

PRÁTICAS GEOGRÁFICAS

Experiências de pesquisa e ensino de Geografia no Estado da Paraíba

Rafael Albuquerque Xavier
Lediam Rodrigues Lopes Ramos Reinaldo
João Damasceno





UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

Prof. Antonio Guedes Rangel Junior | *Reitor*

Flávio Romero Guimarães | *Vice-Reitor*



EDITORA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

Diretor

Luciano do Nascimento Silva

Editores Assistentes

Antonio Roberto Faustino da Costa

Cidoval Morais de Sousa

Conselho Editorial

Presidente

Luciano do Nascimento Silva

Conselho Científico

Alberto Soares Melo

Cidoval Morais de Sousa

Hermes Magalhães Tavares

José Esteban Castro

José Etham de Lucena Barbosa

José Tavares de Sousa

Marcionila Fernandes

Olival Freire Jr

Roberto Mauro Cortez Motta



Editora filiada a ABEU

EDITORA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

Rua Baraúnas, 351 - Bairro Universitário - Campina Grande-PB - CEP 58429-500

Fone/Fax: (83) 3315-3381 - <http://eduepb.uepb.edu.br> - email: eduepb@uepb.edu.br

Rafael Albuquerque Xavier
Lediam Rodrigues Lopes Ramos Reinaldo
João Damasceno
(Organizadores)

PRÁTICAS GEOGRÁFICAS

Experiências de Pesquisa e Ensino
em Geografia no Estado da Paraíba



Campina Grande-PB
2017

Copyright © EDUEPB

A reprodução não-autorizada desta publicação, por qualquer meio, seja total ou parcial, constitui violação da Lei nº 9.610/98.

Editora da Universidade Estadual da Paraíba

Luciano do Nascimento Silva | *Diretor*

Design Gráfico

Erick Ferreira Cabral

Jefferson Ricardo Lima Araujo Nunes

Leonardo Ramos Araujo

Comercialização e Distribuição

Danielle Correia Gomes

Divulgação

Zoraide Barbosa de Oliveira Pereira

Revisão Linguística

Elizete Amaral de Medeiros

Normalização Técnica

Jane Pompilo dos Santos

Depósito legal na Biblioteca Nacional, conforme Lei nº 10.994, de 14 de dezembro de 2004

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

P912 Práticas geográficas: experiências de pesquisa e ensino de geografia no Estado da Paraíba [livro eletrônico]. /Rafael Albuquerque Xavier, Lédiam Rodrigues Lopes Ramos Reinaldo, João Damasceno (Organizadores). – Campina Grande: EDUEPB, 2017.

7500 kb. 300 p.; il.

Modo de Acesso: World Wide Web <http://www.uepb.edu.br/ebooks>

ISBN 978-85-7879-432-3

ISBN Ebook 978-85-7879-431-6

1. Geografia. 2. Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba (PB). 3. Geomorfologia. 4. Educação. 5. Ensino de geografia. Xavier, Rafael Albuquerque. II. Reinaldo, Lédiam Rodrigues Lopes Ramos. III. Damasceno, João. . IV. Título.

21. ed. CDD 900

Sumário

Dinâmica hidrossedimentológica da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba (PB) 9

Rafael Albuquerque Xavier

Patrícia da Conceição Dornellas

Jadson dos Santos Maciel

José Cícero do Bú

Potencial de captação de água da chuva para a microrregião mais seca da Paraíba: alternativas de abastecimento e desenvolvimento..... 41

Hermes Alves de Almeida

Maysa Porto Farias

Qualidade da água como instrumento de Gestão Ambiental em microbacia do semiárido paraibano..... 59

Nathália Rocha Morais

Josandra Araújo Barreto de Melo

Metodologia de inventário geobotânico para análise de formações vegetais: aplicação prática no Inselberg Caturité – semiárido paraibano – Nordeste do Brasil. 87

Valéria Raquel Porto de Lima

Rafael Câmara Artigas

Atributos morfológicos, físicos e químicos como subsídio para a classificação dos principais tipos de solos do município de Guarabira/PB..... 113

Luciene Vieira de Arruda

Fábio Henrique Tavares de Oliveira

Ivonete Berto Menino

Lediam Rodrigues Lopes Ramos Reinaldo

A cidade e os riscos: (re) leituras dos indicadores socioeconômicos e ambientais da Vila dos Teimosos de Campina Grande-PB..... 167

Joana d’Arc Araújo Ferreira

Ensino de Geografia e práticas curriculares: reflexões a partir da Prática de Ensino do Curso de Licenciatura em Geografia/CEDUC/UEPB..... 187

Josandra Araújo Barreto de Melo

Educação do campo: uma perspectiva para entender as escolas do campo do MST no sertão paraibano 211

Edvaldo Carlos de Lima

Juliane Fernandes de Oliveira

Maria Wandeleide Galdino

Educação em solo: realização de atividades práticas no ensino de Geografia 235

Lediam Rodrigues Lopes Ramos Reinaldo

Guilherme Amisterdan Correia Lima

Dione Alves de Oliveira

Aline Tenório Cândido

**Diálogo entre ensino de Geografia e Literatura:
uma leitura das categorias geográficas presentes
no poema “Triste partida”253**

Daniela Santana de Oliveira

Josandra Araújo Barreto de Melo

A educação do campo e a formação dos professores...273

Regina Celly Nogueira da Silva

Angélica Mara de Lima Dias

Sobre os Autores293

Dinâmica hidrossedimentológica da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba (PB)

Rafael Albuquerque Xavier
Patrícia da Conceição Dornellas
Jadson dos Santos Maciel
José Cícero do Bú

Introdução

A bacia do Rio Paraíba, também chamado de Rio Paraíba do Norte, possui uma área de 20.071,83 km² representando 32% da área do estado da Paraíba. Está compreendida entre as latitudes de 6°51'47" e 8°18'12" Sul e as longitudes 34°48'35" e 37°2'15" Oeste. A bacia drena total ou parcialmente territórios de 85 municípios, com uma população de cerca de 1.900.000 habitantes (GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA/SECTMA, 2006), o que representa 53% de toda população do Estado da Paraíba.

Apresenta uma densidade demográfica alta, porque nesta bacia estão incluídas as cidades de João Pessoa, capital do Estado, e Campina Grande, seu segundo maior centro urbano. Para questões de estudo, avaliação e manutenção, o governo do Estado da Paraíba (2006) dividiu esta bacia em uma sub-bacia (Taperoá) e três regiões hidrográficas (baixo, médio e alto curso).

De acordo com Andrade (1997), o Rio Paraíba do Norte é o mais extenso dos rios que drenam o Planalto da Borborema Oriental, apresentando o mais expressivo dos ciclos de aplainamentos

terciários do maciço, a partir da costa oriental, drenando cerca de 70% na região semiárida. De acordo com a Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AES/A, 2009), esta bacia apresenta uma capacidade de armazenamento hídrico de mais de um bilhão de m³, com a presença de vários e importantes açudes, como o Epitácio Pessoa, no município de Boqueirão, tendo este a capacidade de 411.000.000 m³ e o Acauã, no município de Itatuba, com capacidade de 253.000.000 m³, ambos abastecendo permanentemente inúmeros municípios paraibanos. Desta forma, a bacia do Rio Paraíba tornou-se um dos mais importantes reservatórios de água do Estado, sendo utilizada para abastecimento público, irrigação, entre outras atividades econômicas (XAVIER *et. al.*, 2012).

Todavia, a instalação de barragens promove alterações na dinâmica hidrossedimentológica de uma bacia hidrográfica. Nesse sentido, Cunha (1998) ressaltou que a construção de barragens em vales fluviais altera a sequência natural do rio e os efeitos se propagam em cadeia, com reações muitas vezes irreversíveis.

Em consequência da construção de várias barragens ao longo do Rio Paraíba, as inundações, tão comuns e destrutíveis no baixo curso, tornaram-se mais espaçadas temporalmente (SILVA, 2003). Segundo Andrade (1997) as cheias extraordinárias no Rio Paraíba foram comuns nos últimos 400 anos, sendo implacáveis ondas de destruição. Baseado em documentos históricos sobre a ocupação canavieira no baixo curso, o autor registrou relatos de grandes cheias nos anos de 1641, 1698, 1713, 1728, 1731, 1780, 1789, 1919, 1924 e 1947. Silva (2003) ainda inclui nesta lista as cheias de 1985 e de 2004. Neste estudo, Andrade (*op. cit.*) descreve as cheias como ordinárias, que atingiam níveis entre 4 e 5 metros, e extraordinárias, que elevavam a água do rio de 8 a 9 metros sobre a vazante extrema.

Em paralelo as intervenções antrópicas diretas no canal fluvial, a partir da construção de barragens, outra importante ação

humana na Bacia do Rio Paraíba é o desmatamento, que vem acelerando nas últimas décadas, e alterando a dinâmica hidrológica da bacia. Seabra *et. al.* (2014 e 2015), apontam uma perda de 29% da área de caatinga em 19 anos (1990 a 2009), na bacia do Rio Taperoá, alto curso da Bacia do Rio Paraíba. A ausência de cobertura vegetal ou a presença degradada potencializa a ocorrência do escoamento superficial do tipo *hortoniano* e, conseqüentemente, o aumento da erosão laminar e/ou linear (sulcos e ravinas). A erosão remove os materiais mais finos das encostas (fração areia ou menor), produzindo a chegada de grandes volumes de sedimentos nos vales fluviais, levando-o ao seu rápido assoreamento (figura 1a). Nas encostas, acumulam-se materiais mais grosseiros, como cascalhos e matacões, formando o “pavimento detrítico” (figura 1b). De modo geral, o alto curso da bacia sofre mais com a erosão dos solos, causando o assoreamento dos açudes, e, por conseguinte, reduzindo sua vida útil.

Segundo Cavalcante e Cunha (2012), embora os problemas relacionados ao assoreamento, à erosão ou, ainda, às inundações estejam igualmente presentes no contexto semiárido, não há muita clareza dos processos atuantes nessas áreas. Por essa razão, em meio a uma área tão densamente ocupada, conhecer e entender a dinâmica fluvial no semiárido é tarefa importante, senão imprescindível, para melhor planejamento no uso da terra. Desta maneira, este capítulo se propõe a realizar uma caracterização geomorfológica e do regime fluvial da bacia do Rio Paraíba.

Geomorfologia da Bacia do Rio Paraíba

Xavier *et. al.* (2016) realizaram um mapeamento geomorfológico da Bacia do Rio Paraíba, e definiram que a mesma drenagem dois grandes domínios geomorfológicos regionais: o Planalto da Borborema e as Terras Baixas.



Figura 1. Processos de erosão e assoreamento na bacia do Rio Paraíba; **a)** Rio Taperoá, em São João do Cariri, completamente assoreado; **b)** encosta com a formação do “pavimento detrítico”, em São João do Cariri.

Como limite entre esses dois domínios (Borborema – Terras Baixas), atribuímos à cota de 200 metros, pois, sobremaneira, concordamos com Corrêa *et. al.* (2010) ao definirem o Planalto da Borborema como:

*(...) conjunto de terras altas contínuas que se distribuem ao longo da fachada do Nordeste oriental do Brasil, ao norte do rio São Francisco, acima da cota de 200 metros, cujos limites são marcados por uma série de desnivelamentos topográficos, cuja gênese epirogênica está ligada ao desmantelamento do Gondwana e ao magmatismo intraplaca atuante ao longo do Cenozóico. (CORRÊA *et. al.*, 2010, p.35).*

O domínio das Terras Baixas

Segundo Xavier *et. al.*, (2016), o domínio denominado de Terras Baixas (altitudes inferiores a 200 metros) coincide, aproximadamente, com a transição do embasamento geológico cristalino para sedimentar, dominado pelos depósitos terciário-quadernários da Formação Barreiras. Neste domínio são

comuns as formas típicas de terrenos sedimentares como as planícies costeiras, incluindo a restinga de Cabedelo-PB, onde o Rio Paraíba deságua, e as planícies fluviais que preenchem o vale principal próximo a foz. Ainda, sobre terrenos sedimentares desenvolvem-se os tabuleiros costeiros e suas respectivas bordas delineando os vales fluviais. Com declividades inferiores a 3° (três graus), os tabuleiros costeiros constituem-se em uma forma marcante na paisagem de quase todo o litoral nordestino. Nos trechos onde eles alcançam o mar, formam falésias ativas, muito comuns no litoral sul da Paraíba.

Na altitude entre 100 e 200 metros, observa-se um relevo mais movimentado formado por colinas de topos convexos, porém com baixa amplitude (até 50 metros). A existência de rochas cristalinas conjugadas com altos índices pluviométricos (1.200 – 1.500 mm/ano) permitiu maior alteração e aprofundamento dos mantos de intemperismo (XAVIER *et. al.*, 2016). No total, este domínio abrange apenas 13,5% da área da bacia do Rio Paraíba.

O domínio Borborema

O domínio do Planalto da Borborema compreende a maior parte da bacia (86,5% da área), sendo marcado pela transição dos climas semiúmido para o semiárido. Corrêa *et. al.* (2010) realizaram uma compartimentação do Planalto da Borborema, onde definiram 8 compartimentos, sendo dois de relevância para a área da bacia do Rio Paraíba. O primeiro foi denominado de Depressão Intraplanáltica Paraibana, que segundo os autores a ausência de uma reativação tectônica mais intensa proporcionou o desenvolvimento de feições aplainadas. Essa extensa Depressão Intraplanáltica seria limitada ao sul pelos Maciços Remobilizados do Domínio da Zona Transversal, marcando as cabeceiras da bacia do Rio Paraíba na fronteira com o Estado de Pernambuco (Xavier *et. al.*, 2016).

No Planalto da Borborema, a bacia é marcada por uma extensa superfície aplainada entre 400 e 600 metros de altitude (60% da área), com a presença de serras esparsas de baixa a moderada amplitude (serras com topos suaves e ondulados). Essa superfície coincide com a descrição geomorfológica de superfícies de aplainamento propostas por Ab' Saber (1969) e Jardim de Sá *et. al.* (2005), que definiram a superfície “Cariris Velhos”, onde os últimos autores a interpretaram com altitudes entre 450 e 570 metros.

Em menor ocorrência, as serras elevadas, com amplitudes superiores a 300 metros, bordeiam os divisores da bacia na fronteira com o Estado de Pernambuco. Essas serras, Corrêa *et. al.* (2010) denominaram de Maciços Remobilizados do Domínio da Zona Transversal, que seria a área mais afetada pelos arqueamentos, caracterizada por elevadas cimeiras e os relevos mais pronunciados. Na transição Terras Baixas-Borborema, a rede de drenagem dissecou as escarpas orientais do planalto produzindo vales de grande amplitude.

3. Procedimentos metodológicos

A análise espaço-temporal do regime hidrossedimentológico foi realizada a partir de séries históricas disponíveis no site da ANA (Agência Nacional de Águas), através do sistema de informações hidrológicas (HIDROWEB).

O comportamento hidrológico da bacia foi avaliado também, a partir dos regimes de vazão, correlacionados com a entrada de chuva na bacia. Atualmente, existem 5 estações fluviométricas instaladas na bacia (Figura 2), cujos dados encontram-se disponíveis mensalmente no site da Agência Nacional de Águas (ANA), e são detalhados na tabela 1.

Os dados de vazão (m^3/s) das estações possuem até 39 anos, como os das estações Guarita e Bodocongó. Os dados de sedimentos são coletados nas estações Bodocongó e Ponte da Batalha, com 28 e 31 anos, respectivamente.

Assim, foram realizadas várias correlações estatísticas entre os dados de precipitação e os dados de vazão para verificar o tempo de resposta do Rio Paraíba frente às chuvas, utilizando-se dos métodos descritos por Lanna (2002).

Tabela 1. Estações fluviométricas existentes na bacia do Rio Paraíba.

Nome da estação	Município	Posição na bacia	Área de drenagem	Série temporal de dados	
				Vazão	Sedimentos
Caraúbas	Caraúbas	Alto curso	5.030 km ²	1973-2008	-
Poço de Pedras	São João do Cariri	Alto curso	3.180 km ²	1970-2006	-
Bodocongó	Boqueirão	Médio curso	13.700 km ²	1970-2008	1981-2008
Guarita	Itabaiana	Baixo curso	17.400 km ²	1970-2008	-
Ponte da Batalha	Cruz do Espírito Santo	Baixo curso	19.000 km ²	1970-1997	1981-2011

Alto curso da bacia hidrográfica do Rio Paraíba

O alto curso da bacia hidrográfica do Rio Paraíba compreende o próprio alto Rio Paraíba e a bacia do Rio Taperoá. Inclui o domínio geomorfológico do Planalto da Borborema. Neste setor, foram analisados dados das estações Caraúbas, no município de mesmo nome, e Poço de Pedras, localizada no município de São João do Cariri.

Caracterização do regime pluvial

O regime de chuvas do estado da Paraíba é um dos que possui uma das maiores variabilidades dentre os estados da região nordeste, isto causado por variados sistemas de circulação atmosféricos, aliado a fatores de continentalidade, maritimidade e os fatores orográficos. Segundo Araújo (2006), os sistemas de circulação atmosféricos alternam-se formando ora anos com precipitações elevadas, ora anos de seca. Pois, os próprios mecanismos formadores de chuvas, em toda a área, são irregulares tanto na sua participação espacial quanto em uma escala temporal, o que gera esta variabilidade característica não só da bacia do Rio Paraíba, mas em todo nordeste Brasileiro.

