

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB

**ESPECIALIZAÇÃO EM FUNDAMENTOS DA
EDUCAÇÃO: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS
INTERDISCIPLINARES**

MARIA DA PENHA LEONCIO DE OLIVEIRA

**O BIOMA CAATINGA NA CONCEPÇÃO DOS
PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO ENSINO
FUNDAMENTAL DA ESCOLA PROFESSOR JOSÉ
GONÇALVES DE QUEIROZ EM SUMÉ – PB**

CAMPINA GRANDE – PB

2014

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB

**ESPECIALIZAÇÃO EM FUNDAMENTOS DA
EDUCAÇÃO: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS
INTERDISCIPLINARES**

MARIA DA PENHA LEONCIO DE OLIVEIRA

**O BIOMA CAATINGA NA CONCEPÇÃO DOS
PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO ENSINO
FUNDAMENTAL DA ESCOLA PROFESSOR JOSÉ
GONÇALVES DE QUEIROZ EM SUMÉ – PB**

Trabalho Monográfico apresentado à
Coordenação do Curso de Especialização
em Fundamentos da Educação: Práticas
Pedagógicas Interdisciplinares, da UEPB,
como requisito para a obtenção do título de
Especialista.

Orientador: Prof. Ms. José Marciano
Monteiro.

CAMPINA GRANDE – PB

2014

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

O48b Oliveira, Maria da Penha Leoncio de
O bioma caatinga na concepção dos professores de ciências do ensino fundamental da escola professor José Gonçalves de Queiroz em Sumé - PB [manuscrito] : / Maria da Penha Leoncio de Oliveira. - 2014.
77 p. : il.

Digitado.

Monografia (Especialização em Fundamentos da Educação: práticas pedagógicas interdisciplinares) - Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Ensino Médio, Técnico e Educação à Distância, 2014.

"Orientação: Prof. Ma. José Marciano Monteiro,
Departamento de Pró-reitoria de Ensino Médio Técnico e Educação a Distância. 2. Bioma Caatinga. 3. Formação do Professor. I. Título.

21. ed. CDD 372.35

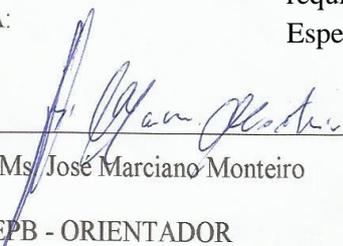
MARIA DA PENHA LEONCIO DE OLIVEIRA

**O BIOMA CAATINGA NA CONCEPÇÃO DOS
PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO ENSINO
FUNDAMENTAL DA ESCOLA PROFESSOR JOSÉ
GONÇALVES DE QUEIROZ EM SUMÉ – PB**

Aprovado em 19 / 07 / 2014

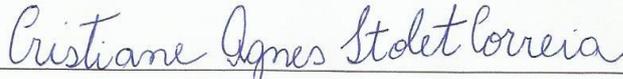
BANCA EXAMINADORA:

Trabalho Monográfico apresentado à
Coordenação do Curso de
Especialização em Fundamentos da
Educação: Práticas Pedagógicas
Interdisciplinares, da UEPB, como
requisito para a obtenção do título de
Especialista.



Prof. Ms. José Marciano Monteiro

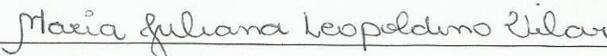
UEPB - ORIENTADOR



Profª Dra. Cristiane Agnes Stolet Correia

Profª Dra. Cristiane Agnes Stolet Correia

UEPB - Examinadora



Profª Ms. Maria Juliana Leopoldina Vilar

Profª Ms. Maria Juliana Leopoldina Vilar

UEPB - Examinadora

MONTEIRO – PB

2014

Dedicatória:

Dedico com amor aos principais incentivadores e responsáveis pelo êxito obtido, a minha mãe Josefa Leoncio de Oliveira e ao meu esposo Aldo Simões.

AGRADECIMENTOS

Estou feliz por ter finalizado esta pesquisa. A satisfação e a alegria que sinto pela conclusão são sentimentos difíceis tanto para mensurar, quanto de expressar através de palavras. Assim, não vou atrever-me a explicar os meus sentimentos, quero apenas vivê-los.

Foram muitos aqueles que contribuíram para que eu pudesse realizar este trabalho monográfico e a estes tenho muito a agradecer.

Agradeço a Deus, principalmente por ter me guiado e me dado força nos momentos mais difíceis da Especialização.

Meus agradecimentos particulares ao meu orientador Professor José Marciano Monteiro por ter me dado força e orientação para concretização deste trabalho. Sua orientação foi fundamentalmente importante para a conclusão do mesmo.

Às professoras e aos professores que em cada disciplina contribuíram para o aprimoramento dos meus conhecimentos no Curso.

A todos e a todas que contribuíram direta ou indiretamente para o desenvolvimento desta pesquisa.

Obrigada!

*“A educação não pode se dar ao luxo de
ignorar o chão onde pisa.”*

(Pinzoh)

RESUMO

Este trabalho apresenta uma pesquisa no âmbito educacional enfocando o ensino de Ciências no Ensino Fundamental da Escola Estadual Professor José Gonçalves de Queiroz do município de Sumé - PB, destacando o Bioma Caatinga, analisando, assim, as concepções dos professores de Ciências sobre este bioma que abrange a região na qual a cidade está inserida. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo identificar e analisar as concepções dos professores de Ciências do Ensino Fundamental que atuam na referida escola no município de Sumé sobre o Bioma Caatinga. Na pesquisa foram utilizados pressupostos da pesquisa qualitativa, através do método da Pesquisa Fenomenológica, em que na primeira fase foi realizada uma revisão de bibliografia sobre a evolução do ensino de Ciências e a formação do professor de Ciências, e definições referente ao conceito de Caatinga, com o trabalho de campo realizado na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor José Gonçalves de Queiroz. Durante a realização da pesquisa de campo, foi utilizada como técnica de coleta de dados a entrevista semiestruturada com aplicação de questionários aos professores. Esta pesquisa referente à concepção dos professores de Ciências em relação ao bioma Caatinga, além de verificar os conhecimentos desses docentes sobre o bioma, também serviu, embora que implicitamente, para analisar a capacidade desses profissionais para uma nova visão de ensinar sobre o bioma Caatinga, destruindo (pre)conceitos do Bioma Caatinga e caminhando para uma educação contextualizada.

PALAVRAS CHAVES: Bioma Caatinga. Ensino de Ciências. Formação do professor.

LISTA DE FOTOS

Foto 01 - Escola E. E. F. M. Professor José Gonçalves de Queiroz.....	31
Foto 02 - Estação chuvosa	57
Foto 03 - Estação seca na Caatinga.....	57
Foto 04 - Marmeleiro, Catingueira e Jurema.....	60
Foto 05 - Baraúna, Aroeira, Angico, Favela e Pereiro.....	61
Foto 06 - Pau-Ferro, Canafístula e Juazeiro.....	62
Foto 07 - Umbuzeiro.....	62
Foto 08 - Preá e o Tatu-bola.....	64
Foto 09 - Carcará.....	65
Foto 10 - Asa branca.....	65
Foto 11 - Sapo.....	66
Foto 12 - Lagarto.....	66
Foto 13 – Teju.....	67
Foto 14 - Calango-Verde.....	67
Foto 15 - Jararaca.....	67
Foto 16 – Besouro.....	67
Foto 17 – Abelhas.....	67
Foto 18 – Formigas.....	67
Foto 19 – Queimada.....	70
Foto 20 – Desmatamento.....	70

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Métodos e Técnicas Utilizadas Pelos Professores.....48

Figura 02 - Recursos Didáticos.....51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Espécies de Plantas na Caatinga.....63

LISTA DE SIGLAS

PCNs - Parâmetros Curriculares Nacionais

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PPP - Projeto Político Pedagógico

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação

CEPES - Centro de Estudos e Programas de Educação Solidária

CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade

EJA - Educação de Jovens e Adultos

EIA - Estudos de Impactos Ambientais

RIMA - Relatório de Impactos Ambientais

AIA - Avaliação de Impactos Ambientais

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CIMM – Centro de Informação Metal Mecânico

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	13
CAPÍTULO I – UMA REFLEXÃO SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS NO NÍVEL FUNDAMENTAL DA EDUCAÇÃO.....	18
1.1 Breve histórico do Ensino de Ciências Naturais: fases e tendências.....	18
1.2 Aprender e ensinar Ciências.....	22
1.3 A formação do professor de Ciências.....	24
CAPÍTULO II – SOBRE EDUCAÇÃO DO CAMPO.....	27
2.1 O que é Educação do Campo	27
2.2 Educação do Campo <i>versus</i> Educação Rural	28
CAPÍTULO III – A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO MUNICÍPIO DE SUMÉ/PB.....	31
3.1 O contexto educacional de Sumé/PB.....	31
3.2 Caracterização da Escola pesquisada.....	31
3.3 O Projeto Político Pedagógico da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio José Gonçalves de Queiroz.....	33
3.4 Diagnóstico da Formação dos Professores de Ciências do Município de Sumé/PB.....	46
CAPÍTULO IV – AS CONCEPÇÕES SOBRE O BIOMA CAATINGA DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO MUNICÍPIO DE SUMÉ.....	55
4.1 O bioma Caatinga na concepção dos Professores pesquisados.....	55
4.2 Vegetações da Caatinga.....	59

4.3	Faunas	da	
Caatinga.....			63
4.4	Impactos	Ambientais	na
Caatinga.....			68
4.5	A	Temática	“Bioma
aula”			Caatinga
			na
			sala
			de
			72
CONSIDERAÇÕES			74
REFERÊNCIAS			75
ANEXOS			81

INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta uma pesquisa no âmbito educacional enfocando o ensino de Ciências no Ensino Fundamental no município de Sumé - PB, destacando o Bioma Caatinga, analisando, assim, as concepções dos professores de Ciências sobre este bioma que abrange a região na qual a cidade está inserida.

Diante desta proposta, foi realizado um diagnóstico dos professores de Ciências. Diagnóstico esse que serviu para atingir o principal objetivo deste trabalho que é fazer uma análise do bioma Caatinga nas concepções dos professores de Ciências do Ensino Fundamental da Escola Estadual Professor José Gonçalves de Queiroz do município de Sumé - PB.

Não é difícil entender a importância desta proposta nem tampouco os motivos para a realização deste trabalho, já que os recursos didáticos os quais os professores utilizam falam pouco, quase que superficialmente, e muitas vezes, o conteúdo exposto não condiz com a verdadeira realidade do bioma Caatinga.

Tendo em vista os inúmeros acessos à informação que temos hoje, os quais podem citar a televisão, a internet, jornais, revistas, dentre outros, verifica-se que os alunos têm todos (ou quase todos) esses meios de informação. E é por isso que o professor dentro da sua sala de aula deverá acompanhar e dominar esses meios de comunicação principalmente para mostrar aos seus alunos que nem sempre o que os meios de comunicação mostram é verdadeiro, muitas vezes podem tratar-se de equívocos. Como exemplo, temos o Bioma Caatinga que é mostrado, por alguns livros, e principalmente pela mídia, como um lugar seco, sem vida. E que a falta de chuvas acarreta no que eles chamam de atraso social.

Ora, o equívoco é tanto que chegaram até a criar projetos contra a seca. Isso comprova o que foi dito anteriormente. Até hoje, os projetos elaborados e reelaborados para “solucionar” os problemas da seca no bioma em foco, além de não ajudar, seguiram linhas de desenvolvimento concentrador e excludente. De acordo com Tavares e Lins (2004) a principal dificuldade do Bioma Caatinga não está na falta de chuvas, mas na evapotranspiração. Ou seja, o solo da Caatinga perde bastante água.

A pesquisa referente à concepção dos professores de Ciências em relação ao bioma Caatinga, além de verificar os conhecimentos desses docentes sobre o bioma, também servirá, embora que implicitamente, para analisar a capacidade desses

profissionais para uma nova visão de ensinar sobre o bioma Caatinga, destruindo (pre)conceitos do Bioma Caatinga e caminhando para uma educação que contextualize com a realidade do aluno do campo.

Desta forma, a pesquisa intitulada “O Bioma Caatinga na Concepção dos professores de Ciências da Escola Estadual Professor José Gonçalves de Queiroz do município de Sumé – PB, tem os seguintes objetivos:

Objetivo Geral

- Identificar e analisar as concepções dos professores de Ciências do Ensino Fundamental que atuam no município de Sumé - PB sobre o Bioma Caatinga, região na qual a cidade está inserida.

Objetivos Específicos

- Compreender o desenvolvimento do ensino de Ciências e refletir sobre a formação do professor nessa área do conhecimento;
- Entender um pouco a cerca de Educação do Campo;
- Caracterizar a escola pesquisada;
- Realizar uma síntese da formação dos professores de Ciências do município de Sumé - PB;
- Definir o conceito de Bioma Caatinga;
- Analisar as concepções dos professores de Ciências em relação ao Bioma Caatinga.

Na fase inicial da pesquisa foi realizado um levantamento bibliográfico sobre as metodologias e recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem nas escolas pesquisadas.

Em sequência, realizamos a pesquisa de campo na referida escola, foram oito questionários respondidos pelos oito professores de Ciências do Ensino Fundamental da escola pesquisada, com objetivo de adquirir as seguintes informações: atividades realizadas em sala de aula, tipo de recursos didáticos utilizados por eles nas aulas de Ciências, como também, e principalmente, saber a concepção deles – os professores de Ciências – sobre o bioma Caatinga.

No primeiro capítulo, é abordado o Ensino de Ciências no nível Fundamental da Educação. Essa abordagem é feita através de análise crítica que vai desde seu início, quando foi estendida a obrigatoriedade do ensino de Ciências Naturais nas oito séries do primeiro grau – hoje, modificado para nove anos -, até os dias atuais. Além de uma abordagem histórica que passa pelas fases e tendências do ensino de Ciências Naturais, há também, uma reflexão de como aprender e como ensinar Ciências, mostrando, entre outros, como essa disciplina torna-se, para o estudante, desinteressante, reflexo de aulas mal planejadas e professores tradicionais. Por último, aborda a Formação dos Professores de Ciências, que dar ênfase a flexibilidade e a tomada de decisão do professor, que deve, na sua sala de aula, contextualizar o seu conteúdo, a sua disciplina, ao cotidiano dos estudantes.

Já o segundo capítulo traz uma concepção sucinta de Educação do Campo.

No terceiro capítulo, há uma síntese do contexto educacional da escola pesquisada. É feita toda uma caracterização da escola focalizando o PPP (Projeto Político Pedagógico), além de fazer o diagnóstico obtido pela realização da aplicação dos questionários aos professores de Ciências do Ensino Fundamental.

Tendo diagnosticado o resultado da pesquisa de campo, formula-se o quarto capítulo que trata da concepção dos professores de Ciências a cerca do bioma Caatinga, como eles enxergam a Caatinga e repassam na forma de conteúdos aos estudantes em sala de aula. Tem-se, de forma bastante abrangente, uma abordagem teórica do bioma Caatinga, sua flora, sua fauna, e os impactos ambientais causados ao longo do tempo, e pela ação humana, desse bioma.

Nas considerações finais, realizamos um apanhado geral das metodologias desenvolvidas na escola pesquisada. Sendo assim, a presente pesquisa pretende, principalmente, contribuir para o desenvolvimento do ensino de Ciências nas Escolas de Ensino Fundamental e Médio.

METODOLOGIA

Para que se possa desenvolver uma pesquisa de natureza educacional, é necessário possuir domínio do conteúdo teórico e conceitual por meio de leituras específicas, assim, esta etapa representa o momento em que o pesquisador procura conhecer o que já foi produzido sobre o tema, através de um rigoroso levantamento bibliográfico. De acordo com Andrade (2009), a revisão teórica tem por objetivo circunscrever o dado problema de pesquisa dentro de um quadro de referência que pretende explicá-lo.

