culturais transformando-se tudo isso em aprendizagem. Observações contempladas na investigação de Driver et al. (1994) que no processo de ensino aprendizagem de Ciências vários fatores se conectam. Neste processo, as vivências pessoais, a linguagem se inter-relacionam com as relações sociais fortalecendo a construção de significados.

Quanto à função ambiental das plantas nos fragmento de matas, os alunos citaram os fenômenos de fotossíntese, a sustentação do solo, a alimentação dos animais, comparados com os aportes teóricos do MMA (BRASIL, 2014), percebeu-se que foram argumentações aceitáveis como corretas. Contudo aspectos como altitude e os fenômenos envolvidos no ciclo hidrológico se constituíram de difícil compreensão para os alunos. Essas variáveis foram intensificadas em texto complementar.

A operacionalização da sequência de ensino levou a perceber que o estudante do Ensino Médio envolveram-se na investigação e nas discussões trabalhadas. A discussão estabelecida na intervenção mostrou-se satisfatória, em virtude das respostas dos alunos que ultrapassaram as simples afirmações, apresentando discussões com argumentos, justificativas consistentes, logicamente construídos. Scarpa e Silva (2013) no estudo sobre os limites e possibilidade do Ensino de Biologia perceberam-se que ao propor atividade sequenciadas, os alunos se envolveram propondo hipóteses, levantando justificativa explicando fatos e fenômenos da natureza de forma mais efetiva. Assim, essa estratégia de ensino facilitou a construção de sentido e contribuiu para a consolidação da aprendizagem.

Parafrazeando Vigotski (2009) a aprendizagem constitui-se de um processo dialógico e cultural. Logo, a dinâmica das aulas com situações problema, como apresentado nesse trabalho, com manipulação de fotografias, permitiu o diálogo entre os estudantes. De acordo com Mortimer e Scott (2002) no trabalho sobre atividade discursiva nas aulas de Ciências, o professor precisa captar efetivamente os aspectos chaves que acontecem em sala de aula e desenvolver um nível de detalhe, de modo a facilitar o trabalho da análise.

Assim sendo, Vigotski (2007) evidenciou o papel do professor, como mediador do processo, encaminha os questionamentos, que desencadeia a participação dos estudantes, sem perder de vista seus objetivos. Isto foi possível mediante a análise das percepções, que foram basilares para desencadear cada etapa da sequência de ensino. As gravações permitiram avaliar e buscar estratégias alternativas para tornar claras as características e ativar a percepção que os estudantes possuíam sobre a biodiversidade de Palmeira dos Índios. Esta variável foi observada na arguição da aluna, ao final da intervenção, enfatizou que a aula possibilitou olhar o umbuzeiro com uma nova visão, a funcionalidade ambiental que ele representa para a comunidade dela.

De forma geral, os dados permitiram inferir que as situações problema contribuíram para consolidar as orientações de Delizoicove Angotti (1994). Nelas, envolveram a problematização inicial, a organização e a aplicação do conhecimento. Assim, os estudantes se envolveram nas discussões, justificando e intervindo com argumentos consistentes sobre a temática, bem como se encorajaram em expor dúvidas embasadas no senso comum, configurando em variáveis que permitiu identificar as limitações conceituais dos estudantes.

A intervenção didática com a Trilha Interpretativa (TI) constituiu-se em estratégia de ensino que possibilitou vivenciar o conteúdo conceitual de forma contextualizada, sistêmica e interativa. Segundo Zysman (2002) a TI é uma atividade educativa que pretende revelar os significados e as relações existentes no ambiente.

As potencialidades dessa estratégia se constituíram no planejamento, nos recursos didáticos com placas contendo informações científicas sobre as plantas típicas de biomas de Mata Atlântica e Caatinga, encontradas no percurso da TI, bem como a interação que se estabeleceu entre os participantes. A atividade sequenciada de acordo com Zabala (1998) possibilita a identificação das limitações conceituais dos estudantes e a intervenção de modo específico. Desta forma, facilita a aprendizagem, pois nela se inserem os instrumentos didáticos no processo de ensino, que potencializa a intervenção.