Bacia hidrográfica do Rio Taperoá

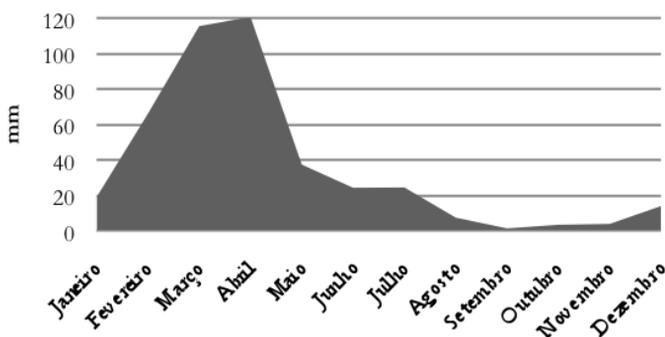
A bacia hidrográfica do Rio Taperoá está situada na parte central do Estado da Paraíba, na região conhecida como Cariri e se localiza entre as coordenadas geográficas $06^{\circ} 51' 31''$ e $07^{\circ} 34' 21''$ S e $36^{\circ} 00' 55''$ e $37^{\circ} 13' 09''$ W (Figura 2).

No interior da bacia distribuem-se, completa ou parcialmente, os municípios: Assunção, Barra de Santa Rosa, Boa Vista, Cabaceiras, Cacimbas, Desterro, Gurjão, Juazeirinho, Junco do Seridó, Livramento, Olivedos, Parari, Pocinhos, Salgadinho, Santo André, Serra Branca, São João do Cariri, São José dos Cordeiros, Seridó, Soledade, Taperoá, Teixeira e Tenório.

O Taperoá, principal rio da bacia, de regime intermitente, nasce na Serra do Teixeira e desemboca no Rio Paraíba, no açude Público Epitácio Pessoa, mais conhecido como açude de boqueirão, localizado no município de mesmo nome. A bacia do Rio Taperoá drena uma área de $5.667,49 \text{ km}^2$ e seu perímetro é de $435,75 \text{ km}$.

A partir dos dados históricos (1970-1989) obtidos da estação poço de pedras, localizada no municio de São João do Cariri, constatou-se que o regime pluvial na área é caracterizado por possuir um início de ano chuvoso, com um trimestre de precipitações elevadas (fevereiro, março e abril) e um trimestre seco (setembro, outubro, novembro), sendo que o mês de abril teve uma maior recorrência como o mês mais chuvoso do ano e o mês de setembro como o mês mais seco (Figura 3).

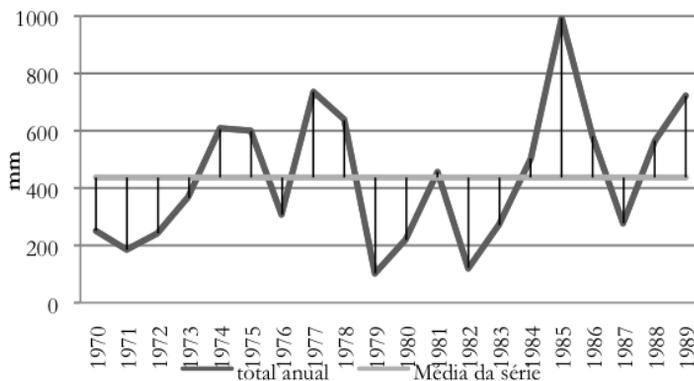
Figura 3. Gráfico do regime intra-anual das precipitações em São João do Cariri-PB



Vale destacar, a grande variabilidade mensal no regime pluvial. Nos meses de março e abril a média é de 120 mm, já nos meses de setembro, outubro e novembro por mais de uma década registraram valores nulos de precipitação.

Percebe-se que em nove anos da série (1974, 1975, 1977, 1978, 1981, 1984, 1985, 1986, 1988, 1989), o total anual precipitado excedeu o valor da média. Nos anos restantes, não passaram dos 400 mm anuais (Figura 4).

Figura 4. Variabilidade interanual da precipitação pluviométrica em São João do Cariri-PB.



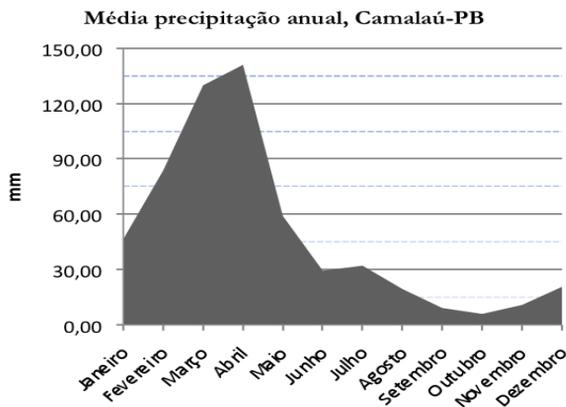
Segundo Souza *et al* (2004) a temperatura média anual na bacia é de 24 °C, com valores máximos de 28 °C (novembro/dezembro) e valores mínimos de 21 °C (julho/ agosto). Ainda, segundo o mesmo autor, na classificação de Koeppen a região está como semiárida quente, devido às médias pluviométricas baixas e temperaturas médias mensais sempre superiores a 18 °C.

Alto curso do Rio Paraíba

O Alto curso do Rio Paraíba está situado no centro sul do Estado da Paraíba, e se localiza entre as coordenadas geográficas 7° 20' 48" e 8° 18' 12" S e 36°07'44" e 37°21'22" W (Figura 1). O Alto curso drena uma área de 6.717,39 km² e está totalmente implantado na região semiárida paraibana. Estão inseridos, total ou parcialmente, os municípios de Amparo, Barra de São Miguel, Boqueirão, Cabaceiras, Camalaú, Caraúbas, Congo, Coxixola, Monteiro, Ouro Velho, Prata, São Domingos do Cariri, São João do Cariri, São João do Tigre, São Sebastião do Umbuzeiro, Serra Branca, Sumé e Zabelê.

Foram utilizados os dados da Estação Camalaú, que fica localizada no município de mesmo nome, com uma série de dados de 1970 até 1991. De modo semelhante à Estação Poço de Pedras, registrou um início de ano bastante chuvoso no trimestre fevereiro, março e abril, que representa cerca de 60% do total precipitado no ano. Os picos anuais da série se alternam entre os meses de março e abril, que representam em média, 22% e 24% do total precipitado, sendo que o mês de abril apresentou o maior índice de recorrência como o mês mais chuvoso (Figura 5).

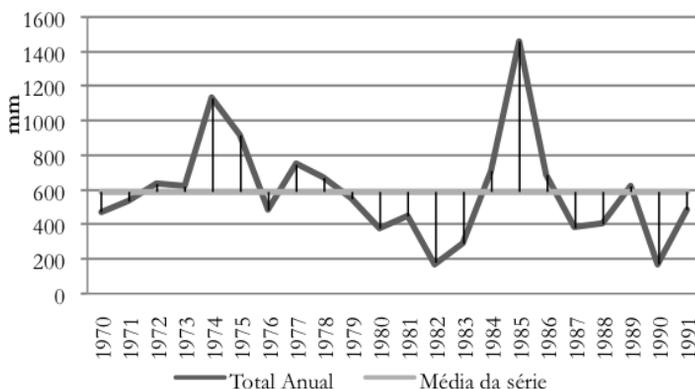
Figura 5. Regime intra-anual das precipitações em Camalaú-PB.



Assim, como ocorre na bacia do Rio Taperoá, o alto curso do Rio Paraíba também apresenta um trimestre seco (setembro, outubro, novembro). Todavia, em média, esse trimestre é mais úmido, e o mês mais seco é o mês de outubro.

Os níveis de precipitação anuais encontrados afastam-se da média onde somente em 5 anos (1974, 1982, 1983, 1985 e 1990) a diferença da média superou o desvio padrão encontrado (Figura 6).

Figura 6. Variabilidade interanual da precipitação pluviométrica em Camalaú-PB.



Caracterização do regime fluvial¹

O regime fluvial no alto curso do Rio Paraíba foi analisado através de 2 estações fluviométricas, sendo a primeira localizada no vale principal do Rio Taperoá, principal afluente do Rio Paraíba, no município de São João do Cariri, e a outra no vale principal do Rio Paraíba, no município de Caraúbas (Figura 2).

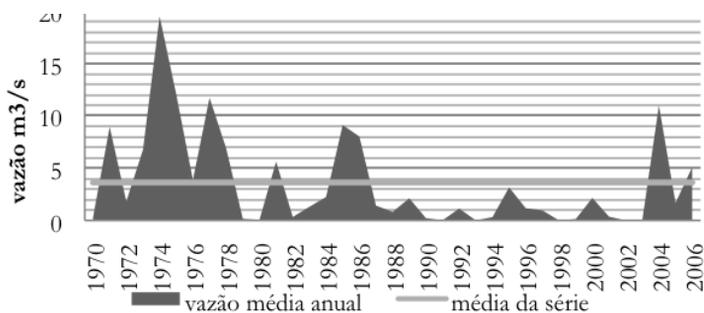
A Estação Poço de Pedras fica localizada no município de São João do Cariri, no Rio Taperoá, com coordenadas geográficas 7°23'53" S e 36°26'1" W. A estação está posicionada a 430 metros de altitude e tem uma área de drenagem de 3.180 km².

Os maiores valores anuais médios foram observados nas décadas de 70 e 80 (Figura 7). A década de 90 foi marcada por reduzidos volumes de vazão o que se deve ao fato de ter sido uma década muito seca. Após o ano de 2004, as vazões médias

¹ Publicado originalmente em Rev. Tamoios, São Gonçalo (RJ), ano 08, n. 2, pags. 15-28, jul/dez. 2012

anuais aumentaram acompanhando o aumento das chuvas por toda a bacia. A vazão média anual da série de dados foi de $3,62 \text{ m}^3/\text{s}$, o desvio padrão e o coeficiente de variação foram $4,5 \text{ m}^3/\text{s}$ e 126% respectivamente. O desvio padrão superior à média e o coeficiente de variação acima de 100% indicam que a distribuição é assimétrica (BASTOS e DUQUIA, 2007), mostrando a alta variabilidade entre os anos no Rio Taperoá, o que é típico dos rios de regiões semiáridas.

Figura 7. Vazão média interanual do Rio Taperoá em São João do Cariri-PB.

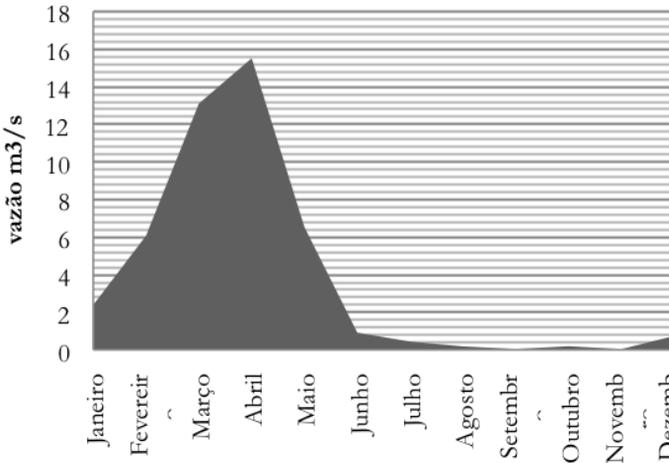


A maior vazão máxima diária ocorreu em 7 de março de 1975, sendo $893 \text{ m}^3/\text{s}$ atingindo o Rio Taperoá a cota 734 cm , representando em um só dia 20% da vazão acumulada anual. Outros grandes valores de vazão máxima diária ocorreram em 19 de abril de 1974 ($612 \text{ m}^3/\text{s}$ e cota de 634 cm), 20 de abril de 1985 ($574 \text{ m}^3/\text{s}$ e cota de 776 cm), 28 de abril de 1977 ($515 \text{ m}^3/\text{s}$ e cota de 605 cm), 24 de março de 1981 ($509 \text{ m}^3/\text{s}$ e cota de 603 cm) e 02 de maio de 1977 ($503 \text{ m}^3/\text{s}$ e cota de 656 cm).

O regime de distribuição anual da vazão responde claramente ao regime pluviométrico, sendo o trimestre de maior vazão os meses de março, abril e maio (Figura 8). Vale ressaltar, a grande variabilidade mensal, onde a vazão mensal média variou de quase $16 \text{ m}^3/\text{s}$ em abril a 0 em novembro. Esta característica

justifica o fato de o Rio Taperoá ser considerado um rio temporário, típico de regiões semiáridas.

Figura 8. Vazão média mensal do Rio Taperoá em São João do Cariri-PB.

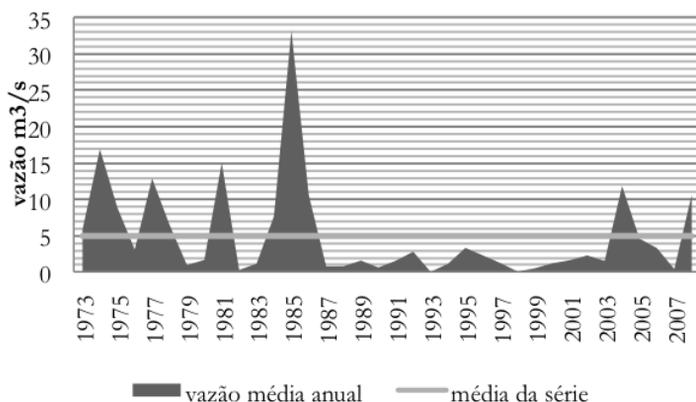


Estação Caraúbas

A Estação Caraúbas fica localizada no município de mesmo nome, no vale principal do Rio Paraíba, com coordenadas geográficas 7°43'42" S e 36°30'9" W. A estação está posicionada a 493 metros de altitude e tem uma área de drenagem de 5.030 km².

De modo semelhante à Estação Poço de Pedras, a Estação Caraúbas registrou os maiores valores de vazão média anual nas décadas de 70 e 80 (Figura 9). De 1987 a 2003 foram registrados baixos volumes médios, sem ocorrência de grandes eventos de cheia. A vazão média anual de toda a série foi de 4,92 m³/s, superior à vazão observada no Rio Taperoá. O desvio padrão e o coeficiente de variação foram 6,7 e 135% respectivamente, sugerindo uma distribuição assimétrica, confirmando a grande variabilidade interanual.

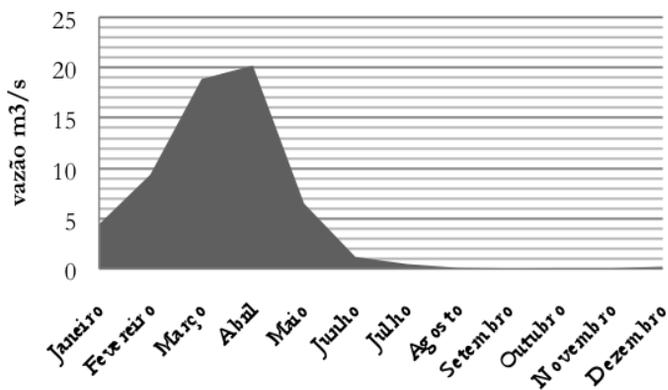
Figura 9. Vazão média anual no Alto Rio Paraíba em Caraúbas-PB.



Em relação às vazões máximas diárias, observaram-se algumas diferenças em relação à Estação Poço de Pedras, onde o maior valor registrado foi em 27 de março de 1985 com $860 \text{ m}^3/\text{s}$ e uma cota de 800 cm. Este evento caracterizou o que Andrade (1997) denominou de cheia extraordinária, pois atingiu 8 metros de altura do nível d'água. As demais vazões máximas diárias observadas foram: 06 de abril de 1984 ($706 \text{ m}^3/\text{s}$ e cota de 725 cm), 01 de maio de 1977 ($635 \text{ m}^3/\text{s}$ e cota de 700 cm), 03 de abril de 2008 ($616 \text{ m}^3/\text{s}$ e cota de 636 cm), 30 de abril de 1977 ($600 \text{ m}^3/\text{s}$ e cota de 689 cm) e 31 de março de 1981 ($600 \text{ m}^3/\text{s}$ e cota de 684 cm).

Desse modo, como no Rio Taperoá (estação Poço de Pedras), observou-se a forte relação entre os regimes fluviométrico e pluviométrico, sendo também o trimestre de maior vazão os meses de março, abril e maio (figura 10). A vazão mensal média variou de $20 \text{ m}^3/\text{s}$ em abril a 0 de setembro a dezembro, caracterizando a dinâmica fluvial típica de regiões semiáridas.

Figura 10. Vazão média mensal no Alto Rio Paraíba em Cararábas-PB.



Médio curso da bacia hidrográfica do Rio Paraíba

O médio curso do Rio Paraíba é a área compreendida entre o Açude de Boqueirão e o Açude Acauã, sendo ainda marcado pelo domínio Planalto da Borborema.