Nesta pesquisa foram utilizados pressupostos da pesquisa qualitativa, através do método da Pesquisa Fenomenológica. De acordo com Gil (2008), a pesquisa qualitativa se preocupa com um nível de realidade que trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

A Pesquisa Fenomenológica, como afirma Marconi e Lakatos (2009), trabalha com os significados das experiências de vida sobre uma determinada concepção ou fenômeno, explorando a estrutura da consciência humana. Os pesquisadores buscam a estrutura invariável (ou essência), com elementos externos e internos baseados na memória, imagens, significações e vivências (subjetividade).

Desta forma, para realização desta pesquisa foi realizada na primeira fase, uma revisão de leitura sobre a evolução do ensino de Ciências e a formação do professor de Ciências, e definições referentes ao conceito de Caatinga, além de uma sistematização, análise e representação de dados e informações de fontes secundárias, como: a) a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional N^o 9394/96 (LDB, 1996); b) a Secretaria de Educação do município de Sumé - PB.

Na segunda fase da pesquisa, foi realizada a pesquisa de campo que envolve o processo de coleta de dados, que segundo Rodrigues (2006), é realizada a partir de dados obtidos no local (campo) onde o fenômeno surgiu, e ocorre em situação natural, espontaneamente. Em nossa pesquisa o local pesquisado foi a Escola Estadual Professor José Gonçalves de Queiroz.

No início da pesquisa de campo, foram estabelecidos os contatos necessários para a realização do trabalho de campo, com vistas para levantar dados qualitativo-

quantitativos para atender os objetivos da presente pesquisa. O trabalho de campo foi realizado na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor José Gonçalves de Queiroz com duração de dois meses. A primeira semana foi dedicada a visitas à escola e ao contato com os professores, com o objetivo de coletar dados sobre a escola e escolher os professores a serem pesquisados. Durante a realização da pesquisa de campo, foram utilizadas as seguintes técnicas de coletas de dados: entrevistas semi-estruturadas com aplicação de questionários aos professores.

Os dados foram analisados numa abordagem quali-quantitativa de forma comparativa, utilizando-se da técnica da “Triangulação” de Marconi e Lakatos (2009), que se trata de uma aproximação entre a análise qualitativa e quantitativa, na qual os dados coletados foram apresentados de forma qualitativa e discutidos através da descrição.

CAPÍTULO I: UMA REFLEXÃO SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

1.1 - Breve Histórico do Ensino de Ciências Naturais: Fases e Tendências

O ensino de Ciências Naturais, relativamente recente na escola fundamental, tem sido praticado de acordo com diferentes propostas educacionais, que se sucedem ao longo das décadas como elaborações teóricas e que, de diversas maneiras, se expressam nas salas de aula. Muitas práticas, ainda hoje, são baseadas na mera transmissão de informações, tendo como recurso exclusivo o livro didático e sua transcrição na lousa; outras já incorporam avanços, produzidos nas últimas décadas, sobre o processo de ensino e aprendizagem em geral e sobre o ensino de Ciências em particular (PCN, 1998).

De acordo com Malafaia e Rodrigues (2008), até a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1961, ministravam-se aulas de Ciências Naturais apenas nas duas últimas séries do antigo curso ginásial. Essa lei estendeu a obrigatoriedade do ensino da disciplina a todas as séries ginásiais, mas apenas a partir de 1971, com a Lei no 5.692, o ensino de Ciências passou a ter caráter obrigatório nas oito séries do primeiro grau.

Quando foi promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1961, o cenário escolar era dominado pelo ensino tradicional, ainda que esforços de renovação estivessem em processo. Aos professores cabia a transmissão de conhecimentos acumulados pela humanidade, por meio de aulas expositivas, e aos alunos a reprodução das informações. No ambiente escolar, o conhecimento científico era considerado um saber neutro, isento, e a verdade científica, tida como inquestionável. A qualidade do curso era definida pela quantidade de conteúdos trabalhados. O principal recurso de estudo e avaliação era o questionário, ao quais os estudantes deveriam responder detendo-se nas ideias apresentadas em aula ou no livro didático escolhido pelo professor.

As propostas para a renovação do ensino de Ciências Naturais orientavam-se, então, pela necessidade de o currículo responder ao avanço do conhecimento científico e às demandas pedagógicas geradas por influência do movimento denominado Escola Nova. Essa tendência deslocou o eixo da questão pedagógica dos aspectos puramente lógicos para aspectos psicológicos, valorizando-se a participação ativa do estudante no

processo de aprendizagem. Segundo Gabara et al (1992), os objetivos preponderantemente informativos deram lugar a objetivos também formativos. As atividades práticas passaram a representar importante elemento para a compreensão ativa de conceitos, mesmo que sua implementação prática tenha sido difícil, em escala nacional.

Segundo Carvalho (1993), a preocupação de desenvolver atividades práticas começou a ter presença marcante nos projetos de ensino e nos cursos de formação de professores, tendo sido produzidos vários materiais didáticos desta tendência. O objetivo fundamental do ensino de Ciências Naturais passou a oferecer condições para o aluno vivenciar o que se denominava método científico, ou seja, a partir de observações, levantar hipóteses, testá-las, refutá-las e abandoná-las quando fosse o caso, trabalhando de forma a redescobrir conhecimentos. O método da redescoberta, com sua ênfase no método científico, acompanhou durante muito tempo os objetivos do ensino de Ciências Naturais, levando alguns professores a, inadvertidamente, identificarem metodologia científica com metodologia do ensino de Ciências Naturais, perdendo-se a oportunidade de trabalhar com os estudantes, com maior amplitude e variedade, processos de investigação adequados às condições do aprendizado e abertos a questões de natureza distinta daquelas de interesse estritamente científico.

Apesar de não ter atingido a maioria das escolas e ter criado a ideia no professorado de que somente com laboratórios é possível alguma modificação no ensino de Ciências, muitos materiais didáticos produzidos segundo a proposta da aprendizagem por redescoberta constituíram um avanço relativo, para o qual contribuíram equipes de professores, trabalhando em instituições de ensino e pesquisa, para a melhoria do ensino de Ciências Naturais. Entre outros aspectos, essa proposta enfatizou trabalhos escolares em grupos de estudantes, introduziu novos conteúdos e os organizou de acordo com faixas etárias. Introduziu também orientações para o professor, ainda que numa perspectiva mais diretiva e prescritiva (PCN's, 1998).

De acordo com Malafaia e Rodrigues (2008), transcorridos quase 30 anos, o ensino de Ciências atualmente ainda é trabalhado em muitas salas de aula não levando em conta sequer o progresso relativo que essa proposta representou. Durante a década de 80, no entanto, pesquisas sobre o ensino de Ciências Naturais revelaram o que muitos professores já tinham percebido, que a experimentação, sem uma atitude investigativa mais ampla, não garante a aprendizagem dos conhecimentos científicos.

O modelo desenvolvimentista mundialmente hegemônico na segunda metade do século caracterizou-se pelo incentivo à industrialização acelerada, ignorando-se os custos sociais e ambientais desse desenvolvimento. Em consequência, problemas sociais e ambientais, associados às novas formas de produção, passaram a ser realidade reconhecida em todos os países, inclusive no Brasil. Os problemas relativos ao meio ambiente e à saúde começaram a ter presença nos currículos de Ciências Naturais, mesmo que abordados em diferentes níveis de profundidade (BURSZTYN et al, 2001).

No ensino de Ciências Naturais, a tendência conhecida desde os anos 80 como Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que já se esboçara anteriormente e que é importante até os dias de hoje, é uma resposta àquela problemática. No âmbito da pedagogia geral, as discussões sobre as relações entre educação e sociedade se associaram a tendências progressistas, que no Brasil se organizaram em correntes importantes que influenciaram o ensino de Ciências Naturais, em paralelo à CTS, enfatizando conteúdos socialmente relevantes e processos de discussão coletiva de temas e problemas de significado e importância reais. Questionou-se tanto a abordagem quanto a organização dos conteúdos, identificando-se a necessidade de um ensino que integrasse os diferentes conteúdos, com um caráter também interdisciplinar, o que tem representado importante desafio para a didática da área (PCN'S, 1998).

Especialmente a partir dos anos 1980, o ensino das Ciências Naturais se aproxima das Ciências Humanas e Sociais, reforçando a percepção da Ciência como construção humana, e não como verdade natural, e nova importância são atribuídas à História e à Filosofia da Ciência no processo educacional. Desde então, também o processo de construção do conhecimento científico pelo estudante passou a ser a tônica da discussão do aprendizado, especialmente a partir de pesquisas, realizada desde a década anterior, que comprovaram que os estudantes possuíam ideias, muitas vezes bastante elaboradas, sobre os fenômenos naturais, tecnológicos e outros, e suas relações com os conceitos científicos.

Essas ideias são independentes do ensino formal da escola, pois são construídas ativamente pelos estudantes em seu meio social. Esses conhecimentos dos estudantes, que anteriormente não eram levados em conta no contexto escolar, passaram a ser objeto de particular atenção e recomendações. A História da Ciência tem sido útil nessa proposta de ensino, pois o conhecimento das teorias do passado pode ajudar a

compreender as concepções dos estudantes do presente, além de também constituir conteúdo relevante do aprendizado.

As diferentes propostas reconhecem hoje que os mais variados valores humanos não são alheios ao aprendizado científico e que a Ciência deve ser apreendida em suas relações com a Tecnologia e com as demais questões sociais e ambientais. As novas teorias de ensino, mesmo as que possam ser amplamente debatidas entre educadores, especialistas e pesquisadores, continuam longe de ser uma presença efetiva em grande parte de nossa educação fundamental.

Propostas inovadoras têm trazido renovação de conteúdos e métodos, mas é preciso reconhecer que pouco alcança a maior parte das salas de aula, onde, na realidade, persistem velhas práticas. Mudar tal estado de coisas, portanto, não é algo que se possa fazer unicamente a partir de novas teorias, ainda que exija sim uma nova compreensão do sentido mesmo da educação, do processo no qual se aprende. A caracterização do ensino de Ciências Naturais, na abordagem dos PCN's (1998), pretende contribuir para essa nova compreensão.

Em poucos anos do século XXI parece pelo menos anacrônico argumentar a favor do ensino de Ciências no nível fundamental da educação formal. Principalmente quando se leva em consideração que mais da metade dos conhecimentos que fazem parte do *corpus* do conhecimento científico atual foram produzidos durante a segunda metade do século XX e que, do total de cientistas que se dedicaram à pesquisa durante a história do homem, 90% tiveram ascensão no mesmo período (WEISSMANN, 1993).

Para Fumagalli (1993), a vertiginosa produção de conhecimentos científicos coincidiu no tempo com o debate teórico na área da didática das Ciências, pois o ensino dessas disciplinas passou a ser objeto de reflexão do campo teórico educacional nos países centrais somente a partir dos anos 50. Também no período citado foram produzidas teorias que proporcionaram novos modelos explicativos do desenvolvimento cognitivo infantil e do processo de aprendizagem, sendo particularmente relevantes as contribuições das psicologias cognitiva e genética.

O fato é que muitos profissionais dedicados ao ensino de Ciências tomaram as contribuições provenientes da psicologia, embora nem sempre de modo feliz. Em alguns casos, os conhecimentos produzidos pela psicologia foram capitalizados para elaborar estratégias de ensino de Ciências, de acordo com o modo como as crianças entendem a construção do conhecimento. Mas em outros, atuaram como legitimadores da

impossibilidade de ensinar Ciências durante as primeiras idades (FUMAGALLI, 1993). Nesse segundo caso, devido a interpretações pouco adequadas dessas teorias psicológicas, afirmaram que a complexidade do conhecimento científico estava muito longe da capacidade de compreensão das crianças e que por esse motivo não seria possível o aprendizado das Ciências durante os anos iniciais da escolaridade.

1.2 - Aprender e Ensinar Ciências

A respeito de sua importância, do interesse que possa despertar e da variedade de temas que envolvem, o ensino de Ciências Naturais tem sido frequentemente conduzido de forma desinteressante e pouco compreensível. As teorias científicas, por sua complexidade e alto nível de abstração, não são passíveis de comunicação direta aos alunos de ensino fundamental. São grandes sínteses, distantes das ideias de senso comum. Seu ensino sempre requer adequação e seleção de conteúdos, pois não é mesmo possível ensinar o conjunto de conhecimentos científicos acumulados (MALAFAIA E RODRIGUES, 2008).

De acordo com Carvalho (1993), a abordagem dos conhecimentos por meio de definições e classificações estanques que devem ser decoradas pelo estudante contraria as principais concepções de aprendizagem humana, como, por exemplo, aquela que a compreende como construção de significados pelo sujeito da aprendizagem, debatida no documento de “Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais”. Quando há aprendizagem significativa, a memorização de conteúdos debatidos e compreendidos pelo estudante é completamente diferente daquela que se reduz à mera repetição automática de textos cobrada em situação de prova.

Torna-se, de fato, difícil para os estudantes apreenderem o conhecimento científico que, muitas vezes, discorda das observações cotidianas e do senso comum. Um exemplo é referenciado nos PCN's (1998), sobre o conceito de adaptação dos seres vivos, uma relação entre populações de espécies vivas e seu ambiente, como resultado de seleção natural exprime uma ideia diferente do uso cotidiano do termo ao se dizer que um vaso de planta está bem adaptado numa janela. A observação do caminho diário do Sol em relação ao horizonte faz pensar que nossa fonte de luz gira ao redor do lugar onde vivemos, uma ideia diferente do que propõe a Ciência. Situar o aluno neste

confronto é necessário, mas não costuma ser simples romper com conhecimentos intuitivos.

De acordo com Garcia e Porlán (2000), são inúmeras as pesquisas que buscam contribuir para o ensino de Ciências, que investigaram como crianças e jovens pensam diferentes conteúdos e elaboram ideias científicas, demonstrando seu modo de pensar distinto do adulto. A mobilização de conhecimentos adquiridos pela vivência e pela cultura relacionada a muitos conteúdos em situações de aprendizagem na escola é um pressuposto básico para a aprendizagem significativa.

Assim, o estudo das Ciências Naturais de forma exclusivamente livresca, sem interação direta com os fenômenos naturais ou tecnológicos, deixa enorme lacuna na formação dos estudantes. Sonega as diferentes interações que podem ter com seu mundo, sob orientação do professor. Ao contrário, diferentes métodos ativos, com a utilização de observações, experimentação, jogos, diferentes fontes textuais para obter e comparar informações, por exemplo, despertam o interesse dos estudantes pelos conteúdos e conferem sentidos à natureza e à ciência que não são possíveis ao se estudar Ciências Naturais apenas em um livro (BURSZTYN, et al, 2001).

Em relação aos conteúdos conceituais, particularmente no ensino Fundamental, Alarcão (1996) afirma que persiste uma tendência que os aborda de modo estanque nas disciplinas científicas, tais como se consagraram há mais de um século, e de forma caricatural. Apresenta-se separadamente Geologia, dentro de água, ar e solo; Zoologia e Botânica, como sendo classificação dos seres vivos; Anatomia e Fisiologia humana, como sendo todo o corpo humano; Física, como fórmulas, e Química, como o modelo atômico-molecular e a tabela periódica. As interações entre os fenômenos, e destes com diferentes aspectos da cultura, no momento atual ou no passado, estudadas recentemente com maior ênfase nas Ciências Naturais, estão ausentes. Por exemplo, as noções de ambiente ou de corpo humano como sistemas, ideias importantes a trabalhar com alunos, são dificultadas por essa abordagem.

A compreensão do que é Ciência, por meio desta perspectiva enciclopédica, livresca e fragmentada, não reflete sua natureza dinâmica, articulada, histórica e não neutra, conforme é colocada atualmente. Está ausente a perspectiva da Ciência como aventura do saber humano, fundada em procedimentos, necessidades e diferentes interesses e valores (PCN's, 1998).