A análise dos resultados obtidos nesta pesquisa permitiu afirmar que os estudantes obtiveram melhor desempenho didático. Esta afirmativa foi verificada nos instrumentos de análise, a observação dos participantes e os questionários que demonstraram que as situações problema e a TI contribuíram para ampliar a visão do estudante sobre a importância das plantas.

Para tanto, se comparou os resultados desta pesquisa, obtidos na percepção dos estudantes sobre o bioma de Mata Atlântica e Caatinga, com os dados das intervenções didáticas. Percebeu-se que na intervenção, os estudantes apresentaram maior participação nas respostas, poucas questões ficaram sem respostas e a frequência de acertos também foi maior. Na investigação de Santos et al. (2012) sobre a TI do Jatobá em ilhas Solteira em São Paulo com estudantes da educação básica, também obtiveram aproveitamento didático melhor, depois que os estudantes participaram da TI.

Na TI nos biomas de Mata Atlântica e Caatinga permitiu aos estudantes vivenciar o conhecimento científico que estava disponível nas placas sobre as plantas associados ao contexto histórico lendário da cidade. Neste sentido, Santos, Barbara e Paranhos (2008) destacaram que o planejamento da TI temática, objetiva-se contar uma história sequenciada, lógica e inteligível deixando uma mensagem para os visitantes.

Por conseguinte, o índice de acertos na identificação das plantas típicas desses biomas, obtidos após o percurso da TI, também se configurou em variáveis que permitiram reafirmar que esta estratégia foi proveitosa para se trabalhar com esta temática. Além desta questão, a mesma permitiu explorar o conhecimento que vai além da visão contemplativa, discutiu-se o papel da Ciência, da Tecnologia, da Cultura, da Sociedade e do Ambiente.

Fato que inviabilizaria trabalhar no Ensino Tradicional. Logo, esta estratégia também contribuiu para romper com a fragmentação do conhecimento, proporcionou aos estudantes associar o conhecimento biológico de uma forma macroscópica, envolvendo as concepções interdisciplinares. O estudante no ensino tradicional, se porta como ser passivo do processo, apenas como ouvinte, enquanto que na TI ele foi um ser ativo sobre o conhecimento,

questionando, problematizando, comparando as informações contidas nas placas com as que observaram no ambiente. Neste processo, o educador cumpriu com a missão provocando o olhar do estudante para observar os aspectos que passariam despercebidos. Segundo Seniciato e Cavassan (2004) aulas em ambiente natural auxiliam abordagens de fenômenos complexos de modo menos abstrato. Essa contribuição se deve a observação dos fenômenos naturais na sua integralidade.

As variáveis abstraídas das percepções e das situações problema em que os estudantes expressaram limitação conceitual foram intensificadas no percurso da TI. Conteúdos conceituais como as características semelhantes, diferenças e atividade bromatológicas da vegetação típica dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga, bem como os aspectos abióticos que interagem com os bióticos foram enfatizados no decorrer do percurso. Nesta perspectiva Serpe e Rosso (2007) enfatizaram que TI configura-se como oportunidade formativa em que por meio do contato com a natureza, o visitante constrói e reconstrói conceitos e relações. Para tanto esse processo exige do mediador, a observação problematizadora, em que se apreende do ambiente as percepções, interpreta-se o ambiente, resgatando as relações históricas e culturais.

Sampaio e Guimarães (2007) questionaram o papel das Trilhas, a leitura construídas sobre a natureza pelos intérpretes, visto que observaram a sobrevalorização dos aspectos ecológicos, biológicos e geográficos em detrimento do contexto histórico, cultural e natural.

Atentando para esse questionamento a TI na Reserva Indígena Mata da Cafurna uniu aspectos importantes no Ensino de Ciências, a interação cultural histórica e a natureza. A comunidade da Mata da Cafurna interage com os recursos naturais, disponíveis nesta reserva de modo sustentável, além de preservar a história e vivenciar a cultura indígena. Fato compartilhado com os estudantes participantes da TI. A investigação de Martins (2014) do contexto socioambiental e cultural de moradores e educadores na utilização Trilha Ecológica na Serra de Tepequém, Roraima utilizou o contexto histórico associado aos elementos naturais como o ouro e o diamante, se configurando como uma ferramenta de vivências ambientais.