Caracterização do regime pluvial

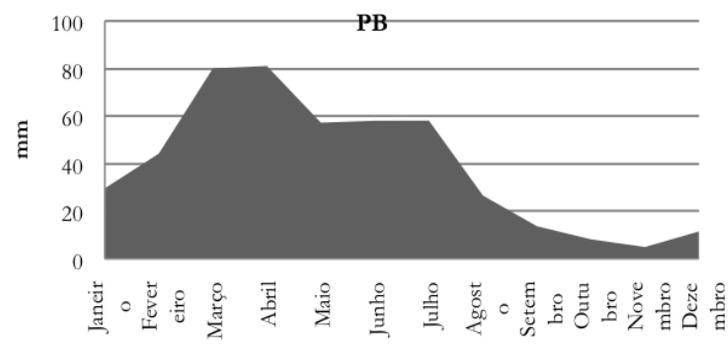
Foram utilizados os dados da estação Bodocongó, que fica localizada no município de Boqueirão, no vale principal do Rio Paraíba, com coordenadas geográficas 7°31'42" S e 35°59'59" W. A estação está posicionada a 350 metros de altitude e tem uma área de drenagem de 13.700 km².

Assim, como ocorre no alto curso do Rio Paraíba e na sub-bacia do Taperoá, o início do ano no médio curso do Rio Paraíba é onde são encontrados os maiores valores precipitados. Porém, diferentemente do que ocorre nas áreas anteriormente mencionadas às chuvas não se concentram em somente dois ou três meses durante o ano, no médio curso a diferença do total mensal precipitado durante os primeiros seis meses do ano a partir

de fevereiro e de apenas 5% isso nos mostra que as chuvas são melhores distribuídas temporalmente (Figura 11).

A partir de setembro as médias pluviométricas decaem bastantes sendo a partir de então o período de seca na região hidrográfica supracitada chegando até dezembro quando há um pequeno aumento nos valores precipitados.

Figura 11. Gráfico do regime intra-anual das precipitações em Bodocongó-PB.



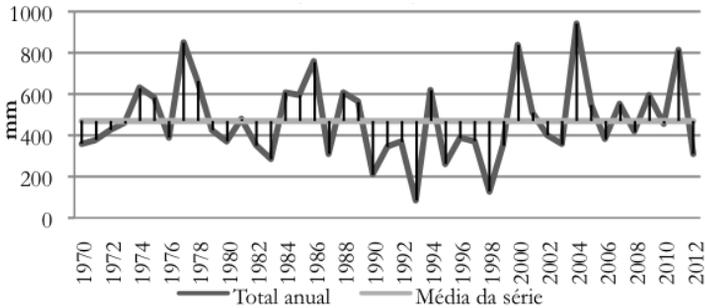
A série histórica de dados confirmou a tendência observada nas duas estações situadas à montante do açude, analisadas anteriormente, tendo as décadas de 70 e 80 com os maiores valores de Precipitação observados. Após esse período foi observado de 1990 a 1999, exceto o ano de 1994, uma sequência de anos com baixos valores de precipitação, voltando a valores alternados entre altos e a média após o ano de 2004 (Figura 12).

Caracterização do regime fluvial

A estação Bodocongó, por estar situada a jusante da barragem do Açude Epitácio Pessoa, no município de Boqueirão, sofre grande influência desta, pois, em se tratando de um grande

reservatório (superior a 400 milhões de m³) a vazão neste ponto está fortemente condicionada com a dinâmica do açude.

Figura 12. Variabilidade interanual da precipitação pluviométrica em Bodocongó-PB.

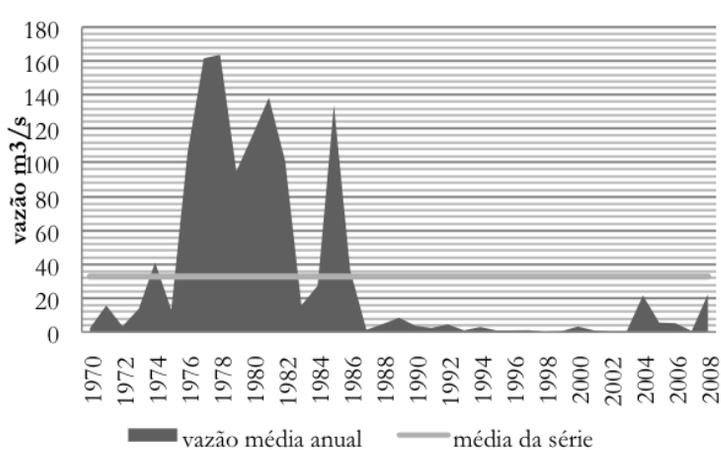


A série histórica de dados confirmou a tendência observada nas duas estações situadas a montante do açude e analisadas anteriormente, tendo as décadas de 70 e 80 com os maiores valores de vazão observados (Figura 13). De 1974 a 1986, com a exceção de 1975 e 1983, houve uma sequência de anos com altos valores de vazões anuais médias. Após esse período, foi observada de 1987 a 2003 uma sequência de anos com baixo escoamento fluvial, voltando a valores próximos à média somente após o ano de 2004.

A média das vazões médias anuais foi de 32,76 m³/s, bem superior às observadas nas estações anteriores, devido tanto ao aumento da área de drenagem, quanto à influência da barragem do Açude Epitácio Pessoa na regularização da vazão. De modo semelhante, também foram observados altos desvio padrão e coeficiente de variação (50,76 m³/s e 155%, respectivamente). Desta maneira, a distribuição da série de dados também é assimétrica revelando grande variabilidade. Por se tratar de uma barragem para fins de abastecimento e irrigação, tem se a prática de reter o máximo de água em períodos

secos prolongados e liberar enormes volumes quando sangram nos períodos úmidos.

Figura 13. Vazão anual média no Rio Paraíba em Boqueirão-PB.

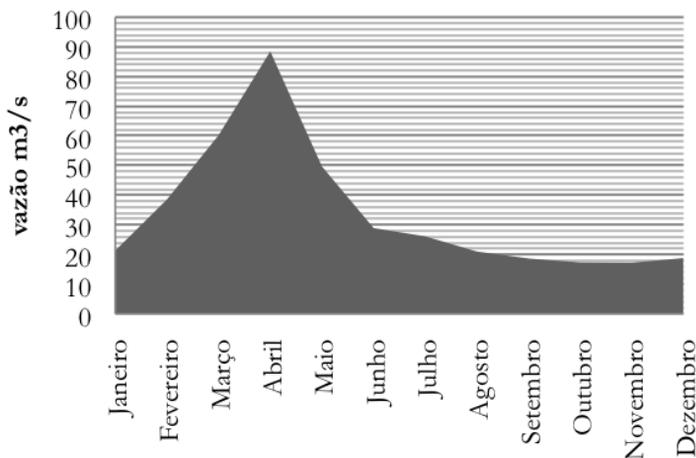


A maior vazão máxima diária registrada, assim como na estação Caraúbas, ocorreu no ano de 1985, especificamente no dia 12 de abril, com um volume de $1904 \text{ m}^3/\text{s}$ e cota de 476 cm. No dia 28 de março do mesmo ano foi verificada a segunda maior vazão máxima diária ($1650 \text{ m}^3/\text{s}$), mostrando um atraso em relação à estação Caraúbas, situada a montante do açude Epitácio Pessoa. Outra característica observada é em relação à cota: neste trecho a cota máxima foi 476 cm, bem inferior aos níveis observados nas estações anteriores, devido ao leito ser mais largo cerca de 40 metros neste trecho.

O trimestre de maior vazão segue a tendência observada e já comentada anteriormente, tendo os meses de março, abril e maio com os maiores valores de vazão mensal média (Figura 14). A distribuição mensal revelou que na média o Rio Paraíba neste trecho não seca, chegando a uma vazão média mínima de $18 \text{ m}^3/\text{s}$. Contudo, vale ressaltar que por se tratar de uma série de dados assimétrica, logo de grande variabilidade, existem

períodos em anos mais secos que o Rio Paraíba ainda seca neste trecho, como também a maior retenção de água pelo açude Epitácio Pessoa nesses anos.

Figura 14. Vazão mensal média do Rio Paraíba em Boqueirão-PB.



Caracterização do regime sedimentológico

Para questões de estudo e melhor entendimento deste trabalho trataremos *sedimento* como sendo a partícula fragmentada advinda de rochas, solo ou material biológico, que pode ser transportado por forças fluviais, sendo que estas partículas são fragmentadas no lugar de origem pelos mais diversos processos físicos e químicos e por meio do escoamento superficial advindo dos períodos chuvosos, por forças eólicas ou por ação de animais ou forças antrópicas chegam ao rio. De uma forma mais simplificada, são os materiais sólidos em suspensão na água ou nos reservatórios.

Os sedimentos que passam pelo médio curso do Rio Paraíba advêm da bacia do Rio Taperoá e do alto Rio Paraíba, áreas que se caracterizam por altos níveis de erosão em suas encostas, uso irregular dos solos usados para a plantação e desmatamento das

poucas áreas de caatinga que ainda persistem nas áreas supracitadas, em trabalho realizado no alto curso do Rio Paraíba Santos *et. al.* (2007), comprovou que a vegetação é um agente que está diretamente ligado a quantidade de sedimento liberada. Segundo o mesmo autor enquanto uma parcela de 100 m² com cobertura de caatinga nativa libera em média 0,2 t/ha/ano de sedimentos, um solo sem cobertura vegetal gera, em média, 52,1 t/ha/ano. Do mesmo modo Cavalcanti & Brito (2007), citam que, da maneira tradicional, como o produtor familiar do semiárido cultiva, o solo passa boa parte do ano desnudo ou com pouca cobertura vegetal, favorecendo o escoamento superficial, e conseqüentemente, aumentando parcela de solo arrastada pelo escoamento superficial.

Para o estudo dos sedimentos no médio curso do Rio Paraíba foram utilizados dados da série histórica (1981-2008) advindas da estação fluviosedimentométrica “Bodocongó” localizada no município de Boqueirão.

Os valores de descarga sólida em suspensão (Q_{ss}) foram determinados pelo somatório do produto entre a concentração de sedimento suspenso (C_{ss}) e a respectiva descarga líquida (Q_l) de cada vertical, na forma da expressão proposta por Melo *et al* (s/d) baseado nos modelos encontrados em Horowitz e Carvalho *et al.* Na qual foi utilizado a equação $Q_{ss} = \sum(C_{ss} \cdot Q_l)$. 0, 0864 em que: Q_{ss} = Descarga Sólida em Suspensão (t dia⁻¹); C_{ss} = Concentração de Sedimento em Suspensão da vertical (mg l⁻¹) e Q_l = Descarga Líquida da respectiva vertical (m³ s⁻¹).

A produção de sedimento suspenso (Y), que expressa todo sedimento suspenso que saiu do médio curso do Rio Paraíba por ano, foi obtida pela seguinte expressão: $Y_{ss} = (Q_{ss} \cdot X) / \text{área}$, em que Y = produção de sedimento suspenso em (mg .Km⁻² ano⁻¹) ou em (Mg ha⁻¹ ano⁻¹), Q_{ss} = descarga sólida média de sedimento suspenso em (Mg dia⁻¹), X = número de dias ano em que houve escoamento superficial no médio curso do Rio Paraíba baseado

nos dados referentes a vazão e chuva da mesma estação, e A = área em (Km^2) ou em hectares (ha).

No período supracitado a média encontrada de concentração de material em suspensão foi de 52,21 mg/l sendo que o máximo valor foi encontrado em março de 1981, com um total de 473,6 mg/l e o valor mínimo da série, encontrado em julho de 1986 com 0,62 mg/l, a descarga sólida apresentou uma média de 405,93 t/dia com um pico máximo de 14956,70 t/dia em 17/04/1985, seguido de 1383,06 t/dia em 19/03/1981 e 1000,29 t/dia em 14/04/1984.

A produção de sedimento suspenso (Y_{ss}) no médio curso do Rio Paraíba foi, em média, de 9,846 t/ $\text{km}^2 \cdot \text{ano}^{-1}$, sendo que, o ano de 1985 apresentou um pico de 3761,14 t/ $\text{km}^2 \cdot \text{ano}^{-1}$, influenciado pelas grandes chuvas registradas neste ano. Porém, durante todo o restante do período, este valor não ultrapassou a marca de 426,25 t/ $\text{km}^2 \cdot \text{ano}^{-1}$. Sendo que houve valores mínimos de 0,2 t/ $\text{km}^2 \cdot \text{ano}^{-1}$. Comparando esses valores com os da bacia do rio Jacu-PE, também em uma área semiárida, estudada por Melo (S/D), observa-se valores semelhantes, pois o rio Jacu-PE libera 431,9 t/ $\text{km}^2 \cdot \text{ano}^{-1}$.

Baixo curso da bacia hidrográfica do Rio Paraíba

O baixo curso do Rio Paraíba compreende o trecho que vai do Açude Acauã até a sua foz. Em termos geomorfológicos, essa área abrange o setor Terras baixas, tendo como formas predominantes os tabuleiros costeiros.

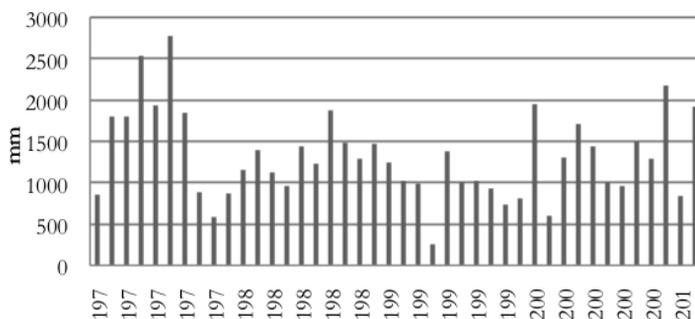
Estação Ponte da Batalha

A Estação Ponte da Batalha está localizada no município de Cruz do Espírito Santo, no vale principal do Rio Paraíba, com coordenadas geográficas 7°8'24" S e 35°5'11" W. Estando

posicionada a 19 m de altitude, tendo uma área de drenagem de 19.000 km², sendo a de maior área de drenagem da bacia.

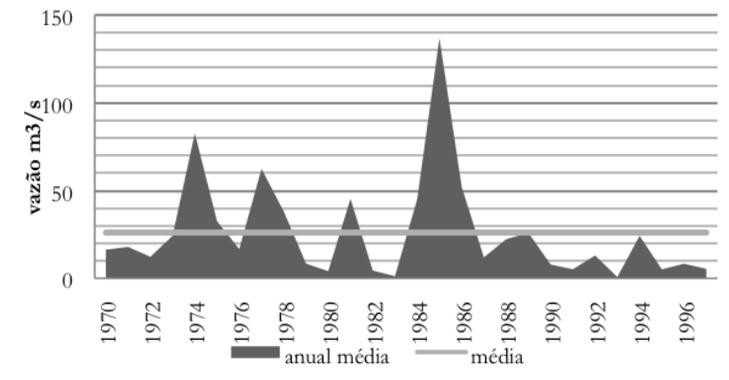
A distribuição do acumulado anual das chuvas, na série histórica de 1970 a 2011, mostrou uma grande variação entre os anos, com destaque para os anos de 1973 e 1975, registrando valores superiores a 2.500 mm (Figura 15). De modo geral, a década de 70 e a primeira do século 20 foram as mais chuvosas, enquanto a década de 90 foi a mais seca da série estudada.

Figura 15. Precipitação interanual na Estação Ponte da Batalha, Cruz do Espírito Santo-PB.



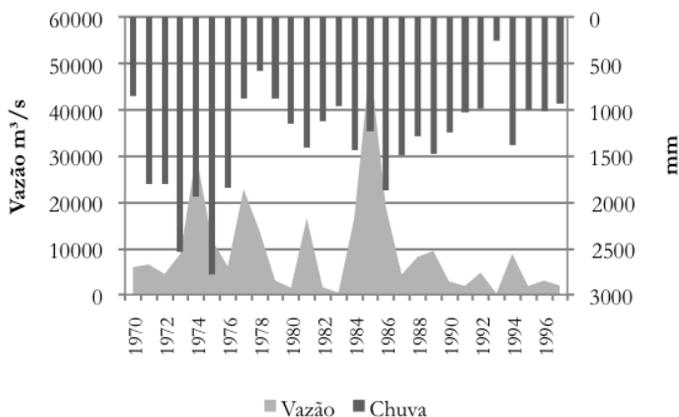
A série de dados de vazão, por outro lado, apesar de refletir as décadas mais chuvosas, como a de 70, apresentou o ano de 1985 como o de maior vazão (49.917 m³/s), sem o referido ano ser o mais chuvoso (Figura 16). Esse fato reflete a expressiva influência dos reservatórios nas vazões do rio Paraíba.

Figura 16. Vazão média anual do Rio Paraíba em Cruz do Espírito Santo-PB.



Levando em consideração os maiores índices pluviométricos da série, o maior pico de vazão deveria ter sido em 1975, pois teve um acumulado anual de 2.777,7 mm de chuva, enquanto a vazão foi de apenas 11.845 m³/s (Figura 17). Como já foi dito anteriormente, o ano de 1985 registrou uma vazão acumulada de 49.917 m³/s, associado a um índice pluviométrico de apenas 1.283,7 mm, ou seja, menos da metade do que foi registrado em 1975. Portanto, tomando como parâmetro 1975 e 1985, podemos considerar que, os açudes de Epitácio Pessoa e Acauã exercem uma forte influência na dinâmica fluvial do Rio Paraíba em seu baixo curso.

Figura 17. Gráfico conjugado chuva/vazão da série histórica-1970 a 1997, Estação Ponte da Batalha, Cruz do Espírito Santo-PB.