Buscando superar a abordagem fragmentada das Ciências Naturais, diferentes propostas têm sugerido o trabalho com temas que dão contexto aos conteúdos e permitem uma abordagem das disciplinas científicas de modo inter-relacionado, buscando-se a interdisciplinaridade possível dentro da área de Ciências Naturais.

1.3 - A Formação do Professor de Ciências

A prática reflexiva tem sido amplamente divulgada no campo das discussões sobre formação de professores, e incorporada a textos e documentos de forma quase integral e totalizadora, o que remete a algumas preocupações, já expressadas por Zeichner (1993) e Alarcão (1996), uma vez que se trata de um processo complexo em sua operacionalização. Conceituando prática na perspectiva dialética de práxis, entendemos que é por meio da prática reflexiva que a articulação teoria e prática podem ser realizadas. Soma-se a isso a ideia de reflexão como o uso do pensamento como atribuidor de sentido e como uma postura de questionamento. Assim, os conceitos propostos por Schön (1995), de reflexão na ação, sobre a ação e sobre a reflexão na ação – deixam de ser slogans e passam a ser estratégias que possibilitam que teoria e prática se articulem.

García e Porlán (2000), em seu texto “A formação reflexiva de professores: ideias e práticas” analisam a perspectiva dos professores como práticos reflexivos que, por meio de reflexão na e sobre a sua própria experiência, desempenham importantes papéis na produção de conhecimento sobre o ensino de Ciências.

Alarcão (1996), ao descrever uma proposta no modelo reflexivo na formação de professores de Ciências, considera que o objeto de reflexão é tudo aquilo que se relaciona com a ação do professor durante o ato educativo: conteúdos, métodos e objetivos de ensino, conhecimentos e capacidades a serem desenvolvidos nos alunos, fatores relacionados à aprendizagem, o processo de avaliação, a razão de ser do professor. Propõe como estratégias de formação: as perguntas pedagógicas (descrição, interpretação, confronto, reconstrução), as narrativas (diário de bordo, diário íntimo e registro cotidiano), análise de casos, observação das aulas (ocasional, sistemática e naturalista), o trabalho de projeto e a investigação na ação (planejar, agir, observar e refletir).

Muitos autores têm investigado novas propostas para o processo de formação inicial de professores de Ciências, podemos destacar: Garcia; Pórlan (2000); Silva e Duarte (2001), Rosa; Medeiros; Shimabukuro (2001); entre outros, que possuem como referenciais básicos as ideias de reflexão, ação, investigação e elaboração de saberes.

García e Porlán (2000) ao discutirem os modelos de formação de professores em Ciências apresentam como proposta a formação investigativa, entendendo que a ideia de professor investigador atua como:

Uma síntese teórica que resume e encerra os fundamentos do modelo de formação e os fins estratégicos que se pretendem e atua também como princípio prático que orienta a formulação e a experimentação de propostas de intervenção na formação de professores de Ciências (GARCÍA E PORLÁN, 2000, P.17)

Tal proposta envolve as seguintes atividades formativas e avaliadoras: descrição e análise (com a formulação de problemas e dilemas que caracterizam o currículo de ciências na ação); tomada de consciência das concepções científicas e didáticas próprias em relação à problemática; contraste crítico, reflexivo e argumentado entre as concepções próprias, a de outros professores e as precedentes; estruturação dos significados construídos (com a sistematização do novo saber prático em forma de propostas de intervenção curricular que abordem a problemática proposta); aplicação experimental e seguimento avaliativo das hipóteses construídas e meta-reflexão em duplo sentido (com a tomada de consciência e sistematização das mudanças ocorridas no saber prático e na ação dos professores e o contraste das mudanças com a hipótese de progressão profissional) (GÁRCIA; PORLÁN, 2000).

Rosa, Medeiros e Shimabukuro (2001) ao apresentarem uma proposta de formação de professores de Ciências, pautada na ideia de ação reflexiva e focalizando o estágio em um curso de Licenciatura, descrevem duas fases do processo: vivência na escola e o amadurecimento das interações. Consideramos que a formação inicial do professor, que possa contribuir para a efetivação de um profissional flexível e competente (cognitiva e afetivamente), e sujeito de seu desenvolvimento profissional, deve oferecer oportunidades para que ele:

Reflita sobre a sua experiência profissional, a sua atuação educativa, os seus mecanismos de ação, a sua práxis ou, por outras palavras, reflita sobre os seus fundamentos que o levam a agir, e a agir de uma determinada forma (ALARCÃO, 1996, p. 179)

Assim, é necessário, durante o processo de formação inicial, que o futuro professor atue pedagogicamente, analise o que faz, o que pensa, e o que sente, de

modo a lhe possibilitar a apropriação de instrumentos que permitam a elaboração dos seus próprios e primeiros saberes e fazeres, lembrando que, conforme afirmam Garcia e Porlán (2000), o saber profissional é formulado em uma dimensão evolutiva e progressiva, os sujeitos aprendem mediante um processo aberto, especulativo e irreversível de reorganização contínua de seus sistemas de ideias.

CAPÍTULO II: SOBRE EDUCAÇÃO DO CAMPO

2.1 - O que é Educação do Campo

O conceito de Educação do Campo é novo, mas já está em disputa, exatamente porque o movimento da realidade que ele busca expressar é marcado por contradições sociais muito fortes. O conceito de Educação do Campo tem raiz na sua materialidade de origem e no movimento histórico da realidade a que se refere. A materialidade de origem (ou de raiz) da Educação do Campo exige que ela seja pensada/trabalhada sempre na tríade: Campo - Política Pública - Educação.

A Educação do Campo nasceu como mobilização/pressão de movimentos sociais por uma política educacional para comunidades camponesas: nasceu da combinação das lutas dos Sem Terra pela implantação de escolas públicas nas áreas de Reforma Agrária com as lutas de resistência de inúmeras organizações e comunidades camponesas para não perder suas escolas, suas expectativas de educação, suas comunidades, seu território, sua identidade.

A Educação do Campo nasceu tomando/precisando tomar posição no confronto de projetos de campo: contra a lógica do campo como lugar de negócio, que expulsa as famílias, que não precisa de educação nem de escolas porque precisa cada vez menos de gente, a afirmação da lógica da produção para a sustentação da vida em suas diferentes dimensões, necessidades, formas. E ao nascer lutando por direitos coletivos que dizem respeito à esfera do público, nasceu afirmando que não se trata de qualquer política pública: o debate é de forma, conteúdo e sujeitos envolvidos.

A Educação do Campo nasceu também como crítica a uma educação pensada em si mesma ou em abstrato; seus sujeitos lutaram desde o começo para que o debate pedagógico se colasse à sua realidade, de relações sociais concretas, de vida acontecendo em sua necessária complexidade (CALDART, 2012).

A definição de Escola do Campo só tem sentido quando pensada a partir das particularidades dos povos do campo. Por isso, sua identidade não está dada por conta do espaço geográfico. É uma concepção político pedagógica voltada para dinamizar a ligação dos seres humanos com a produção das condições de existência social, na

relação com a terra e o meio ambiente, incorporando os povos e o espaço da floresta, da pecuária, das minas, da agricultura, os pesqueiros, caçaras, ribeirinhos e extrativistas (Parecer: 36/2001 - CEB/CNE).

2.2 - Educação Rural *versus* Educação do Campo

Segundo Leite (1999, p. 14), a Educação rural no Brasil, por motivos socioculturais, sempre foi relegada a planos inferiores e teve por retaguarda ideológica o elitismo acentuado do processo educacional aqui instalado pelos jesuítas e a interpretação político-ideológica da oligarquia agrária conhecida popularmente na expressão: "gente da roça não carece de estudos. Isso é coisa de gente da cidade".

Delinea-se, assim, um imaginário de que, para viver na roça, não há necessidade de amplos conhecimentos socializados pela escola. Esta concepção de educação rural considerava que, para os trabalhadores do campo, não era importante a formação escolar já oferecida às elites brasileiras. As "escolinhas" criadas no meio rural, geralmente multisseriadas e isoladas, eram poucas e questionadas pelas forças hegemônicas da sociedade quanto a sua eficácia no ensino.

Com o processo de urbanização crescente e o movimento de correntes migratórias, a educação rural começa a ser objeto de algumas preocupações de alguns setores ligados à educação. Contudo, algumas iniciativas destas forças, de caráter assistencial e outras privadas, defendiam a necessidade de alguma formação para o trabalho agrícola. Também no âmbito público, algumas manifestações se dirigiam a “clamar por uma educação de sentido prático e utilitário, e insistia-se na necessidade de escolas adaptadas à vida rural (Calazans, 1993, p. 17)”.

Observam-se intenções do poder público de prover o meio rural de escolas já no século XIX. Porém, apenas a partir de 1930 é que os programas de escolarização do meio rural ganham corpo. Leite (1999) aponta o forte movimento migratório ocorrido no país no período 1910/1920 como desencadeador de um olhar mais atento para a educação rural, contexto em que surge o "ruralismo pedagógico", que pretendia uma escola integrada às condições locais, objetivando assim fixar o homem no campo. “A ideia de fixação do homem ao campo exaltava de forma romantizada uma educação voltada à vocação” do país, entendia como agrária. Da terra deveria o homem retirar a

sua felicidade e somente nela conquistaria o enriquecimento próprio e do grupo social do qual fazia parte.

A educação desenvolvida nos meios rurais torna-se objeto de discussão dos sujeitos que a compõem, os educadores e camponeses, diferentemente de outros momentos, em que a educação rural era objeto de discussão dissociada dos sujeitos sociais que nela atuam. Até então denominada como educação rural, é (re)nominada como educação do campo, como entendem os sujeitos sociais deste movimento:

Decidimos utilizar a expressão campo e não mais a usual meio rural, com o objetivo de incluir no processo (...) uma reflexão sobre o sentido atual do trabalho camponês e das lutas sociais e culturais que hoje tentam garantir a sobrevivência deste trabalho. (Fernandes, Cerioli & Caldart, 2004, p. 25).

Esta denominação compreende uma nova concepção do rural, não mais como lugar de atraso, mas de produção da vida em seus mais variados aspectos: culturais, sociais, econômicos e políticos. Compreende também diferentes povos do campo, como os indígenas e quilombolas que, na lógica da sociedade capitalista, não são mencionados por diferirem das práticas capitalistas de produção, como nos informa o documento da I Conferência Nacional por uma Educação Básica do Campo:

(...) quando discutimos a educação do campo estamos tratando da educação que se volta ao conjunto dos trabalhadores e das trabalhadoras do campo, sejam os camponeses, incluindo os quilombolas, sejam as nações indígenas, sejam os diversos tipos de assalariados vinculados à vida e ao trabalho no meio rural. (Idem, *ibid*).

Fernandes et al. (2004, p. 25) afirmam que a utilização da expressão campo foi adotada em função da reflexão sobre o "(...) sentido atual do trabalho camponês e das lutas sociais e culturais dos grupos que hoje tentam garantir a sobrevivência deste trabalho". A intenção explícita é resgatar o conceito de camponês. Aprofunda-se a definição de campo como

(...) lugar de vida, onde as pessoas podem morar, trabalhar, estudar com dignidade de quem tem o seu lugar, a sua identidade cultural. O campo não só o lugar da produção agropecuária e agroindustrial, do latifúndio e da grilagem de terra. O campo é espaço e território dos camponeses e dos quilombolas (...). (Fernandes et al., 2004, p. 137).

Campo tem uma conotação política de continuidade e identidade com a história das lutas camponesas internacionais e está explicitado nas Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo, segundo os quais: A educação do campo, tratada como educação rural na legislação brasileira, tem um significado que incorpora os espaços da floresta, da pecuária, das minas e da agricultura, mas os ultrapassa ao colher em si os espaços pesqueiros, caiçaras, ribeirinhos e extrativistas. O campo, nesse sentido, mais do que um perímetro não urbano, é um campo de possibilidades que dinamizam a ligação dos seres humanos com a própria produção das condições da existência social e com as realizações da sociedade humana. (ARROYO; CALDART; MOLINA, 2004, p. 176).

CAPÍTULO III – O CONTEXTO EDUCACIONAL DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO MUNICÍPIO DE SUMÉ/PB

3.1 - O Contexto Educacional da Escola Estadual Professor José Gonçalves de Queiroz do Município de Sumé/PB

Sumé é um município no Estado da Paraíba que está localizado na microrregião do Cariri Ocidental. É conhecida como “Terra do Poeta Zé Marcolino”. De acordo com o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), no ano de 2010 sua população era estimada em 16.072 habitantes. Área territorial de 864 km². O município está incluído na área geográfica de abrangência do semiárido brasileiro, definida pelo Ministério da Integração Nacional em 2005. Esta delimitação tem como critérios o índice pluviométrico, o índice de aridez e o risco de seca.

Localizada na Rua Professora Guiomar Coelho n^o 201, bairro Pedregal, a Escola Estadual Professor José Gonçalves de Queiroz faz parte da 5^a Gerência Regional de Ensino que fica no município de Monteiro – PB. Segundo dados estatísticos do ano de 2013, a avaliação do IDEPB foi de 2.9 e a avaliação do IDEB ficou em torno de 2.0.

3.2 - Caracterização da Escola Pesquisada

A Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor José Gonçalves de Queiroz (**foto 1**) foi criada em 09 de março de 1974 pelo governador Ivan Bichara Sobreira, através do Decreto N^o 3.887 para funcionamento inicial do 1^o Grau (atual Ensino Fundamental – Fase II). Depois, em 11 de abril de 1977, pelo Decreto N^o 7.235, foi implantado o 2^o Grau (atual Ensino Médio). Localizada na Rua Professora Guiomar Coelho N^o 201, bairro do Pedregal, Sumé-PB, email: ejosegoncalves5@gmail.com.

Foto 1 – Escola E. E. F. M. Professor José Gonçalves de Queiroz.



Fonte: Arquivo pessoal.

A escola possui um terreno de 12.000m², sendo um espaço físico privilegiado na região do Cariri Paraibano (é considerada uma das maiores escolas da região). Possui uma área térrea e outra área de 1º andar e um amplo terreno anexo (campo de futebol e vôlei de areia, desativados) e um espaço, na lateral, reservado para a Horta Escolar. A escola possibilita ao estudante identificar sua sala de aula e localizar-se nas dependências com facilidade.

O 1º andar possui:

- 10 salas de aula;
- 02 salas de vídeo;
- 02 baterias de banheiro (01 feminino e 01 masculino).

Os espaços do térreo estão distribuídos da seguinte forma:

- 12 salas de aulas;
- 01 sala de direção com 01 sala anexa;
- 01 sala de secretaria com arquivo;
- 01 auditório;
- 01 laboratório de informática com 17 computadores, com internet;
- 01 laboratório de ciências com equipamentos;
- 01 sala de coordenação;
- 01 sala de professores;
- 01 cozinha com despensa;
- 01 refeitório;
- 01 banheiro para funcionários;
- 02 baterias de banheiro (feminino e masculino);
- 01 sala de Planejamento com almoxarifado;
- 01 biblioteca;
- 03 almoxarifados;
- 01 quadra poliesportiva coberta com 02 banheiros e vestiários anexos (com vasos sanitários e chuveiros).

A escola dispõe de diversos equipamentos didáticos pedagógicos, tais como: computadores; retroprojektor; data show; tela de projeção; caixas de som com mesa e microfones; máquinas fotográficas digitais; micro e mini systems; DVDs; TV de LED e outras; máquina de Xerox; impressoras sem e com scanner; aparelho de fax; notebooks. Ainda existem os livros didáticos; paradidáticos; livros de literatura infantil e juvenil; dicionários e minidicionários; enciclopédias. Recebe revista como Pátio, Ciência Hoje, Nova Escola, Língua Portuguesa, História, Sociologia e Filosofia.