Desta forma, esta investigação atendeu aos pressupostos descritos por Coll (1998) quanto a trabalhar com os conteúdos atitudinais. Pois, nas discussões no decorrer das situações problema e na TI, os estudantes se dispuseram a ouvir os colegas, mesmo discordando dos conceitos que estavam postos. Nelas, interferiram de forma respeitosa e solidária, demonstrando interesse em compreender, buscar hipótese consistente, explicação que clareassem as discussões tecidas na dialogicidade entre eles.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em consonância com os objetivos desta pesquisa que foram à análise das percepções e das intervenções didáticas sobre os biomas de Mata Atlântica e Caatinga, os resultados demonstraram que os estudantes imprimiram as percepções de acordo com o que construíram nas interações culturais.

Os indicadores que consubstanciaram essas premissas se sustentaram nas descrições expressas pelos estudantes sobre o conceito de meio ambiente, as características e tipos de plantas, nos impactos observáveis, bem como no reconhecimento da existência de mata nos arredores do município. Com isso, observou-se que os estudantes desconheciam os biomas predominantes no município de Palmeira dos Índios.

Fato que divergiram dos princípios norteadores da alfabetização científica. Nestes, emergiram que na educação básica os estudantes deveriam ler e interpretar os fenômenos naturais que permeiam o meio ambiente, como forma de apropriar-se de conceitos científicos e fazerem interferências e construir significados.

Portanto, a análise das percepções ambientais dos estudantes sobre os biomas de Mata Atlântica e Caatinga foi basilar para a construção e organização de toda a sequência didática. Com base nas dificuldades dos estudantes se direcionou a seleção das estratégias e dos instrumentos pedagógicos utilizados na intervenção didática. Na análise percebeu-se que os estudantes da turma A, com menor frequência detinham conhecimento sobre os biomas, isso justificou a seleção da filosofia de ensino sociointeracionismo, mediante situações problema. Com elas, discutiram-se situações contextualizadas, envolvendo os estudantes nas argumentações, explicações de conceitos fatos, buscando evidências para justificar as explicações.

Desse modo as sequências utilizadas nesta investigação se constituíram em intervenções didáticas que proporcionaram uma intensa interação de respostas entre os alunos e destes com o professor. As situações desafiaram, provocando discussões dialógicas fecundas. Os alunos sentiram-se convidados a participar, usaram a criatividade para buscar hipótese que validaram suas explicações e justificativas.

A exploração desta estratégia oportunizou-se reflexões sobre as características morfofisiológicas das plantas típicas dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga. O diálogo entre os alunos do grupo permitiu aos alunos compreender que as plantas culturalmente

representam poder expresso na cultura e na vivência, guiando os mesmos para um novo olhar, frente à diversidade que a cidade dispõe.

A operacionalização da TI foi viável por se apresentar pouca dificuldade de acesso e um planejamento sistêmico dos atrativos educacionais e as áreas que foram trabalhadas no percurso. Nela também se observou interação entre os participantes, além de discussões típicas do fazer Ciência. Pois permitiu problematizar o conhecimento, organizá-lo e consolidá-lo, vivenciado de forma prazerosa.

O índice de acertos das questões após o percurso da TI no reconhecimento de plantas típicas desses biomas evidenciou que esta estratégia foi proveitosa, os estudantes apreenderam o conteúdo conceitual, desenvolvendo habilidades argumentativas. Nesta estratégia foi possível trabalhar concepções interdisciplinares contribuindo para ressignificar a aprendizagem sobre a temática.

Ademais, a avaliação permitiu reafirmar que estas estratégias agregaram valor, pois se explorou os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, recomendados como pilares na formação do ser. Portanto, a análise da percepção ambiental dos estudantes sobre os biomas de Mata Atlântica e Caatinga foi a base para a implementação da intervenção didática. A avaliação das situações problema e a Trilha Interpretativa se configuraram em estratégias didáticas capazes de ampliar a percepção dos estudantes quanto ao potencial das plantas típicas desses biomas e as consequências dos impactos nesses ambientes.