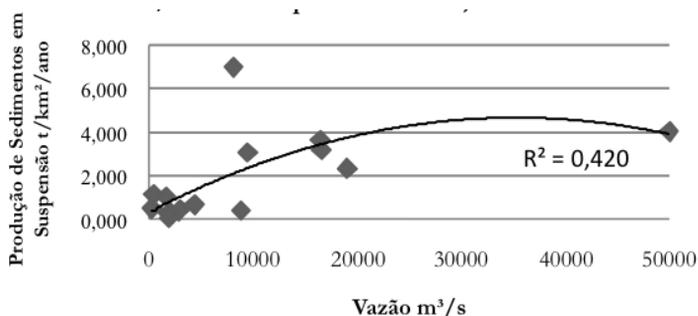


Ficou evidente, através da análise dos dados das séries históricas das Estações Guarita e Ponte da Batalha que, após as construções das barragens de Epitácio Pessoa (1953-56), e Acauã (2002), os grandes picos de vazão a jusante das referidas barragens, como os que foram relatados por Andrade (1997), nos anos de 1641, 1698, 1713, 1728, 1731, 1780, 1789, 1919, 1924 e 1947, diminuíram consideravelmente.

Caracterização do regime sedimentológico

Os anos que tiveram a maior produção de sedimentos no posto de medição da Estação Ponte da Batalha, no município de Cruz do Espírito Santo-PB foram 1988 (6,985 t/km²/ano), 1985 (4,027 t/km²/ano), 1984 (3,630 t/km²/ano), 1981 (3,172 t/km²/ano) e 1989 (3,064 t/km²/ano). Todos os anos analisados estão compatíveis com os níveis de vazão exceto o ano de 1988 que, se diferenciou dos demais, tornando a curva-chave em uma ferramenta importante para medir a taxa de erosão da bacia (Figura 18).

Figura 18. Produção de Sedimentos em Suspensão. Estação Ponte da Batalha/Cruz do Espírito Santo-PB de 1981 a 1997.



A elevada produção de sedimentos em suspensão, no posto de medição da Estação Ponte da Batalha, pode estar relacionada às práticas agrícolas da região e aos altos índices pluviométricos registrados neste trecho do Rio Paraíba.

Conclusões

A análise da série histórica de vazões anuais médias mostrou, em todas as estações (alto, médio e baixo curso), maiores valores nas décadas de 70 e 80, particularmente até o ano de 1985. A década de 90 foi marcada por baixos valores, tendo anos como os de 1993 e 1998 em que a vazão foi praticamente nula. O ano de 2004 foi marcado por grandes volumes de escoamento fluvial, inaugurando uma nova sequência de anos com grandes vazões. O mês de abril foi, em toda a bacia, o de maior vazão registrada, seguido pelos meses de março e maio. Os meses de menor vazão foram setembro, outubro e novembro, refletindo a dinâmica climática regional.

O Rio Paraíba responde rapidamente às fortes chuvas, devido ao predomínio do escoamento superficial na bacia, o que produz hidrogramas de vazão com “picos”. As distribuições de dados são assimétricas e com desvios padrões superiores à

média, indicando alta variabilidade dos dados, características típicas dos rios temporários de regiões semiáridas. Contudo, foi caracterizada claramente a influência dos açudes na regularização da sua vazão. Segundo a AESA (Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba), a bacia do Rio Paraíba possui 25 açudes principais que somados resultam em uma capacidade de armazenamento superior a 1 bilhão de metros cúbicos. Destes, destaca-se o açude Epitácio Pessoa, situado no município de Boqueirão, com capacidade de 411.000.000 m³. Foi exatamente a jusante deste açude, na estação fluviométrica de Bodocongó, onde foram observados os maiores valores de vazão máxima diária e acumulada anual, superando os volumes registrados no baixo curso.

Os valores de sedimentos em suspensão e a sua concentração são elevados, o que torna preocupante a questão do assoreamento dos leitos e açudes ao longo da rede de drenagem. Por outro lado, Cunha (1998), analisando os sedimentos em suspensão para os rios da bacia do Atlântico Nordeste, apontou que o Rio Paraíba apresenta taxas mais baixas que as de bacias de estados vizinhos, como a do rio Capibaribe. Tal fato pode ser explicado pelo excessivo represamento na bacia do Rio Paraíba, o que vem contribuindo para a retenção de água e sedimentos ao longo do seu percurso.

Referências

AB' SABER, A. N. **Participação das superfícies aplainadas nas paisagens do Nordeste Brasileiro**. IGEOG-USP, Bol. Geomorfologia, SP, n 19, 38p., 1969.

AESA, 2009. **Relatório anual sobre a situação dos recursos hídricos no Estado da Paraíba: ano hidrológico 2008-2009**. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/relatorios/hidrologico>>.

ANDRADE, G. O. de. **O Rio Paraíba do Norte**. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB. Conselho Estadual de Cultura, 1997, 166p.

ARAÚJO, Lincoln Eloi de. **Análise estatística de chuvas intensas na bacia hidrográfica do Rio Paraíba**. Revista Brasileira de Meteorologia, v.23, n.2, 162-169, 2006.

BASTOS, J. L. D.; DUQUIA, R. P. **Medidas de dispersão: os valores estão próximos entre si ou variam muito?** *Scientia Medica*, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 40-44, jan./mar. 2007.

CAVALCANTE, A.A.; CUNHA, S.B. da. **Morfodinâmica fluvial em áreas semiáridas: discutindo o vale do Rio Jaguaribe, CE, Brasil**. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, vol. 13, n.1, jan-mar, p.39-49, 2012.

CAVALCANTI, Nilton de Brito; BRITO, Luiza Teixeira de Lima. Efeito do escoamento superficial e da perda de solo em diferentes sistemas de cultivo no semiárido nordestino In: **7º Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuvas**, Caruaru, PE, 2009.

CARVALHO, Newton de Oliveira. **Hidrossedimentologia prática**, 2ª ed, Rio de Janeiro: Interciência, 2008.

COELHO NETTO, A. L. Hidrologia de Encosta na interface com a Geomorfologia. In: Guerra, A. J. T.; Cunha, S. B. da. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 5ª ed., 2003.

CORREA, A.C.de B. et al. **Megageomorfologia e morfoestrutura do planalto da Borborema**. Revista do Instituto Geológico, São Paulo, 31 (1/2), 35-52, 2010.

CUNHA, S. B. da. Bacias hidrográficas. In: **Geomorfologia do Brasil**. Cunha, S. B. da e Guerra, A.J.T. (orgs.). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998, 229-271.

GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA. Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente – SECTMA. PERH-PB. **Plano Estadual de Recursos Hídricos: resumo executivo & atlas** / Governo do Estado da Paraíba; Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente, SECTMA; Agência Executiva de Gestão de Águas do Estado da Paraíba, AESA. – Brasília, DF: Consórcio TC/BR – Concremat, 2006.

JARDIM DE SÁ, E.F. et al. **Marcos temporais para a evolução cenozóica do Planalto da Borborema**. X Simp. Nac. Estudos Tectônicos, 2005.

LANNA, A. E. Elementos de Estatística e Probabilidades. In: **Hidrologia: ciência e aplicação**. Org. Tucci, C. E. M. 3ª. Ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS / ABRH, 79-176, 2002.

MELO, R.O; et al. **Produção de sedimento suspenso de uma típica bacia hidrográfica semi-árida**. VIII Encontro Nacional de Engenharia de Sedimentos, (S/D).

SANTOS, Celso A. G.; SILVA, Richarde Marques da; SRINIVASAN, Vajapeyam S. **Análise das perdas de água e solo em diferentes coberturas superficiais no semi-árido da Paraíba**. Revista OKARA: Geografia em debate, v.1, n.1, p. 1-152, 2007.

SEABRA, V. S. et al. **Mapeamento do Uso e Cobertura do Solo da Bacia do Rio Taperoá: Região Semiárida do Estado da Paraíba**. Revista Caminhos de Geografia, Uberlândia. V.15, n.50, p. 127-137. ISSN 1678-6343. 2014.

_____. **Análise das mudanças de uso e cobertura da terra na bacia do Rio Taperoá-PB entre os anos de 1990 e 2009.** Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, João Pessoa-PB, INPE, Brasil, 2015.

SILVA, L.M.T. da. **Nas margens do Rio Paraíba do Norte.** João Pessoa, Cadernos do Logepa, vol. 2, jul-dez, 2003, 74-80.

SOUZA, Bartolomeu I. de; SILANS, Alain M. B. P. de. SANTOS, José B. dos. **Contribuição ao estudo da desertificação na Bacia do Taperoá.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande v.8, n.2/3, p.292-298, 2004.

XAVIER, R. A. et al. **Caracterização do regime fluvial da bacia hidrográfica do Rio Paraíba-PB.** Revista Tamoios, São Gonçalo (RJ), ano 08, n. 2, p. 15-28, jul/dez. 2012.

_____. **Mapeamento geomorfológico da bacia do Rio Paraíba (PB) utilizando classificação baseada em objetos.** Revista Acta Geográfica, mai-ago, 2016 (aceito para publicação).

Potencial de captação de água da chuva para a microrregião mais seca da Paraíba: alternativas de abastecimento e desenvolvimento.

Hermes Alves de Almeida
Maysa Porto Farias

Introdução

Nas discussões referentes ao Semiárido, uma questão emerge de imediato: a água, a chuva e a seca. É comum se afirmar que não chove o suficiente e que a falta de água é o maior problema.

Essa é uma verdade relativa, pois existem diferenças marcantes com relação à quantidade e distribuição de chuvas, quando se compare uma microrregião com outra (Baptista e Campos, 2013).

A precipitação pluvial como principal componente do ciclo hidrológico se redistribui de forma desigual entre as diversas regiões do planeta (Almeida, 2012). Além disso, as ações antrópicas alteraram a disponibilidade não somente em termos quantitativo, mas qualitativo e, por isso, diminuí, ainda mais, a oferta de água potável (Almeida e Viriato, 2013).

Essa condição se agrava ainda mais na zona rural do semiárido paraibano, onde a falta de água potável e a desnutrição alimentar são os fatores que mais afetam a população rural.

Embora essas questões sejam amplamente discutidas, desde muito tempo, não há, ainda, uma alternativa concreta para aumentar a oferta de água para fins de consumo e a produção agrícola familiar.

A precipitação pluvial além de ser a principal fonte de água e o elemento com maior variabilidade espacial e temporal, especialmente, no semiárido paraibano (Almeida e Cabral, 2013). Mesmo na curta estação chuvosa, que dura de dois a quatro meses, os totais pluviais são extremamente irregulares em quantidade, duração e distribuição, quando se compara um local com outro (Almeida, Freitas e Silva, 2013).

Essa característica no regime pluvial limita a recarga dos reservatórios superficiais que são usados para o abastecimento de água potável e para uso nas atividades inerentes ao meio rural. Essa insegurança hídrica contribui não somente para tornar o ambiente semiárido mais frágil, mas para aumentar a degradação da caatinga com atividades predatórias da pecuária extensiva e a retirada de lenha, por exemplo, como uma forma, talvez, da sua própria sobrevivência.

Mesmo com a baixa quantidade de chuva, associada a uma elevada irregularidade na distribuição, a microrregião geográfica do Cariri paraibano, uma das mais secas do Estado, existe potencial pluvial que pode e deve ser aproveitado, adotando-se a tecnologia da captação e armazenamento da água da chuva (Almeida e Farias, 2015).

Gomes et al.,(2014) destacam a importância da captação de água da chuva na zona rural, para fins não somente de consumo, mas para o uso na atividade produtiva. Assim, fica evidente a necessidade de investimento, especialmente, na busca do desenvolvimento, que sempre paira na falta da água.

Como aumentar a disponibilidade hídrica, com o mesmo regime pluvial? A técnica de captação de água da chuva permite dimensionar o tamanho da área de captação para obter o volume de água pretendido/necessário.

Neste contexto, a condição *sine qua non* é estabelecer o regime pluvial local (estatístico), uma vez que a quantidade e a distribuição de chuvas são extremamente variáveis. Assim sendo, o volume potencial de captação depende única e exclusivamente desse regime e a da área de captação.

O desenvolvimento da porção territorial da microrregião do Cariri Oriental da Paraíba, especialmente, o das localidades mais secas, depende quase que exclusivamente da chuva, porque todas as atividades econômicas dependem da água.

Diante disto, houve a necessidade de se estabelecer o regime pluvial e o volume potencial de captação de água da chuva, para as localidades mais secas da microrregião do Cariri Oriental da Paraíba (Cabaceiras e Riacho de Santo Antônio), na busca de alternativa para o desenvolvimento socioeconômico, sendo essas determinações os objetivos principais.

Água e Desenvolvimento

A água é, evidentemente, um recurso fundamental não apenas na dimensão biológica da vida humana, mas também nas atividades agrícola, pecuária, na indústria e nos serviços.

A quantidade de água necessária para o desenvolvimento das atividades humanas, tanto no processo de produção quanto no abastecimento, aumenta significativamente com o tempo e a quantidade de água potável vem diminuindo (DIAS, 2013).

Com o crescimento da população e dos bens de consumo, o consumo de água doce, tem aumentado de forma significativa, sendo a maior parte (70%) usada na agricultura, 20% na indústria e 10% no consumo humano (BRITO et al., 2007).

A quantidade mínima de água necessária depende de vários fatores, sendo, portanto, difícil quantificar a *per capita*, porque o consumo de água depende, na sua maioria, de hábitos de higiene, do clima, do tipo de instalação hidráulico-sanitária, etc. Por isso, o volume de consumo de água difere de local para local.

Para a zona rural do semiárido nordestino, Silva et al. (1984) recomendaram um consumo *per capita* entre 14 e 28 litros por dia para atender as necessidades básicas (beber, cozinhar e higiene pessoal).

A Organização Mundial de Saúde (OMS, 2003) recomenda um volume entre 50 e 100 litros de água por pessoa, por dia, para assegurar a demanda necessária básica e de higienização.

Castro e Scariot (2009) consideram que o acesso à água pode ser um dos fatores limitantes para o desenvolvimento socioeconômico na maioria das regiões e sua ausência reflete consideravelmente no bem estar da população.

Durante séculos a escassez de água no semiárido nordestino é apontada como a grande responsável pelo atraso socioeconômico. Essa insegurança hídrica faz com que a água como um recurso fundamental, adquirisse status importante para a sociedade dessa região, porque ela além de ser indispensável à vida humana e animal, proporciona benefício econômico e social para a população.

Branco (2002) cita que a água além de ser um recurso essencial ao abastecimento humano, também, é fundamental para o desenvolvimento de atividades agrícola e industrial, sendo de importância vital aos ecossistemas vegetal e animal.

A pobreza e a desigualdade social no território paraibano não são justificadas e necessitam de ações, notadamente, de políticas públicas, que permitam a recuperação ambiental, a diminuição da pobreza e o pleno desenvolvimento humano.

Com isso, tem-se na tecnologia da captação de água de chuva uma das alternativas para mitigar os efeitos da irregularidade pluvial no semiárido nordestino (BRASIL, 2005).

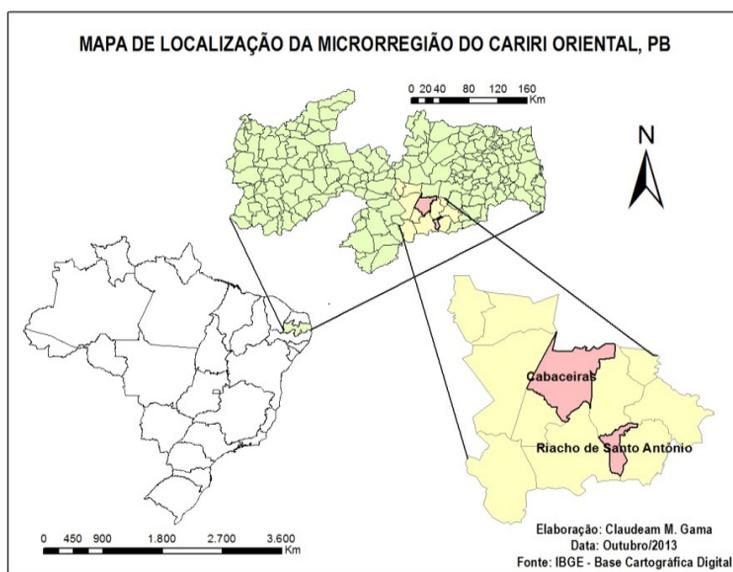
Material e Métodos

As localidades de Cabaceiras (7° 29' 20" S, 36° 17' 14" W e 388 m) e Riacho de Santo Antônio (7° 41' 15" S, 36° 9' 33" W e 440 m)

estão localizadas na microrregião do Cariri Oriental do Estado da Paraíba, mesorregião da Borborema (Figura 1).

O critério de escolha das duas localidades foi o de ser a menos chuvosa da microrregião do Cariri Oriental. De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima é do tipo semiárido quente (BSH), com temperatura média anual superior a 18°C.

Figura 1. Croqui do estado da Paraíba, com ênfase para a microrregião do Cariri Oriental e duas localidades estudadas.



Os dados de precipitação pluvial (mensais e anuais) foram cedidos pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA), correspondentes ao período: 01.1962 a 12.2015, sendo analisados mediante critérios da estatística climatológica e de distribuições de frequências e de medidas de tendências centrais (média e mediana) e de dispersão (amplitude e desvio padrão).