3.3 – Projeto Político Pedagógico da Escola Estadual Professor José Gonçalves de Queiroz

3.3.1 NÍVEIS DE ENSINO

➤ ENSINO FUNDAMENTAL

- 8º e 9º anos

➤ ENSINO MÉDIO INOVADOR

- 1º ao 3º ano

➤ EJA – EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

- Fase II – 1º ao 3º ano

3.3.2 SERVIÇOS OFERTADOS

- Apoio psicológico especializado;
- Acesso a Biblioteca, laboratórios (informática e Ciências) nos três turnos – manhã, tarde e noite;
- Escola aberta à comunidade;
- Acompanhamento técnico pedagógico;
- Merenda escolar diária, em quantidade e qualidade (lanche-almoço-lanche);

- Salas multimídia.

3.3.3 PERFIS DOS ESTUDANTES, PROFESSORES E FUNCIONÁRIOS

A escola atende estudantes oriundos da Zona Urbana e Rural do município, nas modalidades de Ensino Fundamental, Ensino Médio Inovador (Integral) e EJA – Educação de Jovens e adultos (Ensino Fundamental e Ensino Médio/ Noturno).

No ano letivo de 2013 tem 914 estudantes matriculados, sendo 194 do Ensino Fundamental, 401 do Ensino Médio Inovador e 319 da EJA (sendo 206 da 1ª, 113 da 2ª etapa). Ao todo são 32 turmas funcionando, sendo 22 do Ensino Médio e 10 do Ensino Fundamental.

A faixa etária dos estudantes varia de 11 até 67 anos, mostrando grande heterogeneidade, no que se refere à idade, classe social, modos de pensar e agir, religião, raça/ cor etc.

Com relação aos professores são 62 que estão atuando no ano letivo de 2013, distribuídos em duas categorias dentro da escola: os efetivos (41), os prestadores de serviço/ contratados (21). É um grupo de professores qualificados, todos com Ensino Superior, alguns com especialização e atuando, basicamente em suas áreas, havendo desvios apenas de componentes curriculares.

No que se referem aos demais funcionários, são 48 e encontram-se organizados da seguinte maneira: 03 gestores (com pós-graduação), 01 coordenadora pedagógica (com pós-graduação), 01 psicóloga (com pós-graduação), 01 secretaria e 42 nas áreas de apoio – auxiliar de secretaria, de biblioteca, de informática, de limpeza geral, vigia, porteiro, inspetores de aluno, merendeira.

3.3.4 – OBJETIVOS DA EEEFM PROFESSOR JOSÉ GONÇALVES DE QUEIROZ

➤ GERAL

- Garantir condições para que os estudantes desenvolvam suas habilidades e competências, a partir da compreensão da realidade, para que assim aprendam a conviver em sociedade.

➤ ESPECÍFICOS

- Desenvolver atitudes de respeito, responsabilidade e cooperação no ambiente escolar;
- Melhorar os índices do IDEPB e IDEB;
- Incentivar o ensino através da pesquisa;
- Promover e incentivar formações continuadas para professores, gestores e funcionários (merendeiras, bibliotecários, secretários etc);
- Incentivar e apoiar a Arte e o Esporte, como fontes de aprendizagem e canalizadores da violência;
- Desenvolver estratégias de apoio e enfrentamento à violência;
- Promover a Pedagogia de Projetos;
- Buscar soluções, criar situações para resolver problemas didáticos pedagógicos;
- Melhorar a qualidade do ensino, oferecendo vagas, garantindo permanência e diminuindo a evasão;
- Criar mecanismos de participação e compromisso pela melhoria da qualidade do ensino;
- Promover a integração entre escola, família e comunidade;
- Fortalecer a escola aberta à comunidade;
- Trabalhar os temas transversais: Ética, Orientação Sexual, Meio Ambiente, Saúde, Pluralidade Cultural e Trabalho e Consumo;
- Articular o eixo Trabalho, Ciência, Cultura e Tecnologia as ações como dimensões indissociáveis da formação humana;
- Desenvolver com competência os macro campos (Leitura e Letramento, Integração Curricular, Produção e Fruição das Artes, Cultura Corporal, Iniciação Científica e Pesquisa, Cultura Digital e Uso de Mídias e Participação Juvenil).

3.3.5 - MISSÃO DA ESCOLA

Contribuir para a melhoria das condições educacionais, assegurando uma educação de qualidade em um ambiente criativo, inovador e de respeito ao próximo, para que os estudantes não aprendam apenas conteúdos, mas principalmente a ser, fazer,

conhecer e conviver com os outros (pilares da educação) compreendendo a sua importância no meio social.

3.3.6 - METAS DA ESCOLA

- Procurar resolver, em tempo hábil, as questões (problemas, dificuldades) da escola;
- Dialogar com os segmentos da escola (professores, estudantes, funcionários) para um bom funcionamento da escola;
- Garantir o acesso e a permanência dos estudantes na escola;
- Diminuir a evasão e o abandono escolar;
- Envolver a família nas ações educativas da escola;
- Melhorar a aprendizagem;
- Melhorar os índices nas avaliações: IDEB e IDEPB;
- Colaborar com melhoria da prática pedagógica dos professores;
- Incentivar a educação contextualizada;
- Promover anualmente a Feira de Conhecimento (Ciências ou Simpósio);
- Efetivar um dia da família na escola para aproximar e fortalecer as relações;
- Efetivar a Educação Étnico-racial, a Educação Ambiental, a Educação em Direitos Humanos e a Educação para o Consumo no currículo escolar, conforme prevê as Diretrizes Operacionais do Estado da Paraíba;
- Organizar os Laboratórios de Robótica, Matemática e Arte;
- Promover o Dia da Consciência Negra.

3.3.7 - PROPOSTA CURRICULAR

➤ OBJETIVO GERAL

- Nortear a prática pedagógica dos docentes na perspectiva da construção de uma escola pública de qualidade para todos.

➤ OBJETIVOS ESPECÍFICOS PARA OS ALUNOS

- Adquirir conhecimentos pertinentes o ano que leciona;

- Desenvolver habilidades para a vida no trabalho;
- Ter iniciativa para tomar decisões e posições, em sua vida escolar e pessoal;
- Compreender e usar as tecnologias;
- Formar juízos de valor a partir de vivências no ambiente social;
- Desenvolver a leitura e a escrita, fazendo uso competente dessas habilidades;
- Aprender a cooperar individual e coletivamente em situações particulares, locais e globais;
- Entender sobre deveres e direitos de cidadania;
- Cumprir com as normas estabelecidas no Regimento Interno Escolar;
- Desenvolver atitudes de respeito, responsabilidade e cooperação no ambiente escolar.

➤ **OBJETIVOS ESPECÍFICOS PARA OS DOCENTES**

- Participar de formações continuadas;
- Participar dos planejamentos (semestral semanal);
- Aprender a dominar as tecnologias da informação e comunicação (TIC);
- Promover a inclusão social com ensino de qualidade;
- Colaborar com a diminuição da evasão e a repetência escolar;
- Intensificar o aprendizado dos estudantes;
- Criar novos espaços de ensino e aprendizagem;
- Realizar trabalhos em equipe, utilizando a interação entre grupos;
- Encorajar os estudantes a persistirem em seus estudos;
- Despertar a atitude positiva em relação à educação, a escola, a vida;
- Envolver-se afetivamente com os estudantes criando laços.

3.3.8 METODOLOGIA DE ENSINO

A conquista dos objetivos propostos depende de uma prática educativa que tenha como o eixo a formação de cidadãos autônomos e participativos. Nesse sentido, nos guiamos pelos os PCNs que trazem orientações didáticas que colaboram no modo de ensinar, que são:

- **Autonomia** para os estudantes, no sentido de formá-los para participar e assumir responsabilidades para alcançar o pleno exercício da cidadania e de uma integração com a cultura de modo mais geral;
- **Diversidade**, pois a educação deve considerá-la como elemento essencial na melhoria do ensino e aprendizagem, devendo ser concretizada em medidas que considerem as capacidades intelectuais e os conhecimentos de que dispõe os estudantes, mas também seus interesses e motivações.
- **Interação e cooperação** a partir de situações em que os estudantes possam aprender, a dialogar, a ouvir outro e ajudá-lo, a pedir ajuda, aproveitar as críticas, explicar um ponto de vista, coordenar ações para obter sucesso em uma tarefa conjunta etc.;
- **Disponibilidade para a aprendizagem**, garantindo aos estudantes que conheçam os objetivos das atividades propostas, situem-se em relação as tarefas, reconheçam os problemas e que sejam capazes de resolvê-los;
- **Organização do tempo** é necessário para que se definam claramente as atividades, se estabeleça a organização de grupos, disponibilize recursos matérias adequados e se defina períodos de execução previstos, dentro o qual os estudantes serão livres para tomar suas decisões;
- **Organização do espaço**, pois tudo na sala de aula deve ser visto como promovedor de aprendizagem, logo as carteiras devem ser moveis, os estudantes devem ter acesso aos materiais de uso frequente, as paredes devem ser utilizadas para exposição de trabalhos coletivos ou individuais, desenhos, murais.
- **Programações** devem transcender a sala de aula, devendo ser organizados passeios, excursões, teatro, cinema, visitas a fábricas, marcenarias, padarias, correios, supermercados, feiras – enfim, locais que possibilitem a realização do trabalho escolar.
- **Espaços externos** podem ser utilizados para realizar atividades cotidianas como ler, contar histórias, fazer desenhos de observação, buscar materiais para coleções.
- **Seleção de material**, o livro didático é importante, mas não deve ser o único material, pois existe muita variedade de fontes de informação, que contribui para uma visão mais ampla do conhecimento: jornais, revistas, folhetos, propagandas, calculadoras, filmes etc.;

- **Computadores e internet**, instrumentos que mantêm os estudantes atualizados em relação às novas tecnologias da informação, além de instrumentalizar para as demandas sociais presentes e futuras.

3.3.9 CONTEÚDOS – DESAFIOS CONTEMPORÂNEOS

No currículo escolar, seguimos as orientações recomendadas na LDB em seus artigos 26º e 27º, quando dizem:

Art. 26º - Os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela.

Art. 27º - Os conteúdos curriculares da educação básica observarão, ainda, as seguintes diretrizes:

I - a difusão de valores fundamentais ao interesse social, aos direitos e deveres dos cidadãos, de respeito ao bem comum e à ordem democrática;

II - consideração das condições de escolaridade dos alunos em cada estabelecimento;

III - orientação para o trabalho;

IV - promoção do desporto educacional e apoio às práticas desportivas não formais.

No entanto, sabemos que a escola não dá conta de toda demanda, mas conscientes e fundamentados, discutimos os desafios curriculares, procurando inseri-los na realidade dos estudantes a partir da contextualização, para que assim seja expresso o projeto de educação e sociedade que desejamos.

Destacamos alguns conteúdos que são acrescidos ao currículo, contemplando as dimensões das DCNEM (trabalho, ciência, cultura e tecnologia), promovendo um diálogo entre os conteúdos a partir de temáticas diversas em uma ou mais áreas do

conhecimento, como recomenda o Documento Orientador do PROEMI e as Diretrizes para funcionamento das escolas públicas estaduais do Estado da Paraíba.

➤ **Educação da Diversidade Étnico-Racial**

Objetivo: Manter um fazer pedagógico que atente para a diversidade étnico-cultural da sociedade brasileira, facilitando a compreensão da complexidade inerente às relações socioculturais entre as pessoas, entendendo que estas têm comportamentos culturalmente diferentes.

➤ **Educação Ambiental/ Sustentabilidade**

Objetivo: Possibilitar ações pedagógicas que considerem a realidade vivenciada e possibilite mudanças de hábitos e atitudes de respeito para com o outro e com o meio ambiente e se a escola é o espaço onde se discute e se reflete na busca do saber e do conhecimento dos valores do cidadão, enquanto agente de transformação social. Cabe

➤ **Educação para o consumo**

Objetivo: contribuir para que o estudante adquira consciência do seu papel como consumidor participativo, autônomo e crítico, a partir da sala de aula.

➤ **Tecnologia no Ambiente Escolar**

Objetivo: propiciar a aproximação com o modo pelo qual a ciência é produzida e socializada. A vivência de práticas de produção de sentido, a experiência com diferentes formas e possibilidades de produção de conhecimento e o contato com as questões de ordem ética próprias do campo científico serão capazes de enriquecer e qualificar a experiência formativa dos estudantes. O

➤ **As dimensões do trabalho, ciência, cultura e tecnologia**

Objetivo: Inserir eixos integradores entre os conhecimentos de distintas naturezas, tendo o trabalho como princípio educativo; a pesquisa como princípio pedagógico; os direitos

humanos como princípio norteador e; a sustentabilidade socioambiental como meta universal.

➤ **Prevenção do uso indevido de drogas**

Objetivo: Programar de caráter social preventivo desenvolvido com o propósito de prevenir o uso das drogas lícitas e ilícitas, além de estimular a construção de uma cultura de paz nas escolas, dentro de uma ampla perspectiva da inviolabilidade da integridade física, psicológica e moral dos estudantes.

➤ **Direitos humanos e cidadania**

Objetivo: Fazer uso de concepções e práticas educativas fundadas nos Direitos Humanos e em seus processos de promoção, proteção, defesa e aplicação na vida cotidiana e cidadã de sujeitos de direitos e de responsabilidades individuais e coletivas.

➤ **Participação Juvenil**

Objetivo: Incentivar à atuação e organização juvenil nos seus processos de desenvolvimento pessoal, social e de vivência política.

3.3.10 SISTEMA DE AVALIAÇÃO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

A avaliação geralmente é associada a fazer prova, fazer exame, atribuir notas, repetir ou passar de ano. Visão essa, ainda, adotada por muitos professores do Brasil (inclusive em nossa escola).

Orientamos o sistema de avaliação, segundo a LDB, Lei 9.394/96, a qual não prioriza o sistema rigoroso e opressivo de notas parciais e médias finais no processo de avaliação escolar. Para a LDB, ninguém aprende para ser avaliado.

Assim, se observam os critérios de avaliação **contínua e cumulativa** da atuação do estudante, com prioridade aos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados ao longo do período sobre os de eventuais provas finais (Art. 24, V- a).

3.4 - Diagnóstico dos Professores de Ciências do município de Sumé/PB especificamente da Escola Professor José Gonçalves de Queiroz

Com base no pressuposto de que a escola tem papel relevante na problematização sobre o bioma Caatinga, é importante discutir o papel do ensino de Ciências nesta discussão. Na contemporaneidade, estamos diante de questões desafiadoras (aquecimento global, aumento da produção de descartáveis, violência, manipulação gênica, biopirataria, aumento das espécies em risco de extinção, biomas ameaçados pelas ações antrópicas etc.). Isto nos faz pensar sobre como devemos atuar em nossas práticas educativas enquanto professores de Ciências. Magalhães (2001) ressalta a relevância da contribuição da educação científica para a formação de cidadãos, os quais possam repensar sobre as diferentes problemáticas de sua realidade e tenham o direito de tomar decisões e agir como indivíduos participativos.

Ainda são poucas as iniciativas, no ensino de Ciências, que provocam rupturas à educação descritiva, memorística, desinteressante e descontextualizada. Um ensino de Ciências preocupado com a transformação não pode ficar alheio aos debates atuais. Carvalho (1993) defende a ideia de que a escola contribua para que os educandos compreendam a multidimensionalidade dos saberes científicos evitando a memorização de vocabulários e contribuindo na formação de cidadãos críticos e participativos que possam diagnosticar e propor soluções para as problemáticas atuais.

Desta forma, realizamos a pesquisa com oito professores que lecionam a disciplina de ciências nas séries finais do Ensino Fundamental da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor José Gonçalves de Queiroz localizada no município de Sumé – PB.

No primeiro momento aplicamos um questionário com objetivo de realizar um perfil dos professores de Ciências que atuam nas escolas. No segundo momento aplicamos um segundo questionário, com objetivo de verificar a concepção dos professores referente ao bioma caatinga.

- Formação dos Professores de Ciências

Em relação ao perfil dos docentes, seis dos oito professores têm sua formação inicial em Biologia, os demais são formados em Pedagogia, cinco têm Pós- Graduação em Educação. Atuam na docência entre 7 e 23 anos, lecionando as seguintes disciplinas: Ciências e Biologia.