Outro aspecto importante desta análise foi o material didático metodológico produzido, que resultou no produto educacional. Este produto poderá ser utilizado por profissionais que desejem trabalhar com esta temática. Assim como o mapeamento da TI nesta localidade, visto que no município de Palmeira dos Índios verificou-se a inexistência de Produto Educacional similar. Logo, trata-se de contribuições muito relevante para o Ensino de Biologia.

REFERÊNCIAS

AMATO; TORRES; MALM. **DDT (DicloroDifenilTricloroetano)**: toxicidade e contaminação ambiental $\frac{3}{4}$ uma revisão. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422002000600017>. Acesso em: 19 nov. 2014.

ARANTES, V. A.; BIZZO, N.; CHASSOT, A. **Ensino de Ciências**: pontos e contrapontos. São Paulo: Summus, 2013.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: Carvalho, P. M. A. (org.). **Ensino de ciências**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. 7 ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 2007, pp. 316.

BADKE, M. R.; BUDÓ, M. de L. D.; SILVA, F. M. da; RESSEL, L. B. Plantas medicinais: o saber sustentado na prática do cotidiano popular. **Escola Anna Nery**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, jan. 2011.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: 70, 2011.

BARRY, T.N.; MANKEY, T. R.; DUCAN, S. J. The role of condensed tannins in the nutritional value of *Lotus pendunculatus* for sheep. 4. Sites of carbohydrate and protein digestion as influenced by dietary reactive tannin concentration. **Brith. J. Nutr.**, v. 55, n. 1, p. 123-137, 1986.

BERGON, M. TOWNSEND, C. R., HARPER, J. L. **Ecologia**: de indivíduos a Ecossistemas. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

BISPO, M. O.; OLIVEIRA, S. F. Lugar e cotidiano: categorias para compreensão de representações em meio ambiente e educação ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, Cuiabá, v. 2, n. 2, p. 69 - 76, 2007.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**: Parte I - Bases Legais. Brasília, 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Empresa Brasileira de Pesquisa agropecuária. **Bioma Caatinga é o novo tema da Agência de Informação**. Brasília, 2012. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2012>>. Acesso em: 03 jan. 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Empresa Brasileira de Pesquisa agropecuária. **Bioma Caatinga é o novo tema da Agência de Informação**. Brasília, 2015. Disponível em: <<http://www.embrapa.br>>. Acesso em: 03 jan. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Curriculares do Ensino Médio**. Brasília, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, 2006. (Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2).

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília, 2012. Disponível em: <<http://pactoensinomedio.mec.gov.br>>. Acesso em: 20 out. 2014a.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Núcleo Mata Atlântica e Pampa, **Mata Atlântica: patrimônio nacional dos brasileiros**. Brasília, 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Núcleo Mata Atlântica e Pampa. **Caatinga**. Brasília, 2014. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga>>. Acesso: 08 jan. 2015.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Formação de professores do ensino médio: etapa II – caderno III: Ciências da Natureza?**. Curitiba: UFPR, 2014b.

BRÜGGER, P. **Educação ou adestramento ambiental?** 3 ed. Chapecó: Argos; Florianópolis: Letras Contemporâneas, 2004.

BYBEE, R. Towards an understanding of scientific. In: GRAEBER, W.; BOLTE, C. (Eds.). **Scientificliteracy**. Kiel: IPN, 1997. p. 37-68.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática de ciências: o ensino aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.

CAPECCHI, M. C. C. M. Problematização no ensino de Ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARNEIRO, S. P.; DEL-FARRA, R. A. As situações-problema na aprendizagem dos processos de divisão celular. **Acta Scientia e Canoas**, v. 13 n.1 p.121-139,2011.

CARSON, R. **Primavera silenciosa**. Barcelona: Grijalbo, 1980.

COLL, C. Introdução. In: COLL, C. et al (Org.). **Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

COLL, C. et al. **O Construtivismo na Sala de Aula**. 6. ed. São Paulo: Ática, 2006.