Os procedimentos metodológicos para estabelecer o regime pluvial, o modelo de distribuição, uso da mediana, em vez da média, e os cinco cenários quantitativos anuais, equivalentes aos níveis de 25 e 75% de probabilidade e os correspondentes ao ano mais seco, o mais chuvoso e a mediana do período encontram-se detalhados no artigo de Almeida e Farias (2015).

Para realização deste trabalho, foram simuladas áreas de captação das residências (AC, em m²), de 60, 80, 100 m², por serem esses tamanhos os encontrados com maior frequência nas residências do semiárido nordestino (Almeida e Oliveira, 2009).

Com relação as AC das cisternas calçadão, adotou-se áreas com 200, 400 e 800 m². Os volumes potenciais de captação de água da chuva (VPC, em L) para as residências e/ou para as cisternas foram estimados pela expressão 1:

$$VPC (L) = chuva (mm) \cdot AC (m^2) \cdot C \quad (1)$$

Sendo: Ce = coeficiente de escoamento (Ce=0,75; para telhas de barro e de 0,88; para a área de captação de argamassa de cimento e areia, recomendados por Silva et al., 1984).

O volume de água necessário (VNEC) foi determinado pela equação 2 e a área de captação necessária (ACN), rearranjando-se as equações 1 e 2:

$$VNEC (L) = N \cdot CPe \cdot ND \quad (2)$$

$$ACN (m^2) = \frac{VNEC (L)}{Ce \cdot P (mm)} \quad (3)$$

Sendo:

N= número de usuários;

CPe= consumo de água per capita diário (L)

ND= número de dias por ano (dias)

C_e = coeficiente de escoamento (adimensional)

P = Precipitação pluvial (mm), para cada cenário.

Rearranjando-se a equação 3 e aplicando-se para cada cenário de regime pluvial, tem-se o volume potencial de captação necessário (VPCn), calculado pela equação 4:

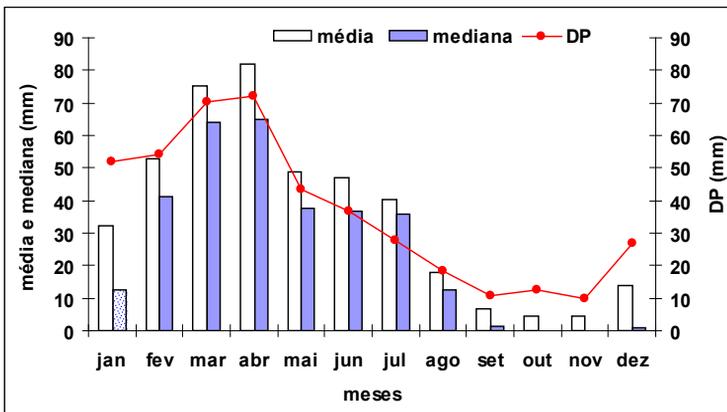
$$VPCn (L) = ACN (m^2) \cdot P (mm) \cdot C_e \quad (4)$$

Os cálculos, as análises estatísticas, distribuição e histogramas de frequências, bem como, a confecção dos gráficos, quadros e tabelas foram feitos, utilizando-se uma planilha Excel.

Resultados e Discussão

As médias mensais das médias, medianas e desvios padrão da precipitação pluvial das localidades de Cabaceiras e Riacho de Santo Antonio são apresentados, respectivamente, na Figura 2.

Figura 2. Médias mensais das médias, medianas e desvio padrão da chuva de Cabaceiras e Riacho de Santo Antonio, PB. Médias do período: 1962/2015.



Nota-se, entretanto, que as precipitações mensais estão sempre associadas a elevados desvios padrão, cujos valores superam os da própria média de agosto a fevereiro. Isso demonstra, portanto, a irregularidade na distribuição mensal da chuva.

Com relação às irregularidades temporal e espacial, constata-se que Riacho de Santo Antonio tem um desvio padrão um pouco menor que Cabaceiras. No entanto, a pequena diferença percentual é desprezível e, portanto, os regimes de distribuições mensais são semelhantes.

Comparando-se os valores das médias aritméticas mensais com os das medianas, verifica-se que elas diferem entre si e, além disso, as médias são maiores que as respectivas medianas. Isso mostra, entretanto, que o “perfil” de distribuição da chuva, em qualquer um dos locais, é assimétrico e que o coeficiente de assimetria é positivo.

Para esse tipo de distribuição, a média, mesmo sendo a medida de tendência central mais usada, ela não é o valor mais provável de ocorrer. Por isso, recomenda-se o uso da mediana, em vez da média, o que concorda com os resultados encontrados em outros locais do semiárido paraibano e nordestino por Almeida, Freitas e Silva (2013), Oliveira, Nóbrega e Almeida (2012), Almeida e Gomes (2011).

Com relação à estação chuvosa, observa-se na (Figura 2), uma sequência de meses que se concentra em três meses, basicamente, ou seja, de fevereiro-março a abril-maio, com pós-estação em junho e julho. Quantificando-se os percentuais de chuva, na estação chuvosa ou no período, verifica-se que chove o equivalente a 50 e 70 % do total anual, respectivamente.

Constata-se, também, que há irregularidade em quantidade, duração e distribuição ano a ano, até mesmo, na estação chuvosa. Condições essa que também ocorre em outras localidades, conforme resultados encontrados por Oliveira, Nóbrega e Almeida (2012), para o estado de Pernambuco, Almeida e Cabral (2013), para o semiárido paraibano, e com os de Almeida

e Farias (2015), para outras localidades das microrregiões mais secas do Cariri e Curimatáu da Paraíba.

A caracterização do regime pluvial é condição *sine qua non* para estimar o volume potencial de captação de água da chuva (VPC), que depende do regime de chuva do local e da área de captação.

O consumo *per capita* de água é muito variável, quando se compara um local com outro. Na literatura, os volumes per captaos diários recomendados, por vários autores, oscilam de 14 a 110 litros de água por pessoa.

Essa oscilação inviabiliza a escolha de um valor de consumo, porque independe, às vezes, das condições do clima local, mas aos aspectos de ordem social, cultural, regional e econômico.

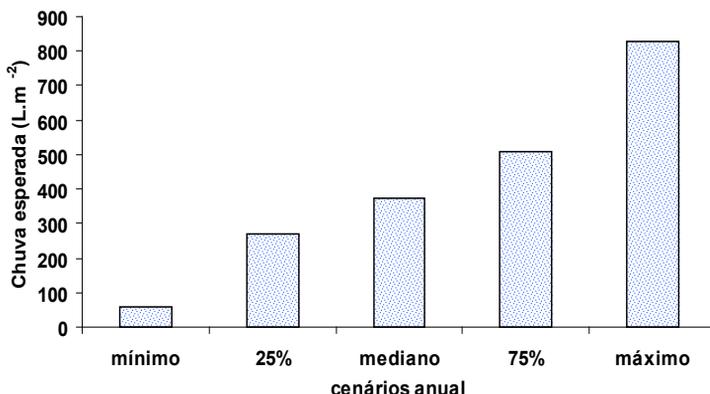
É importante destacar que, é necessário estabelecer o regime pluvial local, como condição *sine qua non*, para estimar o volume potencial de captação de água da chuva. Observam-se os diferentes volumes de precipitação pluvial, para os diferentes cenários anuais, com base na equivalência, na qual 1 mm de chuva equivale a um volume de um litro por cada metro quadrado de área. (Figura 3)

Destacando-se, apenas os níveis de 50 % (mediano) e o de 75 % de probabilidade, por ser este o mais provável de ocorrer, comprova-se que o potencial pluvial oscila de 375 a 510 litros para cada metro quadrado de área de captação.

O menor volume, que corresponde ao ano menos chuvoso, dos últimos 54 anos, é em torno de 80 litros, mas, as chances de ocorrer esse valor é menos 2%.

Para captar água o suficiente com a intenção de atender as necessidades de consumo doméstico ou não, é necessário combinar com alguns outros fatores, como por exemplo, o número de usuário e volume de água para fins de uso potável e não potável a ser usada nas atividades de produção de cultivos e na pequena criação.

Figura 3. Potencial de captação de água da chuva para cinco cenários anual. Médias para Cabaceiras e Riacho de Santo Antônio, PB.



No caso da água para uso doméstico, o quantitativo de consumo é bem variável e envolve questões complexas. Por isso, o consumo *per capita* varia de acordo com o local. Enquanto a Organização das Nações Unidas (ONU) sugere 110 litros de água por pessoa, por exemplo, a Embrapa recomenda 14 litros para a zona rural do semiárido nordestino.

Levando-se em consideração as áreas de captação (telhados), as Figuras 3 e 4 apresentam os volumes potenciais de captação de água da chuva (VPC), para os cinco cenários pluviais e três áreas de captações para Cabaceiras e Riacho de Santo Antônio.

Observa-se, nas referidas Figuras, que os volumes potenciais de captação diferem em função do regime pluvial e da área de captação. Para se exemplificar, apenas a residência com a menor área de captação (60 m²), para os cenários anuais equivalentes aos valores medianos, máximo e ao nível de 75 % de probabilidade, verifica-se que os VPCs são superiores a 16 mil litros, ou seja, superam o volume padronizado para a construção de cisternas, do Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC).

Figura 4. Volumes potenciais de captação de água da chuva (VPC), para três áreas de captação em Cabaceiras, PB.

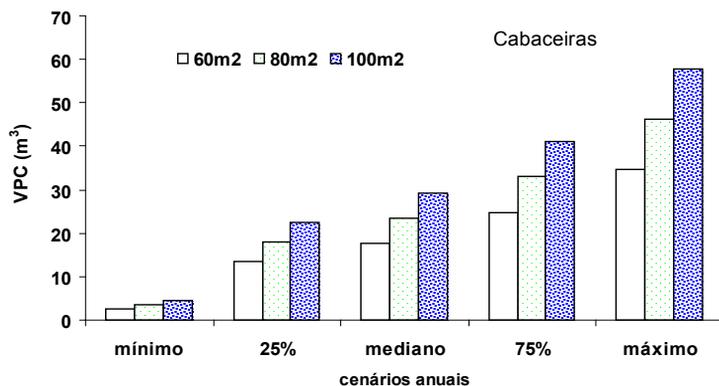
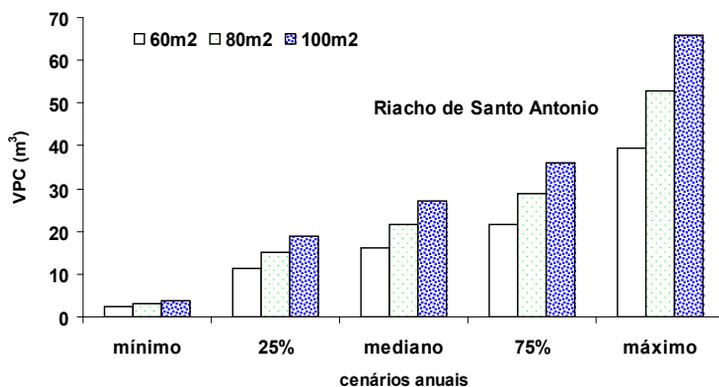


Figura 5. Volumes potenciais de captação de água da chuva (VPC), para três áreas de captação em Riacho de Santo Antônio, PB.



Para o caso de residências com 60 m², no ano mais seco e a 25% de probabilidade, os totais de chuvas seriam insuficientes para encher a cisterna. No entanto, para o ano mais chuvoso (máximo), os VPCs foram, respectivamente, de 35 e 39 mil litros, para Cabaceiras e Riacho de Santo Antônio, ou seja, mais de duas vezes o volume da cisterna.

Mesmo para o cenário de 25 % de probabilidade de chover, o VPC, captado numa área de 60 m², foi em média de 12 mil litros (Figuras 4 e 5). Considerando-se uma família com três pessoas, essa quantidade de água, para um consumo per capita de 50 L.d⁻¹, seria o suficiente apenas para 80 dias.

Como na zona rural do semiárido nordestino, utiliza-se a água armazenada nas cisternas durante os 365 dias, esse volume daria um quantitativo de 11 litros por pessoas por dia e, portanto, inferior ao mínimo recomendado por Silva et al., 1984.

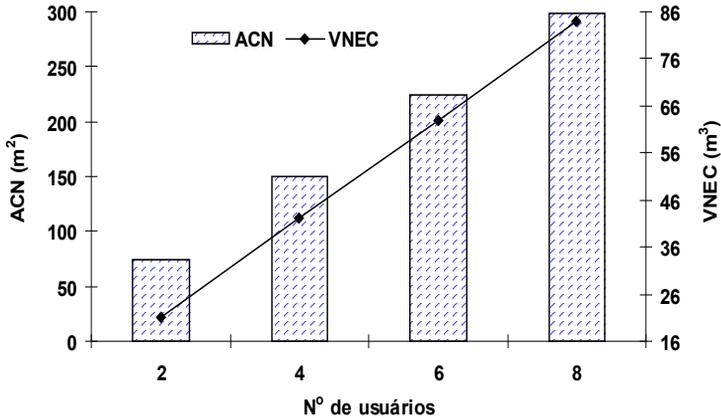
Em virtude da existência de cinco cenários anuais do regime pluvial e da grande variabilidade de consumo *per capita*, escolheu-se o cenário mediano da chuva e consumo de 50 litros de água por pessoas por dia.

Na determinação do volume de água necessário (VNEC), precisa-se dimensionar o VPC que possibilite captar volumes que atendam o consumo potável e não potável, a fim de garantir as atividades da pequena agropecuária.

A Figura 5 sumariza a relação entre o tamanho da área de captação e o volume de água necessário, em função do número de usuário e adotando-se o consumo *per capita* de 50 litros diários e uso durante 210 dias ano⁻¹.

Observa-se (Figura 6) que os tamanhos das áreas de captação e de volume de água necessário aumentam em função do consumo (usuários). Assim, uma AC de 75 m², por exemplo, capta um VNEC para duas pessoas, enquanto que, uma família com oito pessoas, necessita de uma AC de 300 m².

Figura 6. Relação entre a área de captação (ACN) e volume de água necessário (VNEC), para um consumo per capita de 50 L.d⁻¹. Médias para Cabaceiras e Riacho de Santo Antônio, PB.



Na condição exemplificada na Figura 5, o volume de água passou de 21 para 300 mil litros, sem nenhum aumento na quantidade de chuva.

Diante disto, o Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2) tem como ação principal a Convivência com o Semiárido, cujo significado de P1 é o acesso a terra para produção e o 2, aos dois tipos de água; para consumos humano e dessedentação animal e para a produção de alimentos.

Como o volume de água necessário para usos múltiplos é superior ao potável, obviamente, há necessidade de aumentar o tamanho da área para captar um volume de água maior.

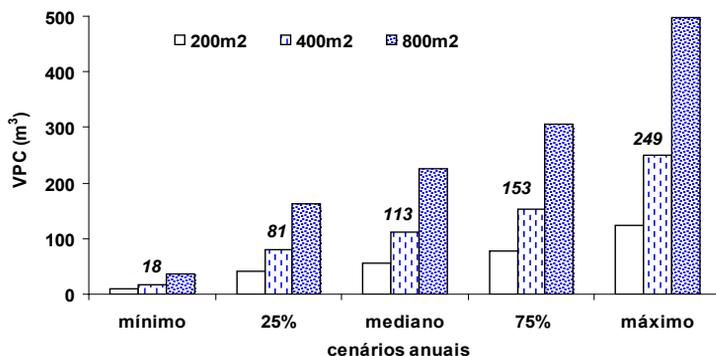
Neste contexto, as áreas de captações mais recomendadas, além dos telhados residenciais, são as de solos desnudos e solo cimento. O modelo de cisterna continua o de placas, mas são denominadas de cisternas de enxurrada e calçadão.

O volume da cisterna recomendado pelo P1+2 é de 52 mil litros e área de captação de 200 m². Pelas mesmas razões expressas, anteriormente, tanto a AC quanto o volume da cisterna podem ser diferentes e, portanto, devem ser dimensionada em função do regime pluvial e da quantidade de água necessária para atender as ações do P1+2.

As cisternas de produção (calçadão e enxurrada) garantem às famílias que vivem na área rural de Cabaceiras e de Riacho de Santo Antônio o acesso à água para produção de alimentos.

Os diferentes volumes potenciais de captação de água da chuva (VPC), em função dos cinco cenários de regime pluvial, médios para as duas localidades estudadas e três superfícies de captação, são mostrados na Figura 7.

Figura 7. Volumes potenciais de captação de água da chuva (VPC), para diferentes superfícies de captação de solo cimento e cenários pluviais. Médias para Cabaceiras e Riacho de Santo Antônio, PB.



As diferentes alternativas de tamanho de áreas de captação mostram os elevados valores de volumes potenciais de água que para a condição mediana esperada da chuva, oscila entre 56 a 225 mil litros de água.

Destaca-se, entretanto, que esses e/ou outros volumes de água pré-determinados podem ser obtidos, mesmo para essas localidades mais secas, desde que se estabeleçam as principais características do regime pluvial local.

A importância principal da captação da água da chuva é aumentar a disponibilidade de água, com a mesma quantidade de chuva. Por isso, trata-se de uma tecnologia alternativa e viável, até mesmo, para as localidades mais secas, por permitir aumentar a oferta de água para fins de consumo e da produção. Condição essa que permite o desenvolvimento a nível local.