- Práticas Metodológicas no Processo Ensino - Aprendizagem

De acordo com Libâneo (1994), o processo de ensino-aprendizagem se caracteriza pela combinação de atividades do professor sistematizado que, tanto no planejamento como no desenvolvimento das aulas conjuga objetivos, conteúdos, métodos e formas organizativas do ensino. Segundo o autor, os métodos são determinados pela relação objetivo-conteúdo e refere-se aos meios para alcançar objetivos gerais e específicos de ensino, como processo de ensino, englobando as ações a serem realizadas pelo professor e pelos alunos para atingir os objetivos e conteúdos.

Para Libâneo (1994), “método” é o caminho para atingir um objeto. Expressa a relação conteúdo-método, no sentido de que tem como base um conteúdo determinado (um fato, um processo, uma teoria etc.). O método vai em busca das relações internas de um objeto, de um fenômeno, de um problema, uma vez que esse objeto de estudo fornece as pistas, o caminho para conhecê-lo.

O critério de classificação dos métodos de ensino resulta da relação existente entre ensino e aprendizagem, concretizada pelas atividades do professor e alunos no processo de ensino. De acordo com esse critério, o eixo do ensino é a relação cognoscitiva entre o aluno e a matéria. Os métodos de ensino consistem na mediação escolar tendo em vista ativar as forças mentais dos alunos para assimilação da matéria (LIBÂNEO, 1994).

Segundo Libâneo (1994), os conhecimentos, habilidades e tarefas são apresentadas, explicitadas (método de aula expositiva) ou demonstradas pelo professor, a atividade dos alunos é receptiva, embora não necessariamente passiva.

Em relação à prática pedagógica destes professores em sala de aula, verificamos na **figura 1**, que os métodos e técnicas utilizados por eles nas aulas de Ciências são: aula expositiva, trabalhos em grupo, projetos, estudo dirigido e solução de problemas.

Figura 1 – Métodos e Técnicas Utilizadas Pelos Professores.



Fonte: Pesquisa de campo.

Segundo Piletti (2006), método é o caminho a seguir para alcançar um fim. Para nosso objetivo podemos conceituar método como sendo um roteiro geral para a construção do conhecimento em Ciências Naturais. O método indica as grandes linhas de ação, sem se deter em operacionalizá-las. Já Libâneo (1998), afirma que a técnica é a operacionalização do método no processo ensino-aprendizagem, através dos procedimentos que consiste em descrever as atividades desenvolvidas pelo professor e as atividades desenvolvidas pelos alunos. De acordo com os professores pesquisados a aula expositiva, o estudo dirigido e o trabalho em grupo são realizados frequentemente nas aulas.

De acordo com Piletti (2006), a aula expositiva é a técnica mais tradicional de ensino, que consiste na apresentação de um tema logicamente estruturado, sendo muito útil e mesmo necessária. A maneira de utilizá-la, no entanto, deve ser adequada às novas exigências do ensino. Ao desenvolver a aula expositiva o professor deve ter uma posição dialógica, apresentando o tema como pretexto para desencadear a participação dos alunos, podendo haver contestação, pesquisa e discussão, sempre que oportuno e necessário.

A função do “estudo dirigido” é a realização de exercícios e tarefas de reprodução de conhecimentos e habilidades, seguindo-se à exposição verbal, demonstração, ilustração ou exemplificação, que são formas didáticas do método expositivo. Qualquer que seja a forma do estudo dirigido, devem ser observados alguns requisitos: ter claros os objetivos e os resultados esperados; corresponder aos conteúdos

da matéria; observar o tempo disponível; ter os meios de trabalho à mão (livros, mapas, ilustrações, dicionários, atlas etc.) (PILETTI, 2006).

O trabalho em grupo ou aprendizagem em grupo consiste basicamente em distribuir temas de estudos iguais ou diferentes a grupos fixos ou variáveis, compostos de 3 a 5 alunos. O trabalho em grupo tem sempre um caráter transitório, ou seja, deve ser empregado eventualmente, conjugado com outros métodos de exposição e de trabalho independente.

Por “meios de ensino”, designamos todos os meios e recursos materiais utilizados pelo professor e o aluno para organização e condução metódica do processo de ensino e aprendizagem. Equipamentos são meios de ensino gerais, necessários para todas as matérias, cuja relação com o ensino é indireta. São carteiras ou mesa, quadro-negro, projetor ou slides, toca-fitas, gravador, DVD, flanelógrafo etc. Cada disciplina exige também seu material específico, como ilustrações, filmes, mapas, globo terrestre, livros, enciclopédias, dicionários, revistas, álbum seriado, cartazes, gráfico etc.

Os recursos didáticos formam o conjunto de meios materiais e humanos que auxiliam o professor e o aluno na interação do processo ensino-aprendizagem. “Os recursos ou meios para o ensino referem-se aos vários tipos de componentes de ambiente da aprendizagem, que dão origem à estimulação para o aluno”.

O professor ao planejar a disciplina deve considerar a importância dos recursos didáticos e quanto eles podem objetivar o ensino-aprendizagem, despertar e manter o interesse dos alunos; auxiliar o professor na comunicação dos conteúdos; facilitar a concretização de ideias e fatos; elucidar conceitos, desenvolver a percepção e provocar a ação do aluno.

Conforme Piletti (1987), não há uma classificação de recursos didáticos universalmente aceitos. Tradicionalmente, os recursos didáticos são classificados da seguinte maneira:

Recursos Visuais:

- Projeções.
- Cartazes.
- Gravuras.

Recursos Auditivos:

- Rádio.
- Gravações.

Recursos Audiovisuais:

- Cinema.
- Televisão.

Segundo Piletti (1987), essa classificação é bastante rigorosa, pois na prática em sala de aula as expressões verbais, sonoras e visuais se complementam:

Recursos Humanos:

- Professores.
- Alunos.
- Pessoal da escola.
- Comunidade.

Recursos Materiais:

- Material (água, folha, pedra etc).
- Escolar (quadro, giz, cartazes etc).
- Biblioteca, indústrias, lojas, repartições públicas etc.

No processo de ensino-aprendizagem em Ciências, Garcia (2000) e Diniz (2004), destacam a importância da utilização dos recursos didáticos durante a aula. Piletti (2006), afirma que os recursos didáticos são componentes do ambiente da aprendizagem que dão origem à estimulação para o aluno. De acordo Krasilchik (1987), esses recursos podem ser o professor, os livros, os mapas, os objetos físicos, as fotografias, as gravuras, os filmes, os recursos da comunidade e os recursos naturais. Desta forma, identificamos na **figura 2**, os recursos didáticos utilizados pelos professores: cartazes, Datashow, músicas, dvd, lousa, pincel, biblioteca. Destes citados, os mais utilizados com frequência são: lousa, pincel e cartazes.

Figura 2 – Recursos Didáticos.



Fonte: Pesquisa de campo.

Ninguém que tenha entrado numa sala de aula desconhece a *lousa* (quadro negro ou quadro verde). É considerada por muitos apenas como equipamentos de sala de aula. Quando usada de maneira adequada, no entanto, pode tornar-se um excelente recurso visual (PILETTI, 2006).

Para que serve a lousa?

- Apresentar esquemas, resumos, quadros sinóticos.
- Registrar dados.
- Visualizar ideias através de desenhos.
- Transcrever e resolver exercícios.
- Apresentar graficamente os tópicos complexos e abstratos.

Quais as vantagens da lousa?

- É facilmente encontrada: não existe escola sem lousa.
- Pode ser utilizada facilmente: não exige habilidades especiais nem equipamentos dispendiosos.
- Facilita a correção e as alterações nos assuntos apresentados.
- Torna possível participação efetiva da classe: os alunos podem escrever na lousa.
- É um recurso econômico.

Como utilizar a lousa?

- Limpar totalmente a lousa antes de qualquer utilização.

- Começar a escrever na parte de cima da lousa.
- Usar o apagador no sentido vertical, de cima para baixo.
- Não dar as costas totalmente para os alunos: escrever um pouco de lado e falar ao mesmo tempo em que escreve para manter a atenção dos alunos.
- Escrever de forma legível e com letra grande.
- Usar pincel de cor para dar ênfase a uma palavra ou a parte de um desenho. As cores mais adequadas são o vermelho, o amarelo, o azul e o verde.
- Usar pincel de cor para mostrar relações ou distinguir parte de um todo.
- Repartir a lousa em três partes: na primeira, fazer uma síntese do assunto do dia e nas outras, da esquerda para direita, dar uma visão global da matéria.

Os *cartazes* nada mais são do que uma cartolina ou folha de papel contendo uma ou mais ilustrações e uma mensagem. Os cartazes podem ser de diversos tamanhos e formatos.

Para que servem os cartazes?

- Comunicar sugestões, recomendações e informações.
- Despertar o interesse por determinado assunto.
- Dar destaque a comemorações, acontecimentos importantes, datas cívicas, etc.

Quais as vantagens dos cartazes?

- Despertar a atenção do aluno.
- São facilmente confeccionados.
- Apresentam custo baixo.
- Podem ser confeccionados pelos alunos, servindo assim como fator de desenvolvimento da criatividade.
- Estimular o trabalho de equipe.

Como elaborar os cartazes?

- Preparar um esboço previamente.
- Utilizar fundo de cor clara.
- Evitar letras ou números floreados, pois dificultam a leitura do texto.
- Fazer letras uniformes e do mesmo tamanho.

- Não partir as palavras. Não se deve, por exemplo, escrever parti - cipe e sim participe.
- Utilizar cores fortes (preto, vermelho, azul e verde).
- Usar a cor vermelha quando se deseja destacar uma palavra.
- Não escrever, de modo geral, uma palavra usando mais de uma cor.
- Utilizar o menor número de palavras possível, pois isso facilita a leitura.
- Distribuir bem as letras e os espaços.
- Não colocar textos e ilustrações muito junto às bordas do cartaz. É preciso que haja um espaço vazio em toda a volta do cartaz, como se fosse uma margem imaginária.
- Não usar um cartaz que esteja sujo. É melhor não utilizar um cartaz do que utilizá-lo sujo, amassado ou rasgado.
- Utilizar de forma adequada os três elementos visuais do cartaz (ilustração, texto e cor).
- Usar como ilustração fotografias, desenhos ou gravuras. Uma boa ilustração “fala” mais do que mil palavras.
- Escolher o tipo de letra mais adequado, pois ela representa o papel da entonação da fala. O texto é o elemento que procura levar, através de palavras ou frases, uma mensagem aos alunos.
- Escolher a cor que mais convém à comunicação do texto. A cor, terceiro elemento visual, forma a atmosfera condizente com a mensagem do cartaz, manifesta a harmonia agradável de seus elementos visuais e o contraste necessário entre o fundo e a figura.

CAPITULO IV – O BIOMA CAATINGA NA CONCEPÇÃO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO MUNICÍPIO DE SUMÉ/PB

4.1 – O Bioma Caatinga na Concepção dos Professores de Sumé

Um aspecto relevante no ensino de Ciências é a contextualização. Os documentos oficiais, como os PCN do ensino fundamental e médio mencionam a necessidade de apresentar e debater em sala de aula saberes do domínio vivencial dos educandos; vivencial entendido tanto como aquilo que é conhecido e familiar quanto o que pertence à vizinhança física e social. Krasilchik (1987) já mencionava a relevância da abordagem do contexto local no ensino de Ciências, vinculando a este ensino questões da realidade dos discentes.

Nessa direção, tendo como foco a problemática desta investigação, o professor de Ciências deverá ter um conhecimento mínimo sobre o bioma Caatinga para que possa discutir a sua importância na sala de aula, de tal forma que o aluno se sinta envolvido pelo bioma Caatinga e reconheça a necessidade de conservação para a própria sobrevivência e das demais espécies.

Em relação aos temas abordados em sala de aula (questão aberta), relacionados ao meio ambiente, foram citados os seguintes assuntos que os mesmos abordam em sala de aula: desmatamento, poluição, lixo, aquecimento global, chuvas ácidas, camada de ozônio. Nenhum professor citou o bioma Caatinga, como temática ambiental, mesmo informando que já ouviu falar do bioma.

De acordo com Araújo e Falcão (2009), para falar da Caatinga, antes de tudo, há que se despir de alguns preconceitos, principalmente daqueles relacionados aos aspectos da pobreza paisagística e da biodiversidade, características adotadas por quem desconhece a riqueza e importância da “Mata Branca”.

Luz et al (2004), referem-se ao conceito de Caatinga afirmando que é o tipo de vegetação que cobre a maior parte da área com clima semiárido da região Nordeste do Brasil. Segundo Araújo e Falcão (2009, p. 20):

(...) a Caatinga é o único bioma tipicamente brasileiro, abrange uma área aproximada de 800 mil km², incluindo todos os estados nordestinos, além do norte do estado de Minas Gerais, o que representa cerca de 11% da superfície do país, e abriga em torno de 29% da população nordestina, assim como aproximadamente 50% da população rural brasileira.

O bioma Caatinga é o principal ecossistema existente na Região Nordeste, ocupa uma área de aproximadamente 800.000 km² (ABÍLIO, 2010), dos quais 200.000 km² foram reconhecidos como Reserva da Biosfera. O conceito de bioma está representado pela interação recíproca dos fatores bióticos e abióticos, na qual a formação vegetal clímax possui características uniformes, como por exemplo, a Floresta Amazônica, a Mata Atlântica, o Cerrado e a própria Caatinga. O bioma inclui não somente a vegetação, como também o clímax edáfico (ou seja, do solo) e as etapas de desenvolvimento, os quais são dominados, em muitos casos, por outras formas de vida (LIMA-E-SILVA et al., 2002).

O bioma Caatinga estende-se pelos Estados de Sergipe, Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, parte do Maranhão e a região norte de Minas Gerais (BERNARDES, 1999). Este termo é originário da língua Tupi-Guarani, que significa *Mata Branca*, esse nome, define com primazia/veracidade o aspecto da vegetação desta região durante a época da seca, quando suas folhas caem e apenas os troncos branco-acinzentados das árvores e arbustos destacam-se na paisagem (PRADO, 2005).

A Caatinga é o mais negligenciado dos biomas brasileiros, nos mais diversos aspectos, embora sempre tenha sido um dos mais ameaçados em decorrência dos vários anos de exploração e uso inadequado dos seus solos e recursos naturais (VELLOSO et al, 2002). Tendo como apoio para a visualização deste fato, Cortez et al. (2007), afirma que menos de 2% da área de Caatinga remanescente está protegida por entidades governamentais e/ou não-governamentais, mostrando assim, a grande necessidade de conservação dos seus sistemas naturais, bem como, da ampliação do conhecimento científico direcionado a este ecossistema.

Localizada em uma área de clima semiárido, o bioma Caatinga apresenta uma ampla variedade de paisagens e significativa riqueza biológica. As plantas e animais deste bioma possuem propriedades diversas que lhes permitem viver nessas condições aparentemente desfavoráveis. O conjunto de interações entre eles é adaptado de tal maneira que o total de plantas, animais e suas relações formam um bioma especial e exclusivo no planeta.

Estudos demonstram que existe uma impressionante taxa de endemismo no bioma Caatinga, ou seja, uma biodiversidade que ocorre exclusivamente nesta região,

desmistificando a ideia geralmente disseminada de essa região é “o que sobrou da Mata Atlântica” (MAIA, 2004) ou que seja um ambiente pobre e sem vida.

A Caatinga é dominada por tipos de vegetação com características xerófilas (que apresentam adaptações ao clima seco), entre as quais podemos destacar as folhas, que de um modo geral são finas, inexistentes ou modificadas em espinhos para evitar a predação e diminuir a transpiração. Algumas plantas, como as cactáceas (cactos), possuem raízes rasas, praticamente na superfície do solo, para maximizar a absorção de água da chuva. Estas plantas podem ainda armazenar água em seus caules.