DELIZOICOV, D. Ensino de física e a concepção freiriana da educação. **Revista de Ensino de Física**, v. 5, n. 2, 1983.

DELIZOICOV, D. **Conhecimento, tensões e transições**. 1991. 219 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1994.

DELIZOICOV D., ANGOTTI J. A., PERNAMBUCO, M. **Ensino de Ciências: fundamentos e método**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004.

DIEGUES, Antônio Carlos. **O mito da Natureza encantada**. São Paulo: Núcleo de Pesquisa em Áreas Úmidas do Brasil, 1994. (NUPAUB).

DRIVER, R. et al. Constructing scientific 'knowledge in the classroom. **Educational Researcher**, Thousand Oaks, v. 23, n. 7, p. 5-12, 1994.

DRUMOND, M. A. **Licuri syagrus coronata**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007. (Documentos 199).

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade.** 5. ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 30. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2004.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido.** 47 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2008.

FREIRE, N.C.; PACHECO, A.P. Desertificação na região de Xingó: análise e mapeamento espectro-temporal. COLÓQUIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODEDÉSICAS, 3., Curitiba, 2003. **Anais...** Disponível em: <<http://www.fundaj.gov.br>>. Acesso em: 20 ago. 2014.

FREYRE, Gilberto. **Nordeste.** 5. ed.. Rio de Janeiro: José Olympio, 1985.

FOUREZ, G. **A construção das ciências:** introdução à filosofia e à ética das ciências. São Paulo: Edunesp, 1995.

GEHLEN, S. T.; DELIZOICOV, D. A Dimensão Epistemológica da Noção de Problema na Obra de Vigotski: Implicações no Ensino de Ciências. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v.17 , n.1, 2012.

GUIMARÃES, M. Educação Ambiental Crítica. In: LAYRARGUES, P. P. (Coord.). **Identities da educação ambiental brasileira.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 25-34.

HALMENSCHLAGER, K. R. Abordagem Temática no Ensino de Ciências: Algumas possibilidades. **Revista Vivências**, v.7, n.13, p.10-21, 2011.

HICKS, D.; HOLDEN, C. Exploring The Future A Missing dimension in Environmental Education Research. In: CACHAPUZ, A, et al. **A Necessária renovação do ensino de ciências.** São Paulo: Cortez, 2005. p. 185-193.

HOEFFEL, J. L.; FADINI, A. A. B. Percepção ambiental. In: FERRARO JR., L. F. (Org.). **Encontros e caminhos.** Brasília: MMA, 2007. p. 255-262.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Infográficos**: dados gerais do município de Palmeira dos Índios, Alagoas. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 set. 2014.

IPATINGA. Prefeitura Municipal de Ipatinga. Secretaria Municipal de Educação. Centro de formação pedagógica. Programa de formação continuada. **Tendências atuais para o ensino de ciências**. Ipatinga, 2011.

KATO, M.; TOMIKO, E.; MARDEN, A. A. Chemical constituents of stem bark of *Ziziphus joazeiro* Martius. **Revista de Farmácia e Bioquímica**, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 47-51, 1997.

KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade: o caso do ensino de ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v.14, n. 1, 2000.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2008.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: E.P.U., 2012.

LEME, E. M. C. Bromeliáceas dos municípios de Cabo Frio e Arraial do Cabo. **Bol. FBCN**, n. 20, p. 57-67, 1985.

LEMOS, A. I. **Turismo**: impactos socioambientais. São Paulo: Hucitec, 1996.

LIBÂNIO, J. C. **Didática**. 2. ed. São Paulo: [s. n.], 2013.

LIMA FILHO, J. M. P. **Ecofisiologia do umbuzeiro (Spondias tuberosa, Arr. Cam.)**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. Disponível em: <<http://www.cpatsa.embrapa.br>> Acesso em: 04 jul. 2014.

LOUREIRO, C.F.B. **Trajectoria e Fundamentos da Educação Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MAGRO, T. C.; FREIXÊDAS, V. M.. Trilhas: como facilitar a seleção de pontos interpretativos. **Circular Técnica IPEF**, n.186, p.4-10, 1998.