Considerações Finais

O regime de distribuição de chuva é irregular e assimétrico e, por isso, recomenda-se o uso da mediana. Mesmo assim, há um elevado potencial para captar água da chuva, o que permite aumentar a oferta hídrica, com a mesma quantidade de chuva.

Os volumes potenciais de captação de água da chuva para fins difusos ou não, dependem do regime pluvial local e, do tamanho da área para captar o volume de água necessário.

Embora, as tecnologias de captação e armazenamento de água da chuva, usando-se diferentes tipos de cisternas, sejam alternativas para convivência no semiárido, elas não são, ainda, a garantia hídrica.

As cisternas de placas “padronizadas”, para um volume fixo de 16 mil litros de água, são reservatórios sub ou superdimensionados.

Referências

ALMEIDA, H. A, de; FARIAS, M. P. **Potential for rainwater catchment's as an alternative for human consumption in drier micro-region of the state of Paraíba, Brazil.** International Journal of Research in Geography (IJRG), v.1, n.2, p.32-37, 2015.

ALMEIDA, H. A. de; VIRIATO, C. L. Qualidade de água armazenada em cisternas no cariri paraibano. In: **Simpósio de Captação de água de chuvas no semiárido**. 9, Feira de Santana, BA. CD-ROM, 2014.

ALMEIDA, H. A. de; CABRAL, L. N. Água e desenvolvimento sustentável na zona rural das microrregiões do Agreste e Curimataú da Paraíba. *Revista de Geografia (UFPE)*, v. 30, n. 3, p. 82-97, 2013.

ALMEIDA, H. A. de. Climate, water and sustainable development in the semi-arid of northeastern Brazil. In: **Sustainable water management in the tropics and subtropics and case studies in Brazil, Unikaseel, Alemanha**. v.3, p.271-298, 2012.

-----; FREITAS, R, C; SILVA, L. **Determinação de períodos secos e chuvosos em duas microrregiões da Paraíba, através da técnica dos Quantis**. *Revista de Geografia (UFPE)*, v.30, n.1, p. 217-232, 2013.

-----; GOMES, M. V. A. Potencial para a captação de água da chuva: alternativa de abastecimento de água nas escolas públicas de Cuité, PB. In: **Congresso Brasileiro de Agrometeorologia**, 17, Guarapari, ES, 2011, Anais..., Guarapari: CD-R.

-----; OLIVEIRA, G. C. de S. **Potencial para a captação de água de chuvas em catolé de casinhas, PE**. In: **Simpósio de Captação de água de chuvas no semiárido**,7, Caruaru, PE. CD-ROM, 2009.

BAPTISTA, N. de Q.; CAMPOS, C. H. **Caracterização do Semiárido Brasileiro**. In: **Convivência com o semiárido brasileiro Autonomia e protagonismo social**. Brasília: Iabs, 2013. p. 45-50, 2013.

BRANCO, S. M. In: *Águas Doces do Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. 2002.

BRASIL, Governo Federal. **Plano Nacional de Recursos Hídricos**. Brasília: MMA/SRH, 2005.

BRITO, L. T. L. et al.. **Cisternas domiciliares: água para consumo humano**. Potencial de captação de água de chuva no semiárido brasileiro. Petrolina, PE: Embrapa Semi-árido, 2007, Cap.4, p.81-101, 2007.

CASTRO, C. F. de A; SCARIOT, A. **Escassez de água: crise silenciosa**. Revista Cidadania e Meio ambiente. Ed. Especial. Câmara de Cultura, 2009.

DIAS, R. B. **Tecnologia social e desenvolvimento local: reflexões a partir da análise do Programa**. Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional, Blumenau, n. 1(2), p.173-189, 2013.

GOMES, U. A. F. et al. **A Captação de Água de Chuva no Brasil: Novos Aportes a Partir de um Olhar Internacional**. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos v. 19, n.1, p.7-16, 2014.

OLIVEIRA, G. C. S.; NÓBREGA, R. S.; ALMEIDA, H. A. de. **Perfil socioambiental e estimativa do potencial para a captação de água da chuva em catolé de casinhas**, PE. Revista de Geografia (UFPE), v. 29, no. 1, p. 75-90, 2012.

SILVA, A. S. et al. **Captação e conservação de água de chuva para o consumo humano: Cisternas rurais, dimensionamento, construção e manejo**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA. Circular Técnica, n. 12, 1984, 103p.

Qualidade da água como instrumento de Gestão Ambiental em microbacia do semiárido paraibano

Nathália Rocha Morais
Josandra Araújo Barreto de Melo

Introdução

A água é um recurso indispensável à manutenção da vida na Terra sendo, portanto, seu acesso direito de todos. De acordo com a Declaração Universal dos Direitos da Água/Organização das Nações Unidas, “o direito a água é dos direitos fundamentais do ser humano: o direito à vida, tal qual é estipulado no artigo 30 da Declaração dos Direitos do Homem”.

Apesar de o Brasil possuir quase 13% do potencial hídrico do Planeta, a disponibilidade deste recurso se apresenta diretamente relacionada à questão natural de disparidade na distribuição dos mananciais sobre o território. Nesse sentido, pode-se citar o caso contrastante da região da Amazônia que, apesar de não concentrar um número elevado de habitantes, engloba cerca de 73% da água existente no país e da região Nordeste que possui, aproximadamente 20% da população brasileira e, conta com apenas 2% das reservas nacionais (REBOUÇAS,1997, p. 8).

Outra questão que tem sido bem discutida em relação aos recursos hídricos é a da *qualidade* que se encontra comprometida,

pois a cada dia os recursos diminuem e os reservatórios são mais afetados pelas ações antrópicas, associadas às formas de manejo inadequado, que desconsideram a possibilidade de finitude da água, que vem tendo suas características afetadas significativamente. Para Rebouças (1997, p. 6),

[...] este quadro está sensivelmente associado ao lançamento - deliberado ou não - de mais de 90% dos esgotos domésticos e cerca de 70% dos efluentes industriais não são tratados, o que tem gerado a poluição dos corpos de água doce de superfície em níveis nunca antes imaginados.

Assim, pode-se dizer que muitas das atividades humanas refletem-se sensivelmente no tocante à potabilidade da água consumida pelo ser humano, já que os resíduos muitas vezes têm destino inadequado e algumas atividades, como a irrigação, se tornam responsáveis pelo desperdício de grande quantidade de água em todo o mundo.

Caracterizada pela ocorrência de clima quente e seco, a região Nordeste é frequentemente relacionada ao fenômeno da seca que, em certos locais, se apresenta de maneira bastante acentuada. Considerando que se trata de um acontecimento natural desta porção do espaço brasileiro, muitas políticas públicas já foram desenvolvidas no sentido de conviver melhor com esse déficit hídrico, salientando que a política da açudagem iniciada durante as grandes secas de 1825 a 1830 foi, e continua a ser, a de maior representatividade apesar de muitas vezes se fazer presente diante um manejo político e clientelista da situação.

Dentro desse contexto, reservatórios de qualquer porte necessitam de monitoramento regular no sentido de prezar pela qualidade de suas águas, mas em decorrência de múltiplos fatores, muitos desses mananciais cumprem apenas função paisagística nos locais onde estão localizados. Nessa perspectiva, a região do Semiárido nordestino e seu Polígono das Secas,

estabelecido desde o ano de 1951, ganha ênfase por apresentar uma distribuição singular do regime de chuvas durante o ano, além de características peculiares de clima, relevo e vegetação dentro de um contexto de manipulação e certo descaso do poder público com relação às diversas óticas da problemática hídrica.

Diante do cenário de disponibilidade e disparidade dos recursos hídricos, a nível nacional ou regional, sejam eles superficiais ou subterrâneos, mais um questionamento surge: essa água é de boa qualidade para o consumo humano? Pode-se afirmar que qualquer corpo de água tende a ser classificado, quanto à sua qualidade, de acordo com o uso pretendido. Por sua vez, os órgãos regulamentadores estabelecem os limites permissíveis, com o objetivo de garantir que a água a ser utilizada para um determinado fim não contenha impurezas que venham a prejudicá-lo.

Levando em consideração as determinações da Portaria nº 2.914/11, do Ministério da Saúde, pode-se dizer que “toda água destinada ao consumo humano deve obedecer ao padrão de potabilidade e está sujeita à vigilância da qualidade da água” e, define como água potável “àquela cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendem ao padrão de potabilidade e que não ofereça risco à saúde”.

Mediante o exposto, este trabalho tem como objetivo analisar a qualidade físico-química da água coletada em reservatórios superficiais e subterrâneos, em dois períodos distintos, na área da Microbacia do Riacho do Tronco, Boa Vista-PB, região do Semiárido paraibano, tomando-se como referencial os dispositivos legais na avaliação e qualidade da água de consumo no Brasil presentes na Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/11. Sua importância reside no fato de que a caracterização dos recursos hídricos, bem como de sua qualidade, merece atenção especial em virtude dos prejuízos que podem ser causados à saúde pública e ao meio ambiente, como resultado de manejo inadequado das águas.

Metodologia

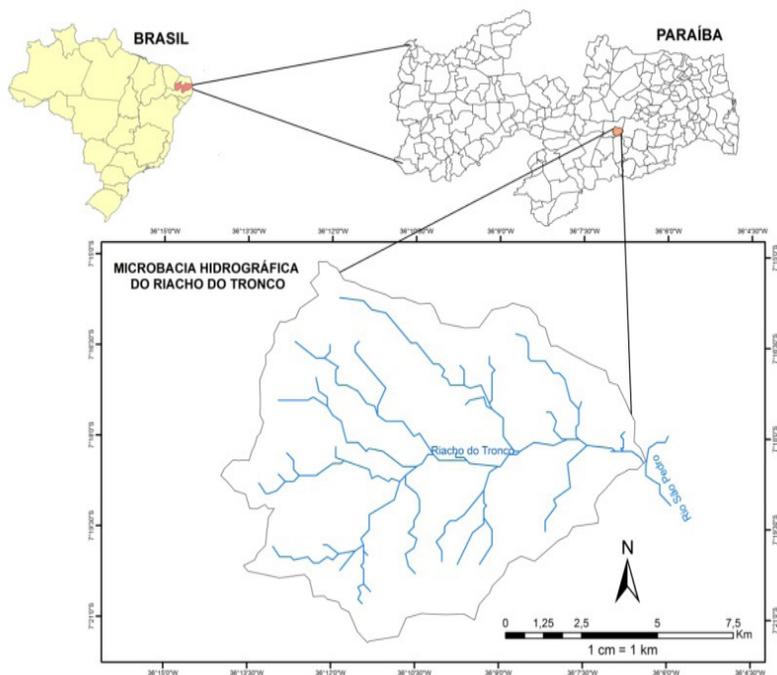
Localização e Caracterização da Área em Estudo

O município de Boa Vista encontra-se localizado na região do Semiárido paraibano, com registros de pluviosidade que, comumente, não ultrapassam os 500 mm/ano, tendo sido registrados apenas 416,3 mm entre os anos de 1923 e 2009 (www.aesa.pb.gov.br). Outros fatores como o avanço de áreas suscetíveis à desertificação (ASDs²), índice de aridez de até 0,5 e grande risco de seca também se fazem presentes no local, de modo a compor os parâmetros considerados necessários para incluí-lo no chamado Polígono das Secas, delimitado pelo Ministério da Integração Nacional, através da Cartilha Nova delimitação do Semiárido brasileiro e, grosso modo, podendo ser caracterizado como uma das áreas mais castigadas pelo fenômeno.

De acordo com o Censo (IBGE, 2010), a população local é de 6.227 mil habitantes, convivendo com a escassez de água e com a predominância de clima quente e seco, do tipo BSh, de acordo com a classificação climática de Köopen. Tal classificação se baseia nos altos níveis de evapotranspiração média, superiores aos índices pluviométricos anuais (MEDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007, p.120-121).

A área da Microbacia do Riacho do Tronco, encontra-se dentro dos limites territoriais do município, mais precisamente em sua zona rural e sob as coordenadas UTM 804117 e 820006 E e 9185857 e 9197073 N (Figura 01).

Figura 1: Localização da Microbacia Riacho do Tronco, Boa Vista, PB.

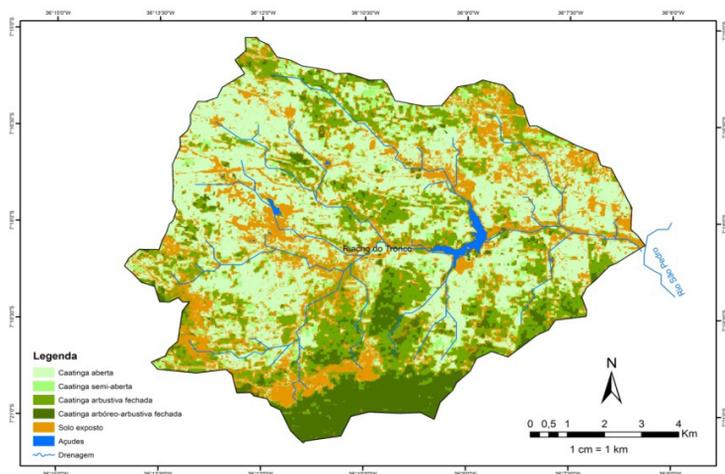


Fonte: Elaboração a partir do Arc Gis, versão 9.3, a partir da Base Cartográfica do IBGE (2000).

Em grande parte da área correspondente à microbacia em estudo, existe a presença de áreas degradadas em decorrência da prática da pecuária extensiva e de atividades de desmatamento que, conseqüentemente atingem as Áreas de Proteção Permanentes (APPs). Segundo Melo (2010), tal degradação causa modificações não apenas nas características do solo, mas interfere no que condiz ao quesito quantidade dos recursos hídricos locais e nas propriedades físico-químicas da água encontrada nos reservatórios que tem suas matas ciliares desmatadas. De acordo com a Figura 02, pode-se perceber que a área de vegetação característica da região se mostra cada vez menos densa

em decorrência das práticas antrópicas sobre o meio sendo a área de solo exposto representada por uma extensão de 2639 ha ao longo da microbacia. A vegetação típica da região, a caatinga, se apresenta da seguinte forma na área em estudo: 3478 ha são ocupados por caatinga aberta, 1615 ha por caatinga arbustiva fechada, cerca de 924 ha são compostos por caatinga arbóreo arbustiva fechada e 841 ha por caatinga semiaberta. Desse modo, fica evidente que a ação humana e as práticas por ela empreendidas naquele espaço estão se refletindo nas características locais contribuindo para a redução significativa da vegetação nativa. Em relação aos recursos hídricos dispostos no local, estes ocupam aproximadamente 61 hectares e têm sido afetados pelas alterações percebidas neste espaço.

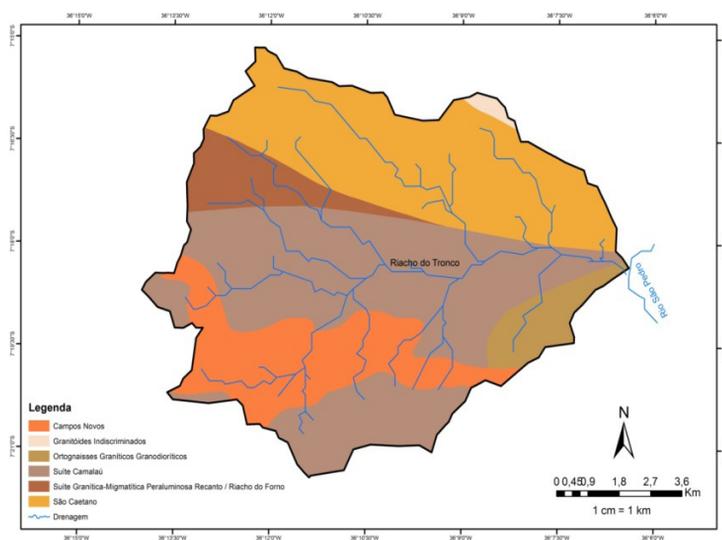
Figura 2: Área de cobertura das terras ao longo da microbacia.



Fonte: Elaboração a partir do Arc Gis, versão 9.3, tomando por base a classificação supervisionada da fotografia disponibilizada livremente pelo Google Earth, 2007.

No que se refere à geologia, a maior parte da microbacia encontra-se sobre o Sistema Pajeú-Paraíba, com embasamento constituído de rochas gnáissicas e complexos migmatíticos, porém na porção sul ocorre uma sequência representada pelo vulcanismo basáltico/diabásio e por argilas e arenitos da Formação Campos Novos (caracterizadas como rochas sedimentares argilosas e fossilíferas). Segundo Dantas e Caúla (1982, p. 38), tendo em vista o caráter argiloso e a impossibilidade de correlacionar precisamente tal formação com qualquer outra formação sedimentar da região Nordeste, tal formação mineral foi denominada de Argila de Boa Vista. A Figura 03 apresenta a geologia local.

Figura 03: Geologia da Microbacia do Riacho do Tronco.