A vegetação da Caatinga é composta basicamente por arbustos e árvores de porte baixo ou médio (3 a 7 metros de altura), com folhas caducas (caducifólias, folhas que caem) e com grande quantidade de plantas espinhosas, como as leguminosas e as cactáceas. Possui uma elevada diversidade e um alto nível de endemismo, o que mostra sua importância para a biodiversidade brasileira (COSTA et al., 2009).

O clima semiárido caracteriza-se pelas altas temperaturas, com média anual de 25⁰C, baixa pluviosidade (entre 250 e 800 mm anuais) e a presença bem definida de duas estações distintas durante o ano: a estação chuvosa pode variar de 3 a 5 meses (como mostra a **foto 2**), com chuvas bastante irregulares e locais; e a estação seca (**foto 3**), que dura entre 7 a 9 meses, praticamente sem chuvas (CALDEIRON, 1992, MAIA, 2004).

Os solos são jovens, quase ou totalmente desprovidos de matéria orgânica, isto é devido principalmente à presença marcante de afloramentos rochosos na região. Outra característica marcante dos solos da Caatinga é a sua acidez, que pode ser explicada pela grande abundância de rochas calcárias na região, associadas ao acúmulo de sais da água devido à alta evaporação.

Fotos 02 e 03: Estação chuvosa e Estação seca na Caatinga.



Fonte: Arquivo pessoal.

Segundo Ab'Sáber (2003), em relação aos solos no domínio típico das áreas de caatingas, impera a seguinte combinação de fatos: alteração muito superficial das rochas, não raro com afloramentos de lajedos (irregulares e superficiais rochosas); solos rasos e variados, raras vezes salinos; pode apresentar também campos de *inselbergs* (por exemplo, morrotes ou colinas sertanejas).

Durante muito tempo, todas estas características da região semiárida foram utilizadas como justificativa para a falta de investimento no desenvolvimento regional ou mesmo pela falta de gerenciamento efetivo das ações desenvolvimentistas tendo os fenômenos ambientais usados como explicação para os alarmantes indicadores sociais, fazendo com que o Nordeste brasileiro sustentasse por muito tempo o título de “inviável” em quase todos os sentidos (SOUZA, 2005), além de ser palco de disputas políticas que deram origem ao termo “indústria da seca”.

No Cariri paraibano a Caatinga é do tipo hiperxerófila, decorrente do tipo climático que envolve a região, BSh – semiárida quente com chuvas de verão, segundo Koppen e um bioclima do tipo 2b (9 a 11 meses secos) – subdesético quente de tendência tropical, mediante classificação de Gaussen. Nesta região, a umidade relativa é de aproximadamente 70% e a evapotranspiração é de 2.000 mm/ano (PARÁIBA, 1985).

Sua biota, apesar de ser ainda muito mal conhecida, é mais diversa que qualquer outro bioma do mundo, o qual esteja exposto às mesmas condições de clima e de solo. Rica em biodiversidade e endemismos e bastante heterogênea, deve ser considerada como um patrimônio biológico de valor incalculável (ARAÚJO; FALCÃO, 2009).

De acordo com Araújo e Falcão (2009. p. 26), “a Caatinga comporta a população mais pobre do Nordeste e uma das mais pobres do Brasil.” (...) “A grande maioria dos municípios apresenta baixo desenvolvimento humano.” Maia (2004) registra também que há “uma versão ideológica dominante que explica e justifica o estado de miséria de boa parte da população nordestina e do semiárido através das secas no seu aspecto climático e/ou geofísico”.

Conhecer os valores acerca do meio é importante na orientação das atitudes, visto traduzirem “um sistema ético de regras, de condutas e de comportamento dos homens em relação ao seu ambiente e em relação aos outros homens”.

Dos oito professores pesquisados, apenas três (03) escreveram a definição do Bioma Caatinga. Segundo o professor A, “**Caatinga é um ecossistema brasileiro de**

ocorrência em regiões semiáridas com rica vegetação". O professor B afirma que Caatinga **"é um tipo de ecossistema característico da região semiárida que apresenta espinhos"**. O professor C afirma que **"Caatinga é um bioma que ocupa 10% do território brasileiro, estendendo-se pelos estados do Nordeste, Norte e Minas Gerais, e que tem várias espécies diferenciadas que se adaptam com a seca"**.

Através desta definição, verificamos que a Caatinga e qualquer outro bioma não podem ser definidos utilizando-se apenas de um aspecto ou um único recurso natural. O bioma deve ser conceituado sobre os seus diferentes elementos (clima, biodiversidade, tipo de solo, regime de chuvas, características da vegetação etc). De acordo com Maia (2004) e comparando com os conceitos sobre Caatinga dado pelos professores, foi observado que esses conceitos deveriam ser ampliados e melhor definidos, pois são bastante superficiais.

Diante da importância e das peculiaridades da Caatinga, é fundamental que a escola, em suas atividades pedagógicas diárias, incorpore conteúdos e discussões relacionados com a realidade da Caatinga, buscando assim, reverter a visão apresentada na maioria dos livros didáticos de que este ecossistema é pobre em biodiversidade e com pouca importância biológica.

4.2 – Vegetações da Caatinga

A vegetação da Caatinga ocupa a maior parte do semiárido nordestino estendendo-se, porém, até o norte de Minas Gerais. Um conjunto de características básicas comuns define a Caatinga como uma vegetação caducifólia, com plantas xerófilas (adaptadas à deficiência hídrica), apresentando acúleos, espinhos ou suculência (RODAL; SAMPAIO, 2002).

As ervas são anuais e efêmeras, aparecendo apenas na curta estação chuvosa, predominando arbustos e árvores de pequeno porte, sem formar um dossel contínuo. Cactos e bromélias terrestres são elementos importantes da paisagem da Caatinga.

As espécies, em geral, possuem folhas pequenas ou com lâminas subdivididas existindo, inclusive, algumas sem folhas (áfilas), como os cactos nos quais estas estão transformadas em espinhos para reduzir ao máximo a perda de água por transpiração.

Existem vários subtipos de Caatinga, sendo a principal diferença fisionômica entre eles a predominância de arbustos ou árvores, distinguindo-se dessa forma: Caatinga arbustiva, Caatinga arbustivo-arbórea ou Caatinga arbórea.

A densidade de indivíduos arbustivos ou arbóreos por sua vez define se aquela é uma vegetação aberta, quando rala, ou fechada, quando mais densa. Assim, como por exemplo, poderíamos ter tanto uma Caatinga arbustivo-arbórea aberta quanto uma Caatinga arbustivo-arbórea fechada.

Estudos recentes sobre o bioma Caatinga identificaram uma ampla diversidade de espécies vegetais. Considerando que as estimativas para a flora do Brasil estão em torno de 60 mil espécies, a região Nordeste compreende cerca de 15% do total da flora brasileira (BARBOSA et al, 2006). No Semiárido encontram-se 5.344 espécies, dessas ocorrem na Caatinga aproximadamente 28% (QUEIROZ et al., 2006a).

Todavia, diversas espécies já se encontram ameaçadas de extinção, como a Aroeira, Jaborandi e a Baraúna. As famílias arbóreas e arbustivas mais diversas são: **Leguminosae** (exemplos: catingueira – *Caesalpinia pyramidalis* Tul., juremas – *Mimosa* ssp., mulungu – *Erythrina velutina* Willd.) ; **Euphorbiaceae** (exemplo: marmeleiro – *Croton sonderianus* Mull. Arg.); **Cactaceae** (exemplo: mandacaru – *Cereus jamacaru* DC.) e **Bromeliaceae** (exemplo: macambira), tradicionalmente associadas à fisionomia da Caatinga, também estão bem representadas nessa vegetação, todavia, mais em função do número de indivíduos do que propriamente do número de espécies.

A catingueira, as juremas e os marmeleiros (**foto 4**) são as plantas mais abundantes na maioria dos trabalhos de levantamento realizados em remanescentes da Caatinga. Outras espécies comuns à Caatinga arbustivo-arbórea podem ser citadas, tais como: facheiro (*Pilosocereus pachycladus* F. Ritter); xique-xique (*Pilosocereus gounellei* (F.A.C. Weber) Byles & G.D.Rowley); macambira (*Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult. f.) e caroá (*Neoglaziovia variegata* (Arruda) Mez).

Foto 04 - Marmeleiro, Catingueira e Jurema



Fonte: <http://br.bing.com>

Agra (1997), apresentou uma estimativa de 150 espécies de plantas que são empregadas para fins medicinais na Caatinga para o Cariri paraibano, em dados mais recentes, Agra et al (2007) registrou 70 espécies de plantas de uso etnomedicinais. Na Paraíba, a família Cactácea está representada por 17 espécies subordinadas a nove gêneros, que se encontram distribuídas nas diversas microrregiões do Estado (ROCHA et al., 2006). Para o Cariri paraibano, são 10 espécies registradas (BARBOSA et al., 2007).

Nas áreas onde as condições edafo-climáticas são menos favoráveis como no caso da região do Seridó, a Caatinga constitui-se praticamente de um estrato herbáceo quase contínuo de capim panasco (*Aristida setifolia Kunth*), com esparsas touceiras de xique-xique e alguns indivíduos de catingueira e jurema, bem separados entre si.

Já nas áreas onde a umidade é mais elevada e os solos mais profundos, a Caatinga era originalmente do tipo arbórea. Deveriam ser comuns espécies de porte elevado como a Baraúna (*Schinopsis brasiliensis Engl.*), a Aroeira (*Myracradruon urundeuva* (Allemão) Engl.), o Angico (*Anadenanthera colunbrina* (Vell.) Brenan) dentre outras, hoje bastante raras. Todavia, em função do elevado grau de antropização, predomina hoje nessas áreas uma vegetação de porte arbustivo com domínio de favela (*Cnidoscolos quercifolius Pohl*), Pereiro, Marmeleiro (*Croton sonderianus Mull. Arg.*), Jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.), e outras espécies do gênero *Mimosa* (como mostra a **foto 5**).

Foto 05: Baraúna - Aroeira- Angico - Favela - Pereiro.



Fonte: <http://br.bing.com>

Ao longo das margens de alguns rios ocorrem oiticicas (*Licania rígida Benth.*), craibeiras e indivíduos de carnaúba (*Copernicea prunifera* (Mill.) H.E.Moore)

representando os restos de antigas matas ciliares. As principais espécies forrageiras, segundo Maia (2004), são o Angico, o Pau-Ferro (*Caesalpinia férrea* Mart. ex Tull.), a Catingueira, a Aroeira, canafístula (*Senna spectabilis* var. *excelsa* (Schrad.) H.S. Irwin & Barneby), o marizeiro (*Geoffroea spinosa* Jacq.), o Juazeiro, e outras espécies arbóreas (**foto 6**), como a jurema preta, além de frutíferas como o umbuzeiro, que servem de alimento à população local.



Foto 06 - Pau-Ferro

Canafístula

Juazeiro

Fonte: <http://br.bing.com>

De fato, o umbuzeiro (como mostra a **foto 7**) é de grande importância para as populações rurais das regiões mais secas do Nordeste, fornecendo frutos saborosos e nutritivos e túberas radiculares (“batatas do umbuzeiro”) doces e ricas em água (MENDES, 2001).

Foto 07 - Umbuzeiro.



Fonte: <http://br.bing.com>

A Caatinga, através da sua cobertura vegetal, presta inúmeros serviços ambientais em escala global, como o sequestro de carbono, a manutenção de padrões regionais de clima, a preservação do solo e da água.

Quando questionados aos professores de ciências sobre as espécies de plantas que vivem na Caatinga (pergunta aberta), foram citadas as seguintes espécies como apresenta o **quadro 1** : Xique-Xique, Mandacaru, Aroeira, Baraúna, Facheiro, Juazeiro

e Barriguda. De acordo com Melo e Rodriguez (2004) no bioma Caatinga existem aproximadamente quarenta e três espécies de vegetação.

Quadro 1 – Espécies de Plantas na Caatinga

Nome Vulgar	Nome científico
Xique- Xique	<i>Pilocereus gounellei</i>
Mandacaru	<i>Cerus jamararu</i>
Aroeira	<i>Astronium urundeuva</i>
Baraúna	<i>Schinopsis brasiliensis</i>
Facheiro	<i>Pilosocereus squamosus</i>
Juazeiro	<i>Zizyphus joazeiro</i>
Barriguda	<i>Chorizia ventricosa</i>

Fonte: Pesquisa de Campo

4.3 – Faunas da Caatinga

O conhecimento sobre a biodiversidade da Caatinga ainda é insuficiente. Isto pode ser justificado pelo fato de que há poucos recursos financeiros alocados para estudos neste bioma, bem como pela falta de interesse de alguns pesquisadores em estudá-lo. Dentre os poucos estudos já realizados, constata-se que mais de 40% da região não foi amostrada e cerca de 80% das áreas estudadas foram subamostradas.

Diante disso, existe um preconceito em relação à riqueza da biodiversidade da Caatinga, onde muitas pessoas acreditam que este bioma apresenta poucas espécies vegetais e animais. Todavia, apesar de apresentar um número reduzido de espécies quando comparada a ambientes de maior pluviosidade, como a Mata Atlântica e a Floresta Amazônica, a biodiversidade da Caatinga, ao contrário do que muitos pensam, também é elevada.

Considerando todas as regiões semiáridas do planeta, o bioma Caatinga é um dos mais ricos (se não o mais rico) em biodiversidade. Para Mendes (1997), onde existem matas e/ou afloramentos de rochas intemperadas, muitas vezes ocorrem microclimas úmidos mais úmidos que sustentam comunidades mais diversificadas e com maiores densidades de povoamento. Estas informações tornam evidentes e urgentes à necessidade de ampliar o conhecimento e os estudos dos recursos biológicos da Caatinga.

A fauna da Caatinga é constituída basicamente por organismos de pequeno porte. Muitos destes são essencialmente noturnos, fugindo da insolação diurna. Neste

bioma, podemos encontrar diversas espécies de mamíferos, aves, répteis, anfíbios, peixes e invertebrados.

Em relação à Mastofauna (mamíferos) da Caatinga, esta tem sido geralmente reconhecida como depauperada, representativa de apenas um subconjunto da fauna de mamíferos do Cerrada, proposição esta, longe de ser verdadeira (Brasil, 2002a). Revisões taxonômicas recentes envolvendo amostras de mamíferos da Caatinga têm revelado sua distinção com relação a populações de outros ecossistemas. Estes achados sugeriram a necessidade de uma reavaliação da relevância desta mastofauna à luz destes novos conhecimentos (OLIVEIRA et al., 2005).

Inventários taxonômicos recentemente publicados sobre a diversidade da mastofauna do bioma Caatinga desmistificam a pobreza relativa e o baixo grau de endemismo das espécies de fauna da Caatinga. Todavia, apesar de se tratar um dos grupos de vertebrados mais representativos, os estudos sobre os mamíferos deste bioma ainda são escassos.

Até o momento, são 148 espécies registradas de mamíferos, sendo 19 consideradas endêmicas. Os grupos mais representativos (número de espécies) são os quirópteros (organismos da ordem Chiroptera, que incluem os morcegos) e os roedores (ordem Rodentia, entre os quais podemos citar o preá, o mocó e o rato-bico-de-lacre). Outros exemplos de mamíferos da Caatinga são o veado catingueiro, o gato-maracajá, o tatu-bola e o preá (**foto 8**).

Foto 08: Preá



Tatu-bola



Fonte: <http://br.bing.com>

Em relação à Ornitofauna (aves) já são 510 espécies registradas, sendo 91,96% estas (469 espécies) residentes na Caatinga, ou seja, se reproduzem comprovadamente ou potencialmente nesta região; destas 469 espécies, 284 (60,5%) são dependentes ou semidependentes, isto é, só ocorrem em ambientes florestais ou em mosaicos formados

pelo contato entre florestas e formações vegetais abertas e semiabertas, demonstrando assim a importância das florestas da região para este grupo de vertebrados (SILVA et al., 2005). Entre os vários representantes da avifauna (como mostra as **fotos 09 e 10**) da Caatinga estão o Carcará, a Asa branca, a Coruja-buraqueira e a Seriema.