MANANZAL, R. F.; JIMÉNEZ, M. C. La enseñanza de la ecología. Un objetivo de la educación ambiental. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 13, n.3, p. 259-311, 1995.

MATOS F. J. A. **Plantas da medicina popular do Nordeste**: propriedades atribuídas e confirmadas. Fortaleza: UFC. 1999.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia**: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, , 2009.

MARIN, M.; OLIVEIRA, H. T.; COMAR, V. A Educação ambiental num contexto de complexidade do campo teórico da percepção. **Interciência**, Caracas, v. 28, n. 10, p. 616-619, 2003.

MARTINS, S. M. G. **As trilhas ecológicas como ferramenta para vivências ambientais na serra de Tepequém / RR**: de frequentadores, moradores e educadores. 2014. 140 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) – Programa de Pós – Graduação Stricto Sensu, Centro Universitários Univas, Lajedo, 2014.

MARTINHO, L. R.; TALAMONI, J. L. B. Representações sobre meio ambiente de alunos da quarta série do ensino fundamental. **Ciência&Educação**, Bauru, v. 13, n. 1, p. 1-13, 2007.

MÉHEUT, M. Teaching-learning sequences tools for learning and/or research. In: BOERSMA et al. (Ed.). **Research and the quality of science education**. Dordrecht: Springer, 2005. p.195-207.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aulas de Ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 3, p.283-306, 2006.

MURTA, S. M.; GOODEY, B. Interpretação do patrimônio para visitantes: um quadro conceitual. In: MURTA, S. M.; ALBANO, C. (Orgs.). **Interpretar o patrimônio: um exercício do olhar**. Belo Horizonte: UFMG, 2002. p. 13-46.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar Ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Ensaio**: Pesquisa em Educação em Ciências, v. 9, n. 1, 2007.

NUTO, J. V. C. Dostoiévski e Bakthin: filosofia da composição e a composição filosofia **Bakthiniana**, São Paulo, v.1, n. 6, p. 129 -142, jul./dez. 2011.

PEDRINI, A.; COSTA, E. A.; GHILARDI, N. Percepção ambiental de crianças e pré-adolescentes em vulnerabilidade social para projetos de educação ambiental. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 16, n. 1, p. 163-179, 2010.

PINTO, E. G. **Caracterização da espuma de jenipapo (Genipa americana L.) com diferentes aditivos visando à secagem em leito de espuma**. 2009. 69 f. Dissertação (Mestrado em engenharia de alimentos) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2009.

PINHEIRO, N.: **Educação crítico-reflexiva para um ensino médio científico tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático**. 2005. 306 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

PINHEIRO, L. V. de S.et al. Transformando o discurso em prática: Uma análise dos motivos e das preocupações que influenciam o comportamento pró-ambiental. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 12, n. 3, maio/jun., 2011.

PRADO, D. E.; GIBBS, P. E. Patterns of species distributions in the dry seasonal forests of South America. **Annals Missouri Botanical Garden**, n. 80, p. 902-927, 1993.

PRADO, D. E. As Caatingas da América do Sul. In: LEAL, R.I.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Universitária, 2008.

PRAIA, J.; GIL-PEREZ, D; VICHES, A. O Papel da Natureza da Ciência na Educação para a Cidadania. **Ciência& Educação**, v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007.

POZO, J. I. ; CRESPO, M. G. **A aprendizagem e o ensino das Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

QUINTAS, J. S. Educação e gestão ambiental pública. In: Edições IBAMA. **Educação no processo de gestão ambiental: uma proposta de educação ambiental, transformadora e emancipatória**. Brasília: IBAMA, 2004.

REIGOTA, M.A.S. **O meio ambiente e suas representações no ensino em São Paulo, Brasil**. Brasília: Uniambiente, 1991.

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. São Paulo: Cortez, 1995.

SANTOS, D. **A reinvenção do espaço**: diálogo em torno da construção do significado de uma categoria. São Paulo: UNESP, 2002.