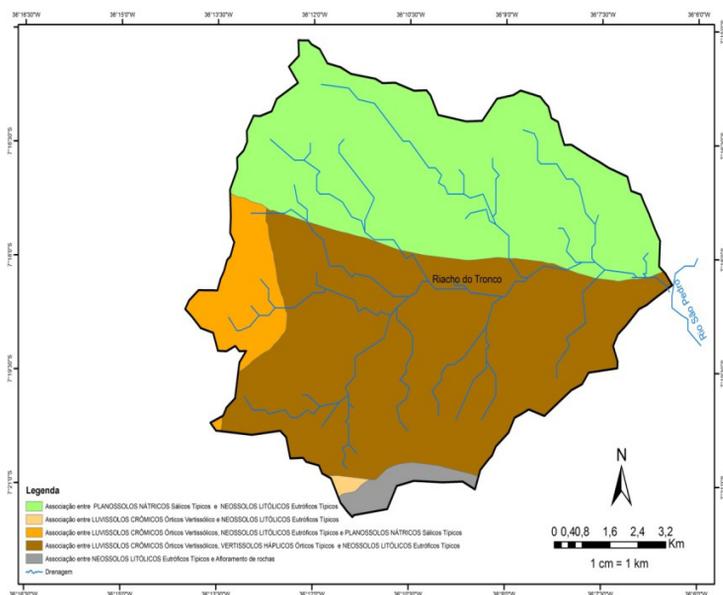


Fonte: Elaboração a partir do Arc Gis, versão 9.3, tomando por base as informações do Serviço Geológico Nacional (CPRM, 2005).

Verifica-se, através da Figura 3, a ocorrência significativa da Formação Campos Novos, que corresponde à área de exploração da argila bentonita. Tal extração e beneficiamento mineral são responsáveis pelo fato de Boa Vista se destacar entre os municípios de mesmo porte populacional, no que concerne ao Produto Interno Bruto, embora este não seja um indicador da qualidade de vida da população. Segundo informações do IBGE (2010), o município tem um PIB de 70.096.

Quanto aos solos do local, característica intrinsecamente relacionada ao teor de sais presentes na água, verifica-se a predominância de associações de solos, com influência das classes LUVISSOLOS CRÔMICOS Órticos Verissólicos e NEOSSOLOS LITÓLICOS Eutróficos Típicos, conforme Figura 4.

Figura 04: Tipos de Solos encontrados na Microbacia do Riacho do Tronco.



Fonte: Elaboração a partir do Arc Gis, versão 9.3, tomando por base as informações do Zoneamento Agropecuário do Estado da Paraíba (1978) e do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

A maior parte dos reservatórios da bacia está localizada na área de ocorrência de PLANOSSOLOS NÁTRICOS Sálidos Típicos, associados com NEOSSOLOS LITÓLICOS Eutróficos Típicos, em decorrência de corresponder às áreas de maior ocupação humana.

Materiais e métodos

Amostragem

As amostras foram retiradas da totalidade dos reservatórios que são utilizados para o consumo humano e animal (superficiais) e apenas animal (subterrâneos) presentes na Microbacia do Riacho do Tronco. No período imediatamente após o término da estação chuvosa (setembro de 2011), foram coletadas amostras de água de seis reservatórios superficiais e de cinco subterrâneos. No auge da estação seca, que correspondeu ao mês de maio de 2012, foram coletadas amostras de água de três reservatórios superficiais, tendo em vista que todos os demais se encontravam secos e apenas de um poço, considerando já terem sido comprovados os altos níveis de salinidade dos mesmos no período anterior, deixando subentendido que no período seco os níveis de salinidade seriam, no mínimo, iguais aos anteriores, senão maiores.

Análises físico-químicas

As amostras foram coletadas em recipientes de 1000 ml, acondicionadas em refrigerador e enviadas imediatamente para análise no Laboratório de Irrigação e Salinidade da Universidade Federal de Campina Grande, de acordo com a metodologia descrita por Silva e Oliveira (2001); os parâmetros quantificados foram de natureza físico-química e os resultados foram analisados tomando como referencial os padrões de qualidade da água para consumo humano, estabelecidos pela Portaria nº 2.914/11 do Ministério da Saúde.

Resultados e Discussões

Para estimar a qualidade da água dos reservatórios subterrâneos e superficiais é necessário se obter informações integradas de todos os fatores que podem interferir sobre os reservatórios, desde os de origem natural como as condições climáticas, de geologia e de solos do local até as alterações antrópicas, traduzidas quase sempre em desmatamentos, introdução de substâncias atípicas que venham interferir nos padrões de potabilidade, dentre outras. Dessa forma, nesta análise procura-se fazer uma junção de tais informações, de forma a possibilitar a melhor compreensão dos parâmetros de natureza físico-química determinados na água.

A partir da coleta de amostras de água em reservatórios localizados em pontos distintos da microbacia em análise foram encontrados, após estudo laboratorial, valores que indicam as condições de qualidade desses corpos de água, tomando-se como referencial os parâmetros físico-químicos estabelecidos como adequados ao consumo humano, constantes na Tabela 1, que apresenta os resultados obtidos na primeira coleta (setembro de 2011).

Sequencialmente, a Tabela 2 apresenta os resultados obtidos na segunda coleta (maio de 2012).

Tabela 1: Resultado dos parâmetros avaliados após as chuvas ocorridas no ano de 2011 (mês de setembro).

Locais	Dureza Total CaCO ₃ (mg L ⁻¹)	pH	Condutividade Elétrica (µS.Cm-1)	Cloretos mg L ⁻¹	Sulfatos mg L ⁻¹	Bicarbonatos mg L ⁻¹	Carbonatos mg L ⁻¹	Alcalinidade Total CaCO ₃	Amônia NH ₄ ⁻ (mg L ⁻¹)	Nitritos NO ₂ ⁻ (mg L ⁻¹)	Nitratos NO ₃ ⁻ (mg L ⁻¹)
Água superficial (Amostra 01)	34,37	8,7	76,00	21,98	29,28	42,70	3,60	41,00	Ausência	Ausência	Ausência
Água superficial (Amostra 02)	73,12	8,4	177,00	24,81	25,92	77,47	12,00	83,5	Ausência	Ausência	Presença
Água superficial (Amostra 03)	62,50	8,6	94,00	21,27	32,64	51,24	7,80	55,00	Ausência	Ausência	Ausência
Água superficial (Amostra 04)	140,00	7,0	706,00	183,28	39,84	59,17	0,00	48,5	Ausência	Ausência	Ausência
Água superficial (Amostra 05)	139,75	7,0	699,00	184,34	35,04	59,78	0,00	49,00	Ausência	Ausência	Ausência
Água superficial (Amostra 06)	42,5	7,2	100,00	14,18	16,32	59,78	0,00	49,00	Ausência	Ausência	Ausência
Água subterrânea (Amostra 07)	352,62	7,8	2226,00	444,89	44,16	504,47	12,60	251,13	Ausência	Ausência	Ausência
Água subterrânea (Amostra 08)	1204,00	7,8	5.529,00	1439,00	239,32	506,30	24,60	456,00	Presença	Presença	Presença
Água subterrânea (Amostra 09)	929,37	7,8	6.757,00	1809,00	2,40	784,46	18,00	673,00	Ausência	Presença	Presença
Água subterrânea (Amostra 10)	2.500,00	8,5	10.906,00	3708,00	118,56	45,14	29,40	86,00	Presença	Ausência	Ausência
Água subterrânea (Amostra 11)	558,75	8,0	2.850,00	633,49	161,76	414,80	34,80	402,00	Ausência	Ausência	Ausência
Limites da Portaria MS nº 2.914/11	500	6,0-9,5	-	250,00	250,00	-	-	30-400	-	-	-

Tabela 2: Resultado dos parâmetros avaliados na estação seca (maio de 2012).

Locais	Dureza Total CaCO ₃ (mg L ⁻¹)	pH	Condutividade Elétrica (µS.Cm-1)	Cloretos mg L-1	Sulfatos mg L-1	Bicarbonatos mg L-1	Carbonatos mg L-1	Alcalinidade Total CaCO ₃	Amônia NH ₃ - (mg L-1)	Nitritos NO ₂ - (mg L-1)	Nitratos NO ₃ - (mg L-1)
Água superficial (Amostra 01)	308,12	7,6	1.504,00	399,52	79,20	96,38	9,00	97,00	Ausência	Ausência	Ausência
Água superficial (Amostra 02)	128,12	7,0	578,00	137,19	43,68	54,90	0,00	45,00	Ausência	Ausência	Ausência
Água superficial (Amostra 03)	161,25	7,8	350,00	30,13	8,16	173,24	0,00	142,00	Ausência	Presença	Ausência
Água subterrânea (Amostra 04)	786,87	7,7	5.990,00	1.426,0	282,72	633,79	81,60	655,55	Ausência	Presença	Presença
Limites da Portaria MS nº 2.914/11	500	6,0-9,5	-	250,00	250,00	-	-	30-400	-	-	-

Complementarmente, as Figuras 4, 5, 6, 7, 8 e 9 apresentam aspectos visuais dos corpos hídricos em análise, bem como das condições ambientais de entorno.

Figura 4: Açude Salgado, 15 de maio de 2012.



Fonte: MORAIS, N. R., 2012

Figura 5: Açude Gado Brabo, 15 de maio de 2012.



Fonte: MORAIS, N. R., 2012.

Figura 6: Açude Cuvi, 15 de maio de 2012.



Fonte: MORAIS, N. R., 2012

Figura 7: Açude Gado Brabo, 26 setembro de 2011.



Fonte: MORAIS, N. R., 2011.

Figura 8: Poço Malhada, 15 de maio de 2012.



Fonte: MELO, J. A. B., 2012.

Figura 9: Interior do Poço Malhada, 15 maio 2012.



Fonte: MELO, J. A. B., 2012.

Considerando o entorno dos reservatórios, observam-se áreas desmatadas e algumas coivaras, fato que mostra a ação antrópica sobre esses espaços que, segundo o Código Florestal Brasileiro (Lei 4.771/65) deveriam ser protegidos com vistas à proteção dos recursos hídricos, bem como de sua qualidade.

O desmatamento nas áreas de entorno dos reservatórios superficiais é responsável pelo aumento da turbidez da água, parâmetro que, mesmo não tendo sido determinado nas análises, é visivelmente comprometido nos reservatórios avaliados. Tal parâmetro está relacionado ao grau de passagem da luz através da água. Essa característica pode ser um indicador das condições de escoamento das águas ao longo da área da microbacia que, em decorrência dos solos erodíveis e da ausência de mata ciliar em torno dos mananciais, contribuem em períodos de chuva para o acúmulo de diversas partículas e óxidos metálicos, oriundos do solo, nos reservatórios.

As amostras coletadas nos dois períodos mostram que as questões relacionadas à qualidade da água também estão associadas às condições climáticas, geológicas e pedológicas da região. Nessa porção do Semiárido, há a presença de rochas cristalinas formadas durante o período Pré-Cambriano, que dificultam a infiltração de água e a formação de um lençol freático mais abundante, além de um déficit hídrico provocado pela ocorrência de baixas e índices de evaporação elevados, resultando na alta concentração de sais nos reservatórios.

Somado aos aspectos citados, a região da microbacia que concentra os reservatórios é caracterizada pela presença de classes de solos naturalmente tendenciosas à concentração de sais, como é o caso dos PLANOSSOLOS NÁTRICOS Sálícos Típicos, cuja associação majoritária com NEOSSOLOS LITÓLICOS Eutróficos Típicos, predomina em toda a porção centro-norte da área, coincidindo com a localização da maioria dos reservatórios localizados na microbacia.

Tanto os parâmetros de natureza química quanto física variaram bastante em função da natureza dos reservatórios: superficial ou subterrânea. A explicação para tal diferença decorre dos baixos índices pluviométricos característicos do Semiárido brasileiro, que fazem com que as águas subterrâneas concentrem mais sais que as águas superficiais (MORAIS et al. 1998, p. 77).

Os resultados das análises também variaram em razão do regime de chuvas, ou seja, em função do período de coleta – período mais ou menos seco, o que é uma característica normal das águas.

Tomando-se por base o Açude Salgado², por exemplo, que teve amostras coletadas em ambos os períodos, verifica-se que todos os parâmetros avaliados se encontram alterados em função da estação seca. Com exceção dos bicarbonatos, da alcalinidade total e do pH que, embora estando superiores no último período, não foram tão díspares, os demais parâmetros analisados tiveram valores mais que duplicados, a exemplo da condutividade elétrica, dureza total, dentre outros.

A condutividade elétrica, por exemplo, indica a concentração de íons dissolvidos na água (salinidade), estando diretamente relacionada à capacidade que a água possui de conduzir corrente elétrica. Embora as normatizações não estabeleçam valor de referência para este parâmetro, nas amostras coletada as maiores alterações foram observadas nos reservatórios subterrâneos que, mesmo no período imediatamente após as chuvas, apresentaram valores que variaram entre 2.226 e 10.906 $\mu\text{S}/\text{Cm}^{-1}$, possuindo estes, portanto, uma água mais salina e, assim sendo só utilizada em casos extremos de falta d'água superficial. Esta dinâmica também se relaciona a tipologia de solos da região que concentra considerável quantidade de

2 Que corresponde a amostra 05, coletada em setembro de 2011 e amostra 01, coletada em maio de 2012.

sais e conjuntamente com o balanço hídrico negativo característico interfere nos níveis de salinidade das águas dos mananciais monitorados. Estudos realizados por Ceballos (1997), em alguns dos principais reservatórios nordestinos verificaram que, semelhante ao ocorrido na área da Microbacia Riacho do Tronco, os valores de condutividade elétrica se intensificaram de acordo com o período de coleta de cada campanha, se acentuando consideravelmente nos momentos de estio.

Considerando os indicadores de qualidade química da água, as amostras tiveram os parâmetros de potencial hidrogeniônico (pH), alcalinidade total, dureza total e série nitrogenada avaliados, sendo perceptível a influência dos fatores climáticos, e da origem das amostras (subterrânea ou superficial) nos valores obtidos.

Os valores de pH e alcalinidade total mantêm relação na medida em que, o primeiro representa a concentração de hidrogênio na água e o último indica a quantidade de íons na água que tendem a reagir para neutralizar os íons de hidrogênio, sendo os mais comuns nesse processo os bicarbonatos (HCO_3^-) e carbonatos (CO_3^{2-}). Nas amostras coletadas, os valores de pH variaram entre 6,99 e 8,70 estando, portanto, dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para o consumo humano, que determina valores entre 6 e 9 como ideais para este fim.

Vale salientar que locais de clima seco como a região semiárida nordestina normalmente apresentam valores de potencial hidrogeniônico elevados em decorrência da baixa pluviosidade, fato constatado por Carvalho (2008) em seus estudos acerca dos aspectos qualitativos da água do Açude de Bodocongó em Campina Grande- PB. Segundo suas pesquisas, ecossistemas aquáticos se submetidos a um balanço hídrico negativo estão sujeitos a valores de pH superiores a 8,0 sendo esta uma das características desses espaços bem como do período seco que os diferencia das demais porções do país.

Relacionada aos valores de cálcio, magnésio e alcalinidade total, a dureza de um corpo de água a caracteriza como branda, moderada, dura ou muito dura. Considerando o valor máximo de 500mg/L, de acordo com a Portaria 2.914/11 do MS, permitido em termos de CaCO_3 para água potável, as amostras analisadas mostram uma variação entre 34,37 até 2500 permitindo afirmar que as águas dos reservatórios, superficiais e subterrâneos, oscilam entre brandas e muito duras. A alcalinidade total e a dureza são parâmetros que tem alteração evidenciada quando os níveis dos reservatórios se encontram mais baixos, várias análises mostram esse fenômeno dentre elas a realizada por Guimarães (2005) no Açude Epitácio Pessoa, na cidade de Boqueirão-PB, onde a concentração da alcalinidade total, dureza, oxigênio dissolvido e cloretos se acentuaram durante o período seco atingindo os valores máximos enquanto no período mais chuvoso esses valores foram minimizados.

No que se refere aos carbonatos e bicarbonatos, embora as regulamentações utilizadas como referência não façam menção aos limites máximos permissíveis, verificou-se altos teores, sobretudo nas águas subterrâneas, o que é um dos fatores limitantes para o uso dessas águas na irrigação. Pois, embora essa característica usada isoladamente não seja suficiente para definir a qualidade de um corpo hídrico na irrigação, é importante ressaltar que águas com tais elementos em excesso podem trazer sérios prejuízos. O bicarbonato, se presente na água de irrigação, por exemplo, se acumula sobre os tecidos das folhas, flores e frutos, provocando incrustações e má aparência nos produtos agrícolas, dificultando sua comercialização (MORAIS et al. 1998, p. 82).

Adicionalmente, pode-se verificar que os altos teores de carbonatos e bicarbonatos incorporados ao solo possibilitam a formação de camada compactada no solo e conseqüente redução da infiltração e permeabilidade da água através do perfil, aumentando o risco de sodicidade. Segundo Andrade Júnior et

al. (2006), estes ânions em combinação com o cálcio, formam o carbonato de cálcio, sal de baixa solubilidade que interfere na relação de adsorção de sódio no solo.

A mesma restrição pode ser feita com relação aos teores de cloretos encontrados. Na totalidade das amostras, foram encontrados valores bem expressivos, inclusive superando os limites permissíveis estabelecidos pelas regulamentações utilizadas, inviabilizando o consumo das águas em alguns reservatórios, a exemplo do local de onde foi recolhida a amostra de número 01 (Açude Salgado), no período mais seco, quando os teores praticamente duplicaram. Vale ressaltar que, durante todo o ano, as águas deste corpo hídrico são utilizadas pela população da microbacia, sobretudo do Assentamento Malhada, sem nenhuma forma de tratamento.