Foto 09 - Carcará



Foto 10 - Asa branca



Fonte: <http://br.bing.com>

Um dos problemas para definir quais são as aves endêmicas da Caatinga é determinar os limites deste bioma (OLMOS et al., 2005). Além disso, existe na Caatinga um número bastante elevado de espécies de aves migrantes, o que torna ainda difícil identificar quais as espécies é endêmico deste bioma. De acordo com Silva et al (2005) a migração sazonal é a resposta mais comumente observada na avifauna da Caatinga em resposta à semiaridez, onde os indivíduos seguem para áreas de maior umidade e com oferta abundante de recursos.

No que se refere aos répteis e anfíbios (Herpetofauna), foram registradas até o momento 157 espécies, sendo os grupos mais representativos a Anura (sapos, rãs e pererecas) e os Squamata (cobras e lagartos) mostrados nas **fotos 11 e 12**; contudo, pouco ainda se conhece sobre a diversidade destes grupos no Bioma Caatinga (RODRIGUES, 2005).

Foto 11 - Sapo**Foto 12 - Lagarto.**

Fonte: <http://br.bing.com>

De acordo com Freitas e Silva (2007), fatores como baixos índices pluviométricos e irregularidade das chuvas acarretam uma menor diversidade de anfíbios na Caatinga, quando comparados com outros biomas brasileiros.

Assim, os anfíbios que vivem na Caatinga apresentam, até o momento, a menor diversidade de espécies entre todos os biomas encontrados no Brasil. No entanto, a diversidade deste grupo, assim como os demais grupos de vertebrados, ainda é pouco conhecida. O exemplo mais representativo de anfíbio da Caatinga é o sapo-cururu, que representa a maior espécie de sapo encontrada no Brasil. Em geral, os adultos desta espécie atingem cerca de 10 a 15 centímetros de comprimento.

Por apresentarem uma fisiologia mais independente da água em relação aos anfíbios, os répteis ocupam com maior sucesso os ambientes semiáridos. Assim sendo, os répteis podem ser observados com frequência durante todo o ano, pois a pele escamosa destes animais está adaptada ao clima semiárido da Caatinga.

Portanto, no bioma Caatinga, a diversidade deste grupo é bastante significativa, havendo um número proporcionalmente maior de espécies que os anfíbios e também uma maior taxa de endemismos, o que reflete uma maior complexidade adaptativa a este ambiente semiárido (FREITAS; SILVA, 2007).

Assim sendo, temos uma fauna de répteis bastante diversificadas no bioma Caatinga, onde podemos encontrar um grande número de lagartos e cobras. Os representantes mais conspícuos são o teju (teiú), o calango-verde e a jararaca (como mostra as **fotos 13, 14 e 15**).

Foto 13 - Teju**Foto 14 - Calango-Verde****Foto 15 - Jararaca.**

Fonte: <http://br.bing.com>

Sobre os invertebrados da Caatinga, a grande maioria dos pesquisadores indica este bioma como ambiente menos conhecido para todos os grupos de invertebrados. Além disso, uma boa parcela das publicações referentes aos invertebrados da Caatinga trata de trabalhos restritos ao estudo de uma determinada família, o que torna difícil fazer uma avaliação deste grupo de animais para o bioma. Entretanto, a grande heterogeneidade ambiental e a singularidade de certos ambientes permitem prever que a fauna de invertebrados deste bioma deve ser riquíssima, com várias espécies endêmicas (BRASIL, 2002).

Neste bioma, os grupos mais estudados são os Coleoptera (besouros) e Hymenoptera (abelhas e formigas) (**fotos 16, 17 e 18**). De acordo com Ianuzzi et al (2006), a caracterização da diversidade de Coleoptera da Caatinga é importante para subsidiar estudos de impacto ambiental, para contribuir no conhecimento da biodiversidade local e para detectar espécies com potencial status de “praga”. Zanella e Martins (2003) constataram que a fauna de abelhas no bioma Caatinga ainda está sendo estudada.

Foto 16 – Besouro**Foto 17 - Abelhas****Foto 18 - Formigas**

Fonte: <http://br.bing.com>

Diante do exposto, podemos concluir que o conhecimento sobre a composição da fauna de invertebrados na Caatinga é extremamente importante, não apenas por este

ser o bioma menos conhecido para este grupo, mas também pelo fato que um inventário desta fauna forneceria subsídios para possíveis programas de conservação e manejo de espécies.

Por se tratar de uma região semiárida, as condições da Caatinga são um pouco desfavoráveis para a sobrevivência dos animais neste ambiente. Assim sendo, alguns animais da Caatinga possuem adaptações fisiológicas e/ou comportamentais que permitem que estes sobrevivam neste local. Por exemplo, Mendes (1997) afirma que durante os estios anuais, conhecidos como verão, muitos animais abandonam a região voltando na época das chuvas, chamada de inverno, ou então quando amadurecem os frutos, em busca de sementes. Assim sendo, pode-se dizer que as secas diminuem a biodiversidade de maneira direta, negando alimento e água aos animais nativos, que migram, morrem ou deixam de se reproduzir nestes períodos.

Em relação à fauna presente no Bioma Caatinga, os professores citaram os seguintes: o azulão e Galo de Campina (Ornitofauna) Preá, Raposa e Tatu (Quiropteros), e o sapo Cururu (Herpetofauna), ficando de forma clara a falta de conhecimento sobre a fauna presente no Bioma Caatinga por parte dos professores que lecionam a disciplina de Ciências no local onde o Bioma Caatinga está inserido.

4.4 – Impactos Ambientais na Caatinga

A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 001 de 23/01/86 define Impacto Ambiental como: Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986).

Entretanto, de acordo com Norma ISSO 14001, citado pelo Centro de Informação Metal Mecânico (CIMM, 2008), Impacto Ambiental é qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização. Juridicamente, o conceito de impacto ambiental refere-se exclusivamente aos efeitos da ação humana sobre o meio ambiente. Portanto, fenômenos naturais como tempestades, enchentes, incêndios

florestais por causa natural, terremotos e outros, apesar de provocarem as alterações ressaltadas não caracterizam um impacto ambiental.

No Brasil, os primeiros estudos de impactos ambientais foram elaborados na década de 70, como uma das exigências do Banco Mundial, frente à acelerada degradação ambiental. No entanto, o primeiro dispositivo legal relacionado à Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) foi a lei nº 6.938 de 31/08/1981 do CONAMA, regulamentado dois anos depois com o decreto nº 88.351 de 01/06/1983, vinculando sua utilização aos sistemas de licenciamento de atividades poluidoras ou modificadoras do meio ambiente, a cargo de órgãos ambientais dos governos estaduais e federais competentes (SILVA, 1994).

O estudo de impactos ambientais consiste num instrumento de política ambiental, formado por um conjunto de procedimentos capazes de identificar, prever, interpretar e transmitir informações de forma sistêmica sobre os possíveis impactos benéficos e/ou adversos, existentes ou que possam existir pela execução de um projeto, programa, plano ou política numa perspectiva espaço-temporal.

A avaliação de impactos ambientais tem como objetivo prevenir e minimizar as alterações que podem ocorrer na elaboração de um projeto ou determinada atividade econômica. No entanto, não contempla o que é o desafio dos técnicos sobre o assunto, ou seja, a avaliação de impactos ambientais de ações repetitivas ou contínuas, já em transcurso, como as atividades da agricultura, mineração e pecuária (CLÁUDIO, 1987).

Para um estudo de Impacto ambiental são necessários dois procedimentos ou documentos básicos: um Estudo de Impactos Ambientais (EIA), onde se analisará o meio físico, biótico e antrópico utilizando termos técnico-científicos e será destinado aos técnicos dos órgãos licenciadores, e um Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), onde deve refletir as conclusões do EIA, sendo apresentado em geral para o público leigo, evitando sempre que possível o emprego de terminologia técnica.

Não obstante, a Caatinga representa um dos biomas brasileiros mais alterados pelas atividades humanas, contudo, não há levantamentos sistemáticos sobre a evolução de sua cobertura vegetal ao longo do tempo. Entretanto, estima-se que 45% da área total do bioma tenham sido alterados, colocando-o como o terceiro bioma brasileiro mais modificado pelo homem, sendo ultrapassado apenas pela Mata Atlântica e o Cerrado. Todavia, se além do nível de alteração, for considerado que menos de 2% do bioma é

protegido legalmente por unidades de conservação de proteção integral, a Caatinga assume a posição do bioma brasileiro menos protegido (LEAL et al, 2005a).

Assim, este bioma sofre historicamente por ter sido considerado erroneamente pobre por parte da população e governantes locais, e pela enorme carência de conhecimento técnico-científico sobre seu verdadeiro valor biológico paisagístico e aproveitamento econômico sustentável da sua biodiversidade, ofuscando assim, as riquezas que realmente representa.

Além disso, o crescimento da população e da densidade demográfica contribui para a exploração dos recursos naturais para além de sua capacidade de suporte. O aumento da população, assim como das demandas por alimentos, energia e outros recursos naturais vêm provocando importantes impactos na base de recursos naturais das regiões semiáridas.

Neste cenário, o hábitat pode ser degradado quando existem perturbações, tais como alterações do regime de fogo ou a sua utilização excessiva como pastagem por animais domésticos, como as cobras e as ovelhas. Por vezes, parcelas de hábitat são mesmo completamente eliminadas por ações tais como o corte de florestas ou a secagem de áreas alagadas.

Além da substituição de espécies vegetais nativas por cultivos e pastagens, temos o desmatamento e as queimadas (**fotos 19 e 20**) que são ainda práticas comuns no preparo da terra para a agropecuária que, além de destruir a cobertura vegetal, prejudica a manutenção de populações da fauna silvestre, a qualidade da água e o equilíbrio do clima e do solo.

Foto 19 - Queimada



Foto 20 - Desmatamento



Fonte: <http://br.bing.com>

Mais de 60% da área total da Caatinga já foram drasticamente alteradas pelas ações do homem. Dados recentes estimam que nos últimos quinze anos, 40.000 Km² (4

milhões de hectares) de Caatinga foram devastadas devido à interferência do homem na região.

No estado da Bahia, conforme Alves (2007), a interferência do homem tem devastado 100.000 hectares anualmente, o que indica que muitas áreas consideradas primárias são, na verdade, produtos de interação do homem nordestino com o seu ambiente, ou seja, fruto de uma exploração que se estende por séculos.

Devido à biodiversidade, fontes energéticas e recursos minerais, todo o domínio Caatinga é alvo desta intensa exploração, com frequentes e presentes ameaças aos recursos naturais. E atualmente, as consequências da exploração desenfreada não se confinam apenas aos limites e domínios de certos estados ou regiões, mas ultrapassam fronteiras e, atingem regiões cada vez mais distantes.

Com a colonização de semiárido pelo homem, o bioma Caatinga além de estar inserida numa conjuntura de condições climáticas desfavoráveis, passou a conviver, obrigatoriamente, com problemas complexos de origem antrópico, resultando numa interação complexa entre seus componentes bióticos e abióticos, o que se denomina sistema agro-silvo-pastoril.

Segundo Pereira (2006), o Cariri Paraibano está localizado em áreas consideradas como de alta susceptibilidade e de ocorrência do processo de Desertificação, além de sofrer a ação dos processos naturais de degradação, passa por níveis intensos de antropização principalmente no que se refere aos processos de agriculturização e pecuarização.

Quanto aos possíveis prejuízos ambientais da Caatinga (questão aberta), os professores responderam que a Caatinga vem sofrendo prejuízos ambientais, prejudicando o meio em que vivem. Um dos professores afirma que *“o uso insustentável de seus solos e recursos naturais ao longo de centenas de anos de ocupação, fazem com que a Caatinga esteja bastante degradada e afirma que os principais problemas são: a não utilização de técnicas adequadas em sistemas de irrigação o que resulta a salinização de determinadas áreas, como também o corte ilegal da vegetação nativa para produção de lenha e carvão”*. Através deste depoimento, verificamos a ação antrópica causadora da degradação ambiental na Caatinga. Outro professor afirma que um grande problema da Caatinga é a *“Seca”*, destacando apenas o fator natural, climático no processo de degradação ambiental do bioma.

Em relação às soluções apresentadas pelos professores para minimizar os prejuízos causados ao bioma, um professor não apresentou nenhuma solução, os demais sugeriram que *deveria ser realizado um trabalho de conscientização com agricultores e a população, através de ações do governo*. Com os depoimentos não identificamos na fala dos professores a importância da introdução da Educação Ambiental na escola, como fator determinante na solução dos problemas ambientais, como sugere Gobara (1987), a introdução da Educação Ambiental nas aulas de Ciências na busca de um desenvolvimento local sustentável.

Melo e Rodriguez (2004) afirmam que o bioma Caatinga é o mais negligenciado dos biomas brasileiros, nos mais diversos aspectos, embora sempre tenha sido um dos mais ameaçados devido às centenas de usos inadequados e insustentáveis dos solos e recursos naturais.

4.5 – A Temática “Bioma Caatinga na sala de Aula”

Quanto ao conteúdo do Bioma Caatinga nas aulas de Ciências (pergunta aberta), todos afirmaram que ministram o conteúdo Bioma Caatinga, no 8º e 9º anos. Através de aulas expositivas e trabalho em grupo. Destacam a falta de condições financeiras para realizarem trabalho de campo.

Em relação ao trabalho de campo, o mesmo poderá ser realizado nas imediações da escola (aproximadamente 600 m), pois nas suas proximidades podemos encontrar o Bioma Caatinga com toda sua diversidade, não necessitando de financiamento para realizar o mesmo.

Durante muito tempo, o Bioma Caatinga foi desprezado nas aulas de Ciências, pois se valorizava apenas aqueles ligados à região sul e sudeste do país (Mata Atlântica, Cerrado, Campos) desconsiderando os demais. As discussões sobre os biomas e as questões socioambientais precisam ser ventiladas no ensino de Ciências e em todas as outras áreas que cercam o universo escolar.

Entra aí a Educação Ambiental que deixa de ser disciplina para assumir uma forma mais abrangente de agir e de pensar frente à conservação e a preservação do meio no qual está inserido (CARVALHO, 1993).

O aluno precisa vivenciar na sala de aula questões ligadas ao seu cotidiano. A forte crítica ao ensino das Ciências por seu excessivo distanciamento do universo dos

alunos que deve ser contemplada com seriedade. O interessante desta pesquisa é que as inferências feitas à Caatinga são sempre em relação à seca, desmatamento, clima, mas pouco se fala de biodiversidade, conservação, pouco se relata da importância do bioma e do seu uso sustentável.

Considerações

Este estudo verificou a pouca informação dos professores pesquisados em relação ao bioma, pois a Caatinga é descrita de forma limitada, pelo clima, pela escassez de água, pelos problemas socioeconômicos, não enfatizando a sua importância ambiental e ecológica.

A análise dos resultados mostrou que o conteúdo adequado sobre o bioma não chegou à sala de aula em virtude de os professores terem tido uma formação inicial que não contemplou essas discussões. Além disso, durante muito tempo, o livro didático, quase que exclusivamente, era a única fonte de consulta dos docentes e este, por sua vez, não abordavam de forma mais aprofundada a Caatinga.

No que se refere ao conceito de Caatinga, os professores apresentaram respostas evasivas, equivocadas e sem respaldo teórico, relatando o que ouviram ou leram em fontes tais como revistas e programas de televisão.

A localização geográfica da Caatinga também foi equivocada, já que várias regiões do Brasil foram citadas como componentes deste bioma, assim também a maioria das plantas e animais citados como nativos, são de outras regiões.

Portanto, é relevante que os educadores atualizem seus conhecimentos, sobretudo no que diz respeito à relação ser humano/preservação e conservação do bioma Caatinga.