SAMPAIO, S. M. V. de; GUIMARÃES, L. B. Educação ambiental: tecendo trilhas, escriturando territórios. ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 4., Rio Claro, 2007. **Anais...** São Paulo: Unesp, 2007. p. 01-16.

SANTOS, A. E. A. F.; BÁRBARA, V. F.; PARANHOS, R. D. Planejamento de trilha interpretativa no Parque Estadual Altamiro de Moura Pacheco (PEAMP), Goiás, Brasil. CONGRESSO GOIANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2008, Goiânia. **Anais...** Goiânia: UFG, 2008.

SANTOS, M. C. dos; FLORES, M. D.; ZANIN, E. M. Trilhas Interpretativas como Instrumento de Interpretação, sensibilização e educação Ambiental na APAE de ERECHIM/RS. **Vivências**: Revista Eletrônica da URI, v. 7, n. 13, p.189-197, out. 2011.

SANTOS, C. M. et al. Oficina de interpretação ambiental com alunos do ensino fundamental na “Trilha do Jatobá” em Ilha Solteira, SP. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v. 6, n. 2, p. 271-288, nov. 2012.

SAUL, P. F. A.; LEAL, J. C. P.; FENSTERSEIFER, C. Trilhas de Interpretação Ambiental. In: NOWATZKI, C.H. (Org.) **Educação Ambiental**: teoria e prática. São Leopoldo: Unisinos, p. 107-114, 2002.

SAUVÉ, L. Educação ambiental: possibilidades e limitações. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, 2005.

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

SCHUHLY W. et al. **New triterpenoids With antibacterial activity from Zizyphus joazeiro**. Zurich: Department of Pharmacy, Swiss Federal Institute of Technology, 1999. Disponível em: <<http://herbologiatotal.net63.net/Jua.html>>. Acesso em: 01 jan. 2014.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 1, p. 133-147, mar. 2004.

SERPE, B. M.; ROSSO, A. J. Uma leitura piagetiana do papel da percepção na construção do conhecimento socioambiental em trilhas interpretativas. **Scheme Revista eletrônica de Psicologia epistemologia e Genética**, v. 3 n. 5, jan./jul. 2010.

SERREL, Beverly. 1996. Exhibit labels: an interpretive approach. WalnutCreek: Altamira Press. In: CAMPOS, A. M.; FERREIRA, F. A. A Trilha Interpretativa da Vila do Americano - PA, Brasil: uma busca por conservação ambiental. **Turismo em Análise**, v. 17, n. 2, p. 155-169, novembro, 2006.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.
SILVA, L. O. ; FIGUEIREDO, L. A. V. Racionalidades e sensibilidades em trilhas interpretativo-perceptivas: promovendo ações formativas de Educação Ambiental na Vila de Paranapiacaba, Santo André (SP). **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v.4, n.1, p.25-58, 2011.

SIQUEIRA, J. A.; LEME, E. M. C. **Fragmento de Mata Atlântica do Nordeste: Biodiversidade, Conservação e suas Bromélias**. Rio de Janeiro: Jacksson Estúdio, 2006.

SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. Abordagem Temática Freireana e o Ensino de Ciências por investigação: Possíveis relações epistemológicas e pedagógicas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.19, n. 1, p. 141-162, 2014.

SOUSA, M. P.; MATOS, M. E. O.; MATOS, F. J. A. **Constituintes químicos de plantas medicinais brasileiras**. Fortaleza: Imprensa Universitária / UFC. 1991. 416 p.

SOUSA, E. O. F. de; BRITO, N. M.; AMARANTE JUNIOR, O. P. Percepção Ambiental da População Urbana Próxima ao Rio Buriti no Município de São Bernardo/MA. **Pesquisa em Educação Ambiental**, vol. 9, n. 2 – p. 37-50, 2014.

STRANZ, A.; SAUL, P. F. A.; LARRATÉA, T. O uso de trilhas de interpretação ambiental como ferramenta no desenvolvimento da Educação Ambiental em escolas: metodologia e aplicação. CONGRESSO NACIONAL DE IMPLANTAÇÃO E AVALIAÇÃO DE TRILHAS, 2006, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: UERJ, 2006. p. 1-14.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 17. ed. São Paulo: Cortez; 2009.