Por fim, os resultados mostram que os desafios enfrentados abrangem não só a falta de conhecimento da maior parte dos educadores, mas também uma questão histórica e cultural, na qual a questão bioma nunca teve certo destaque.

Ou seja, a sobrevivência do bioma envolve uma complexa rede de relacionamentos entre as capacidades internas das entidades e questões políticas, sociais e econômicas do ambiente em que elas estão inseridas (FALCONER, 1999).

REFERÊNCIAS

ABÍLIO, F. J. P. Bioma Caatinga: ecologia, biodiversidade, educação ambiental e práticas pedagógicas. João Pessoa: Editora Universitária – UFPB, 2010.

AB’SABER, A.N. *Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

AGRA, M.F. et al. Sinopse da flora medicinal do Cariri paraibano. *Oecologia brasiliensis*, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p. 323-330, 2007.

ALARCÃO, I. (org.). *Formação reflexiva de professores: estratégias de supervisão*. Porto: Porto Editora, 1996.

ALVES, J. J. A. *Geocologia da Caatinga no Semiárido do Nordeste Brasileiro. Climatologia e Estudos da Paisagem*, Rio Claro, v.2, n.1, p.58-71, 2007.

ANDRADE, Maria Margarida de. *Introdução à Metodologia do trabalho Científico*. 9º ed. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

ARAÚJO, Carla Souza. ; SOBRINHO, José Falcão. **O Bioma Caatinga no entendimento dos alunos da Rede Pública de Ensino da cidade de Sobral, Ceará:** Revestir Homem, Espaço e Tempo, março de 2009.

BARBOSA, M.R.V. et al. *Checklist das Plantas do Nordeste Brasileira: Angiospermas e Gymnospermas*. Brasília: MCT, 2006.

BERNARDES, N. *As Caatingas*. Estudos Avançados, São Paulo, v.13, n. 36, p. 69-78, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Meio Ambiente e Saúde**. Brasília. Vol. 9. 3ª ed.; 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9394, 20 de dezembro de 1996.

BURSZTYN, M. et al. **Ciências, ética e sustentabilidade**. São Paulo: Cortez, 2001.

CALAZANS, M. J. C. **Para compreender a educação do Estado no meio rural: traços de uma trajetória**. In: THERRIEN, J.; DAMASCENO, M.N. (Org.). Educação e escola no campo. Campinas: Papyrus, 1993.

CALDART, Roseli Salete. **Sobre educação do campo**. In: Educação do campo. [Em PDF, Capítulo II]. Disponível em:

<http://www.ce.ufes.br/educacaodocampo/dow/cdrom1/ii_03.htm>I. Acesso em: 22/08/2012 as 15h36.

CALDEIRON, S.S. **Recursos Naturais e Meio Ambiente: uma visão do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992.

CARVALHO, Ana Maria. **A Formação de Professores de Ciências: Tendências e Inovações**. São Paulo: Cortez, 1993.

CLAUDIO, C. F. B. R. Implicações da Avaliação de Impactos Ambientais. *Revista Ambiente*, Campinas, v.3, n.1, p.159-162, 1987.

CORTEZ, J.S.A., et al. **Caatinga**. São Paulo: Harbra, 2007.

COSTA, T.C.C., et al. **Áreas para conservação no bioma Caatinga por meio de análise de fatores biofísicos e antrópicos com a diversidade florística**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14 ano, Anais... Natal, 2009, p. 5159-5167.

DINIZ, Renato Eugênio da Silva. ; CAMPOS, Luciana Maria Lunardi. **Formação inicial Reflexiva dos Professores de Ciências e Biologia: Possibilidades e Limites de uma Proposta**. II Encontro sobre Investigação Básica em Educação em Ciências, Burgos, Espanha, 2004.

DINIZ, C.R. **Aspectos sanitários de corpos lênticos temporários para consumo humano**. 1995. 143f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) – Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 1995.

DRUMOND, M. A. et al. **Estratégias para uso sustentável da biodiversidade da caatinga**. In: SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M. (Coord.). *Workshop Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma caatinga*. 2000. Disponível em: www.biodiversitas.org.br/caatinga. Acessado em 29/08/2011.

FALCONER, A. P. **A promessa do Terceiro Setor: um estudo sobre a construção do papel das organizações sem fins lucrativos e do seu campo de gestão**. 1999. 152 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.

FERNANDES, B. M.; CERIOLI, P.; CALDART, R. S. **Primeira Conferência Nacional por uma Educação Básica do Campo**. In: ARROYO, M. G.; CALDART, R. S.; MOLINA, M.C. *Por uma educação do campo*. Petrópolis: Vozes, 2004, p. 19-62.

FUMAGALLI, L. **El desafío de enseñar ciencias naturales. Una propuesta didáctica para la escuela media**. Bueno Aires: Troquel, 1993.

FREITAS, M. A.; SILVA, T. F. S. *Guia ilustrado: a herpetofauna das caatingas a áreas de altitudes do nordeste brasileiro*. Pelotas: USEB, 2007.

GARCIA, J. E.; PORLÄN, R. **Ensino de Ciências e prática docente: uma teoria do conhecimento profissional** *Caderno pedagógico*, UNIVATES no. 3, jul. 2000, p. 7-42.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6º ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOBARA, Shirley Taxeco. et al. **O Ensino de Ciências no enfoque da Educação Ambiental**. V Reunião Latino-americana sobre Educação em Física. Porto Alegre, Brasil, 1992.

GUERRA, R.A.T.; ABÍLIO, F.J.P. *Educação Ambiental na Escola Pública*. João Pessoa: Foxgraf, 2006.

IANNUZZI, L.; MAIA, A. C. D.; VASCONCELOS, S. D. Ocorrência e sazonalidade de coleópteros buprestígeos em uma região de Caatinga nordestina. *Biociências*, Porto Alegre, v.14, n.2, p.174-179, 2006.

KRASILCHIK, M. **O Professor e o Currículo das Ciências**. São Paulo, EPU/EDUSC, 1987.

LEAL, I. R. et al. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. *Revista Megadiversidade*, Belo Horizonte, v.1, n.1, 2005a.

LEITE, S. C. **Escola rural: urbanização e políticas educacionais**. São Paulo: Cortez, 1999.

LIBÂNIO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Ed. Cartazes, 1994.

LIMA-E-SILVA, P.P et al. *Dicionário Brasileiro de Ciências Ambientais*. Rio de Janeiro: THEX, 2002.

LUNA, R. G.; COUTINHO, H. D. M. Efeitos do Pastejo Descontrolado Sobre a Fitocenose de duas áreas do Cariri Oriental Paraibano. *Revista Caatinga*, Mossoró, v.20, n.1, p.08-15, 2007.

MAGALHÃES, Carlos Alberto de.; OLIVEIRA, Maurício Pinto de. **A Formação dos Professores de Ciências para o Ensino Fundamental**. Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br>. Acessado em 10/02/2011.

MAIA, Gerda Nickel. *Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades*. São Paulo: D&Z Computação Gráfica e Editora, 2004.

MALAFAIA, Guilherme e RODRIGUES. **Uma Reflexão sobre o Ensino de Ciências no Nível Fundamental da Educação: Ciência e Ensino**, vol. 2, 2008.

MALVEZZI, Roberto. **Semiárido - uma visão holística**. Brasília, Confea, 2007.

MARCONI, Marina de Andrade e LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica**. 5^a ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MELO, Antônio Sérgio Tavares de. ; RODRIGUES, Janete Lins. **PARAÍBA: Desenvolvimento econômico e a questão ambiental**. João Pessoa: Editora Grafset, 2004.

MENDES, B.V. **Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável do Semiárido**. Fortaleza: SEMACE, 1997.

OLIVEIRA, J. A.; GONÇALVES, P. R.; BONVICINO, C. R. Mamíferos da caatinga. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Ed.). *Ecologia e Conservação da Caatinga*. 2 ed., Recife: Editora Universitária/ UFPE, 2005, p. 275-302.

OLMOS, F.; GIRÃO- E- SILVA, W. A.; ALBANO. C. G. **Aves em oito áreas de Caatinga no sul do Ceará e oeste de Pernambuco, Nordeste do Brasil: composição, riqueza e similaridade**. *Papéis Avulsos de Zoologia*, São Paulo, v.45, n. 14, p.179-199, 2005.

PARAÍBA. Secretaria da Educação. **Atlas Geográfico do Estado da Paraíba**. João Pessoa: Secretaria da Educação/ PB, 1985.

PEREIRA, D. D. **Quando as políticas públicas auxiliam o processo de desertificação: o caso do cariri paraibano**. In: MOREIRA, E (Org.). *Agricultura familiar e Desertificação*. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2006, P.179-203.

PILETTI, Cláudio. **Didática Geral**. 8^a ed. São Paulo: Ática, 2006.

PORLAN, R; RIVIERO, A e MARTIN DEL POZO, R. **Conocimiento profesional y epistemologia de los profesores I: teoria, métodos e instrumentos**. *Ensenanza de las Ciencias*, 5(2), 155-71, 1997. _____ **Conocimiento profesional y epistemologia de los profesores II: estudios empíricos e conclusiones**. *Ensenanza de las Ciencias*, 16(2), 271-288, 1998.

PRADO, D.E. As Caatingas da América do Sul. In: LEAL, I.R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. (Ed.). *Ecologia e Conservação da Caatinga*. 2 ed., Recife: Editora Universitária/UFPE, 2005, p. 3 - 73.

QUEIROZ, L.P.; CONCEIÇÃO, A.A.; GUILIETTI, A.M. nordeste semiárido: caracterização geral e lista das fanerógamas. In: GIULIETTI, A.M.; QUEIROZ, L.P. (Ed.). *Diversidade e caracterização das fanerógamas do semiárido brasileiro*. V. 1. Recife: APN, 2006^a, p. 15-359.

REIS, A.C. Clima da Caatinga. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. Rio de Janeiro, v. 48, p. 325 – 335, 1976.

ROCHA, E. A. et al. Lista anotada das Cactaceae no Estado da Paraíba, Brasil. *Boletim do Herbarium Bradeanum*, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, p. 61-67, 2006.

RODAL, M.J.J.; SAMPAIO, E.V.S.B. A vegetação do bioma caatinga. In: SAMPAIO, E.V.S.B. et al (Ed.). *Vegetação e flora da caatinga*. Recife: Associação Palntas do Nordeste – APNE; Centro Nordestino de Informações sobre Plantas – CNIP, 2002, p. 11 – 24.

RODRIGUES, Auro de Jesus. **Metodologia Científica**. São Paulo: Avercamp, 2006.

ROSA, M. I. F.P. dos S.; MEDEIROS, A. G.; SHIMABUKURO, E. K.H. **Tutoria na formação de professores de Ciências – um modelo pautado na racionalidade prática**. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. Vol 1., n. 3 , p. 28-37, set/dez. 2001.

SAMPAIO, E.V.S.B.; ANDRADE-LIMA, D.; GOMES, M.A.F. **O gradiente vegetacional das caatingas e áreas anexas**. *Revst. Brasil. Bot.*, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 27-30, 1981.

SCHENKEL, C. S.; MATALLO-JÚNIOR, H. *Desertificação*. Brasília: UNESCO, 2003.

SCHNELZER, Roseli P. **O professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação**. In: SCHNELZER, R.P e ARAGÃO, R. M. R. de A. *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens* . CAPES/ UNIMEP, 2000.

SCHON, D. **A Formar professores como profissionais reflexivos**. . In: NOVOA, A (Org). *Os professores e sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

SILVA, M. H. S.; DUARTE, M. da C. **O diário de aula na formação de professores reflexivos: resultados de uma experiência com professores estagiários de Biologia/ Geologia**. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. Vol 1., no. 2 , p. 73-84 , maio/ago 2001.

SOUZA, IVÂNIA PAULA DE FREITAS. **A gestão do currículo escolar para o desenvolvimento humano sustentável do semiárido brasileiro**. São Paulo: Peirópolis, 2005.

SOUZA, I.P.F. *A gestão do currículo escolar para o desenvolvimento humano sustentável do semiárido brasileiro*. São Paulo: Peirópolis, 2005.

VALLADARES, G. S.; FARIA, A. L. L. Sig na Análise do Risco de Salinização na Bacia do Rio Coruripe-AL. *Enfevista*, v.6, n.3, p.86-98, 2004.

VELLOSO, A.L.; SAMPAIO, E.V.S.B. PAREYN, F.G.C. (Ed.). *Ecorregiões propostas para o Bioma Caatinga*. Recife: APN/ Instituto de Conservação Ambiental the conservancy do Brasil, 2002.

VIANA, M. O. **Um índice interdisciplinar de propensão à desertificação (IPD): instrumento de planejamento**. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza. V.30, n.3, 1999. Disponível em: <http://www.bnb.gov.br>. Acesso em 21/09/2011.

WEISSMANN, H. *Didácticas especiales*. Bueno Aires: Aiqué, 1993.

APÊNDICES

Apêndice A- Questionário (Professor)

Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

Professor Orientador: Marciano Monteiro

Questionário 1

1- Nome: _____

2- Formação-Graduação: _____

Pós-graduação: _____

3- Tempo que exerce a docência:

4- Nome(s) da(s) disciplina(s) que leciona:

5- Em quantas escolas trabalha?

6- Por que escolheu esta disciplina específica?

7- Quais são os temas relacionados ao meio ambiente que o senhor(a) aborda em sala de aula?

8- Assinale abaixo os métodos e técnicas que são utilizados nas aulas de Ciências.

() Aula expositiva

() Método de projetos

() Técnica de pesquisa e resposta

() Método de solução de problemas

() Método Montessori

() Método Psicogenético

- Centro de interesse Estudo dirigido
 Unidades didáticas Ficha de observação
 Trabalho de grupo

9- Dos métodos e técnicas da questão **8**, quais deles o senhor(a) mais trabalha em sala de aula?

10- Qual a importância dos métodos e das técnicas no processo de ensino aprendizagem?

11- Assinale abaixo os recursos didáticos utilizados nas aulas de Ciências.

- | | | |
|--------------------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> Cartazes | <input type="checkbox"/> Músicas | <input type="checkbox"/> Pincel |
| <input type="checkbox"/> Televisores | <input type="checkbox"/> Biblioteca | <input type="checkbox"/> Álbum seriado |
| <input type="checkbox"/> Datashow | <input type="checkbox"/> Aula de campo | <input type="checkbox"/> Gráficos |
| <input type="checkbox"/> Filmes | <input type="checkbox"/> Lousa | <input type="checkbox"/> Entrevistas |

12- Dos recursos didáticos citados na questão **11**, qual o recurso que o senhor(a) mais utiliza nas aulas de Ciências? Por quê?

Apêndice B- Questionário (Professor)**Universidade Estadual da Paraíba - UEPB****Professor Orientador: Marciano Monteiro****Questionário 2**

1- O senhor(a) já ouviu falar sobre o bioma Caatinga? () SIM () NÃO

2- Escreva a definição do bioma Caatinga.

3- Onde está localizado o bioma Caatinga?

() Localizado em todo Brasil.

() Localizado entre a região Nordeste e Norte.

() Localizado apenas na região Nordeste.

() Localizado em parte do Nordeste, do Norte e de Minas Gerais.

() Abrange as quatro sub-regiões do Nordeste.

4- O que lhe chama mais atenção no bioma Caatinga?

5- Escreva os nomes das espécies de flora que vivem na Caatinga.

6- Escreva os nomes dos animais que vivem na Caatinga.

7- Quais os principais problemas que está ocorrendo com o bioma Caatinga?

8- Que fatores causam os problemas ambientais citados?

9- Que solução o senhor(a) apresenta para minimizar os prejuízos causados ao bioma Caatinga?

10- O senhor(a) trabalha o conteúdo do bioma Caatinga em suas aulas?

() SIM

() NÃO

De que forma?

Em quais séries?

11- Qual é a importância do bioma Caatinga para o ser humano?

12- Qual a sua maior dificuldade em abordar o bioma Caatinga nas aulas de Ciências?