TOZONI-REIS, M. F. C. **Educação ambiental: natureza, razão e história**. 2. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2008.

TUAN, Y-F. **Topofilia**: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo: [s. n.], 2010.

VASCONCELLOS, J. M. O. Trilhas interpretativas: aliando educação e recreação. CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 1997, Curitiba. **Anais...** Curitiba: IAP, Unilivre, Rede PRÓ-UC, 1997. p.465-477. (1).

VASCONCELLOS, J. M. de O. Educação e Interpretação Ambiental em Unidades de Conservação. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. **Cadernos de Conservação**, a. 3, n. 4, dez. 2006.

VASCONCELOS, C. et al. Questionar, Investigar e Resolver Problemas: reconstruindo cenários Geológicos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n.3, p. 709-720, 2012.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. R. Iniciação à Alfabetização Científica nos anos iniciais: contribuições de uma sequência didática. **Investigações em Ensino de Ciências**, a. 18, n. 3, p. 525-543, 2013.

VIGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2. ed. São Paulo: W.M.F. Martins Fontes, 2009.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998

ZYSMAN. N. (Org.). **Meio Ambiente, educação e Ecoturismo**. Barueri, SP: Manole, 2002.

APÊNDICE-QUESTIONÁRIO 01



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Prezado (a) aluno (a) sou Bernadete Fernandes de Araújo, professora de Ciências Biológica, da rede estadual e municipal de ensino de Alagoas, estudante do 3º período do mestrado, Programa de Pós Graduação em Ciências e Matemática com concentração em Biologia da UFAL(PPGCIM/UFAL).

Você sabe o que é bioma? Qual o bioma da região de Palmeira dos Índios? Qual a sua percepção sobre o ambiente em que você está inserido? Pois estes são assuntos discutidos nos próximos capítulos dessa história, a temática da minha pesquisa é **TRILHA INTERPRETATIVA NOS BIOMAS DE MATA ATLÂNTICA E CAATINGA A PARTIR DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO**, cujo objetivo é analisar a percepção ambiental, bem como a Contribuição que a construção de um conhecimento integrado, sobre os biomas da região de Palmeira dos Índios, através da pesquisa científica, interdisciplinar e do conhecimento contextualizado, pode proporcionar aos estudantes de 3º ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública de Palmeira dos Índios, Alagoas.

A participação é voluntária, conto com sua colaboração para preencher este questionário, visando avaliar o conhecimento prévio para posteriormente trilharmos vivências que possibilitem o processo ensino aprendizagem sobre o bioma da região. Vale salientar que as informações serão utilizadas para análise que terá domínio público, comprometo-me de manter em sigilo nominal (NOME DA ESCOLA e ESTUDANTE), as informações aqui coletadas são de extrema valia para reflexão e melhoria da nossa prática pedagógica.

Muito obrigada
pela sua colaboração.

QUESTIONÁRIO

1 - Perfil sócio – econômico:

1 -Idade:

a - () Entre 15 a 17 anos b - () Entre 18 a 20 anos. c - () Acima de 20 anos

2 -Sexo:a -() masculino b - () feminino

3 Qual o valor mensal médio de renda da **família**?

a-() R\$150,00

c - () R\$ 720,00

b -() até R\$1.000,00

d - () de R\$ 1000,00 à 2000,00

e- () mais de 2000,00

4 - Onde você reside: a -() Zona rural b - () Zona urbana

2 - Percepção ambiental

5- Você saberia identificar qual o bioma predominante na região de Palmeira dos Índios?

a- () caatinga e campos

c - () mata atlântica e caatinga

b-() campos e savana

d - () matas de várzea e mangues

6 -Como você vê o meio ambiente?

7 -Quais as características da vegetação da região de palmeira dos índios?

8- Cite três tipos de vegetação e sua importância para a região de Palmeira dos Índios.

9 - Quais os impactos ambientais observados no caminho de sua casa para a escola?

10 - Você reconhece alguma mata aqui em Palmeira dos Índios.

a - () sim

b - () não

Se sim, como ela é ?