Quanto às águas subterrâneas, os teores de cloreto, em todos os poços amostrados, inviabilizam o uso de suas águas para irrigação, visto que a presença desses íons provoca toxicidade nas culturas, em razão de que não são absorvidos pelas partículas do solo, além de serem muito móveis, sendo facilmente absorvidos pelas raízes das plantas e translocados até as folhas, onde se acumulam devido à transpiração, correspondendo este problema mais intenso nas regiões de clima mais quente, onde as condições ambientais favorecem uma alta transpiração (MORAIS et al. 1998, p. 82).

Neste caso específico, pode-se atribuir os altos teores de cloretos, à dissolução dos minerais naturalmente constituintes das rochas da microbacia, haja vista no local não haver riscos de contaminação por esgotos domésticos ou industriais, nem tampouco receber a influência da água do mar.

Quanto à série nitrogenada, algumas amostras coletadas em ambos os períodos apresentaram os compostos Nitrito (NO_2^-) e Nitrato (NO_3^-) enquanto o composto nitrogenado Amônia livre (NH_3) foi encontrado em duas amostras no primeiro período analisado, podendo ser atribuído à incorporação dos dejetos

animais à água, por ocasião das chuvas dos meses anteriores, haja vista o uso das terras nas proximidades dos reservatórios contaminados serem predominantemente pecuário. As demais amostras apresentaram ausência desses compostos.

A presença dos compostos nitrogenados tem origem diversificada. Segundo Romitelli (2006), pode ser natural, quando constituintes de proteínas e vários compostos biológicos e também da composição celular de micro-organismos ou de origem antropogênica, provocada por despejos domésticos, industriais, fertilizantes ou excrementos de animais. Esta última alternativa é a que mais se aproxima para explicar a presença dos mesmos nos corpos hídricos avaliados, em virtude de não se localizarem em áreas afetadas por dejetos residenciais.

Adicionalmente, Branco (1971) afirma que a quase totalidade do nitrogênio orgânico presente nas águas dos lagos se acha na forma de proteínas ou produto da degradação destas.

Considerações finais

A partir das observações em campo, pode-se perceber que parte significativa da microbacia está passando por processo de degradação ambiental, causado por ações antrópicas como o desmatamento e as atividades relativas à pecuária extensiva, intensamente praticada nesse espaço. O desenrolar dessas atividades pode refletir sensivelmente na qualidade das águas encontradas nos mananciais, uma vez que o entorno destes é alterado, os resíduos de diversas origens se encaminham a eles afetando as características naturais de seus recursos.

Os padrões de potabilidade dos recursos hídricos foram analisados na perspectiva físico-química e mostraram suas alterações intimamente relacionadas à origem da água, ou seja, se era subterrânea ou superficial. Foi notória a diferenciação condizente aos indicadores de concentração de sais, os maiores valores estavam presentes nos reservatórios subterrâneos,

muito embora os superficiais, bem mais utilizados por algumas famílias, também se apresentaram com teores elevados de sais. Alguns reservatórios quase não têm suas águas com qualidade adequada ao consumo humano, mas apenas para o uso em tarefas menos exigentes, como as de limpeza doméstica ou mesmo a dessedentação de animais, apesar do odor desagradável.

Quanto à qualidade das águas subterrâneas, foi possível verificar que em virtude da geologia e tipologias de solos do local, os poucos poços existentes não apresentam água de qualidade apropriada para a irrigação, sendo seu uso exclusivamente direcionado às atividades menos exigentes e que necessitem de pouca vazão, ou seja, além da baixa qualidade, existe também o problema da quantidade que também inviabilizaria sua utilização mais intensiva.

Nesse sentido, pode-se dizer que as águas encontradas nos limites da microbacia analisada, muito embora sejam utilizadas pela população sem nenhum tratamento, apresentam uma concentração salina relevante, em suas reservas subterrâneas, especialmente. Quanto às reservas superficiais, vale atentar para a melhor conservação das matas ciliares e do entorno dos reservatórios, no sentido de proteção das características inerentes à potabilidade de suas águas sendo, portanto, fundamental a implementação de mecanismos de gestão ambiental, visando garantir a disponibilidade de água para o consumo humano no local.

Referências

ANA. **Agência Nacional de Águas. Ministério do Meio Ambiente do Brasil.** Brasília, 2002. Disponível em: <www.ana.gov.br>. Acesso, jan. 2012.

ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; SILVA, E. F. F.; BASTOS, E. A.; MELO, F. B.; LEAL, C. M. "Uso e qualidade da água subterrânea para

irrigação no Semi-Árido piauiense”. In.: **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 10 (4), pp. 873-880, 2006.

ANDRIGHETTI, Yná. **Nordeste: mito e realidade**. São Paulo: Moderna, 1998.

ARAUJO, S. M. de. **Introdução às Ciências do Ambiente para Engenharia UFPB**, 1998.

BRANCO, S. M. (1971). **Hidrobiologia aplicada à Engenharia Sanitária**. São Paulo: CETESB, 214 p.

BRASIL. (1965). **“Lei nº 4.771, de 15 de set. de 1965”**. Institui o Novo Código Florestal. Brasília, 1965. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil.htm>>. Acesso em: 10 set. 2008.

_____. (2005). Ministério da Integração Nacional. **“Nova delimitação do Semi-árido brasileiro.”** Disponível em: <<http://www.mi.gov.br>>. Acesso em: 21 jan. 2012.

_____. (2011). Ministério da Saúde. **“Portaria 2.914, de 12 de dezembro de 2011”**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: <<http://www.brasilsus.com.br/legislacoes/gm/110982-2914.html>>. Acesso em: 21 jan. 2012.

CÂMARA, G. (et al). SPRING: integrating remote sensing and gis by objectoriented data modelling. In.: **Computers & Graphics**, 20 (3), p. 395-403, 1996.

CARVALHO, A. de P. (et. al.). Aspectos Qualitativos da Água do Açude de Bodocongó em Campina Grande- PB. In.: **Engenharia Ambiental, Espírito Santo do Pinhal**, v. 5, n. 2, p. 094-109 maio/agos, 2008.

CEBALLOS, B. S. O. (et. al.). Variabilidade da Qualidade das Águas de Açudes Nordestinos. In.: **Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária**, 19. 1997. Anais. Foz do Iguaçu: ABES, 1997.

CIRILO, J. A. Políticas Públicas de Recursos Hídricos para o Semiárido brasileiro. In.: **Estudos Avançados**. Vol. 63, p. 61-82, 2008.

COLLISCHONN, W. ; TASSI, R. **Introduzindo Hidrologia**. IPHUFGRS, Versão 6, p. 251-271, 2008.

CONAMA. **Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005**.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: diagnóstico do município de Boa Vista, estado da Paraíba**. Recife: CPRM/PRODEEM, 19 p, 2005.

CRUZ, L. B. S. **Diagnóstico Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Uberaba- MG**. Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Engenharia Agrícola, Campinas- SP, 2003.

DANTAS, J. R. A; CAÚLA, J. A. L. “Estratigrafia e Geotectônica”. In.: **Mapa Geológico da Paraíba: texto explicativo**. Org. por Dantas, J. R. A. et. al. CDRM, Campina Grande – PB, pp. 17-54, 1982.

DIAS, A. B. Em tempos de SUDENE: ouvidos e olvidos. In.: **REN**. V. 30, nº especial, p. 840-855, 1999.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 306 p., 2006.

GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA. **Agência Executiva de Águas do Estado da Paraíba – AESA**. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br>>. Acesso em: 18 ago. 2007.

GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA. (1978). Zoneamento Agropecuário do Estado da Paraíba. **Carta de Classificação de Solos ZAP-B-1041**. João Pessoa: Secretaria da Agricultura e Abastecimento/UFPB/FUNAPE. Escala 1:400.000.

GRASSI, Marco Tadeu. Águas do Planeta Terra. In.: **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**, 2001.

GUIMARÃES, A. O. (et al). Aspectos da gestão do açude Epitácio Pessoa (PB) e variação da qualidade de água. In: **Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**, 23., 2005. Campo Grande. **Anais**. Rio de Janeiro: ABES, 2005.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2000). **Base Cartográfica do ano 2000**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 18 abr. 2005.

_____. (2010). **Censo 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 18 abr. 2012.

JUNIOR, A. S. A. et al. **Uso e qualidade da água subterrânea para irrigação no semiárido piauiense**. Campina Grande: Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, V. 10, n. 4, p. 873-880, 2006.

MELO, J. A. B. de. **Diagnóstico físico-conservacionista e das vulnerabilidades como subsídio ao ordenamento territorial da Microbacia do Riacho do Tronco, Boa Vista, PB**. 218 fls. Tese (Doutorado em Recursos Naturais). Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba, 2010.

MELO, J. A. B. de; PEREIRA, R. A. Recursos hídricos na zona rural do semiárido brasileiro: formas de captação, qualidade da água e configuração de distintos cenários. In.: José Dantas Neto. (Org.).

Uso eficiente da água: aspectos teóricos e práticos. Málaga: Ecemed. Net: Biblioteca Virtual de Derecho, Economía y Ciencias Sociales, 2008, V. 1, p. 40-63.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **CQlimatologia:** noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 206 p, 2007.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria MS nº 2914 de 25 de março de 2011.**

Morais, E.R.C.; Maia, C.E.; Oliveira, M. “**Qualidade da água para irrigação em amostras analíticas do banco de dados do departamento de solos e geologia da Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró-RN**”. Caatinga 11 (1/2), pp. 75 – 83, 1998.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração Universal dos Direitos da Água.** Disponível em: <www.agua.bio.br>. Acesso em: 20 jun. 2012.

PEREIRA, R. S. Identificação e Caracterização das Fontes de Poluição em Sistemas Hídricos. In.: **Revista Eletrônica de Recursos Hídricos.** IPH-UFRGS. V.1, n.1. p. 20-36, 2004.

REBOUÇAS, A. da C. “Água na região Nordeste: desperdício e escassez”. In.: **Estudos Avançados**, 11 (29), pp. 127-154, 1997.

_____. Água e Desenvolvimento Rural. **Estudos Avançados**, 15 (43), 2001.

REYMÃO, A. E. ; SABER, B. A. Acesso á água tratada e insuficiência de renda Duas dimensões do problema da pobreza no Nordeste brasileiro sob a óptica dos objetivos de desenvolvimento do milênio. In.: **Revista Iberoamericana de Economia Ecológica.** V.12: 1-15.

ROMITELLI, L. H.; PATERNIANI, J. E. S. “Diagnóstico ambiental de um trecho do Córrego Bonifácio, APA Jundiáí-SP”. In.: **Engenharia Ambiental**, 4 (2), pp. 14-25, 2007.

SILVA, A. S.; OLIVEIRA, R. **Manual de Análises Físico-químicas de Águas de Abastecimento e Residuárias**. Campina Grande, PB, 207 p, 2001.

SILVA, D. F. da; GALVÍNCIO, J. D. e ALMEIDA, H. R. R. de C. A qualidade de água na totalidade da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e suas causas. In.: **Engenharia Ambiental. Espírito Santo do Pinhal**, V.7, n. 4, p. 133-151, out./ dez. 2010.

VILLA, M. A. ; CAMPOS, N. A. A representação da seca no Nordeste semiárido brasileiro. In.: **III Encontro da ANPPAS**, Brasília- DF, 2006.

ZUIN, V. G. ; IORIATTI, M. C. S. e MATHEUS, C. E. . O Emprego de Parâmetros Físicos e Químicos para a Avaliação da Qualidade das Águas Naturais: Uma proposta para a educação química e ambiental na perspectiva CTSA. In.: **Revista Química Nova na Escola**. São Paulo. V. 31, nº 1, p. 03-08, 2009.

Metodologia de inventário geobotânico para análise de formações vegetais: aplicação prática no Inselberg Caturité – semiárido paraibano – Nordeste do Brasil.

**Valéria Raquel Porto de Lima
Rafael Câmara Artigas**

Introdução

A Biogeografia enquanto disciplina da Geografia Física, foi introduzida nos meios acadêmicos no fim do século XIX. Seus ensinamentos estiveram vinculados às teorias das ciências naturais da fauna - zoogeografia e da flora terrestre - fitogeografia. Os primeiros estudos em fitogeografia foram realizados por Humboldt e Bonpland (1805), em “Essai sur la Géographie des Plantes” e mais tarde com a obra “Géographie Botanique Raisonnée” de De Candolle (1855).

Durante anos, as aplicações metodológicas para estudos em fitogeografia estiveram vinculadas aos levantamentos fisionômicos e fitossociológicos. Tais aplicações resultaram em trabalhos de descrições da vegetação, ou ainda, apenas do conhecimento empírico da flora (Giehl, Budke, 2011).

Para a Biogeografia, particularmente a Fitogeografia e a Geobotânica, o interesse dos inventários se centram nos elementos constitutivos da estrutura vertical, horizontal e fisionômico-fenológico das formações vegetais, assim como os

fatores que explicam as causas da sua distribuição. Nesta linha foram fundamentais para Biogeografia as contribuições de G. Bertrand (1966) e P. Danserreau (1957), visto que realizaram técnicas de estudos para uma análise específica da estrutura da vegetação com independência das espécies inventariadas.

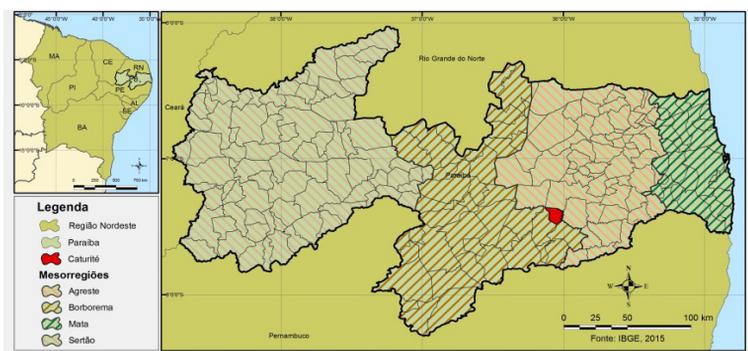
A fitossociologia contou com grande contribuição do método de Braun-Blanquet (1950), que orienta até a atualidade diversas disciplinas que realizam estudos estruturais e florísticos. A fitossociologia difundida por Braun-Blanquet foi desenvolvida para ser aplicada em países de clima temperado, por isso, seu uso em meios tropicais enfrenta certas limitações. Frente a essas limitações, surgiram outras propostas metodológicas para estudos em bosques tropicais, como exemplo, o método de Gentry (1982). Os resultados referentes aos levantamentos realizados por esse pesquisador, em domínios tropicais, podem ser consultados na base do Missouri Botanical Garden (MBG), EUA, constando de 226 parcelas de 0,1 ha, em boques ombrófilos, mesófilos e tropófilos.

A proposta metodológica de Gentry (1982) para estudos fitogeográficos considera todos os indivíduos de espécies fanerófitas cujo diâmetro na altura do peito (DAP) seja superior a 2,5 cm, localizado dentro de um perímetro definido de 1 m a cada lado de uma linha de 50 m. A análise dos dados permite estudar a diversidade de uma formação vegetal tomando como referência as espécies de tipo arbóreo em sua estrutura vertical, porém não considera a estrutura horizontal, e as espécies fanerófitas que possuem DAP inferior a 2,5 cm. Neste sentido, sua aplicação direta para os bosques secos tropicais e para as formações arbustivas mediterrâneas não é eficaz.

Com o objetivo de suprir as carências encontradas nas propostas metodológicas citadas, o Grupo de Estudo Tropicales y Biogeografia da Universidade de Sevilla - ES, adaptou a metodologia desenvolvida por Gentry para desenvolver inventários de formações vegetais fanerófitas e caméfitos em bosques secos.

Sua aplicação sistemática está sendo realizada em pesquisas desenvolvidas no Parque Nacional Doñana – ES, (Cámara; Díaz del Omo. 2013, Bejarano et. al., 2010; La Roca; Cámara, 2011), e foi efetuado pela primeira vez no Brasil em áreas de Caatinga no Estado da Paraíba (Lima, 2012), onde serão apresentados alguns resultados neste artigo referentes a aplicação no *inselberg* Serra de Caturité, localizado no município de Caturité, Microrregião do Cariri Paraibano (figura 1).

Figura 1: mapa de localização do município de Caturité, inserido na Microrregião do Cariri Paraibano.



Nesse sentido, esse capítulo possui o objetivo de apresentar uma proposta metodológica para estudos da vegetação que possibilite a descrição e análise quantitativa e qualitativa das formações vegetais de fanerófitos e caméfitos (Método MIFC), apresentado resultados sobre a dinâmica biogeográfica de uma área com formação vegetais compostas em sua maioria por espécies arbustivas, a exemplo da Caatinga.

Esta proposta busca integrar fatores mesológicos, principalmente os edáficos, geomorfológicos, hídricos e bioclimáticos aos inventários de vegetação, levando em consideração uma abordagem baseada na ecodinâmica de Tricart (1977) e ecogeografia de Tricart e Kilian (1982).

Material e métodos

A proposta Metodológica de Inventário de Fanerófitos e Caméfitos (MIFC) consiste na aplicação de inventários botânicos, cujos dados coletados e trabalhados nas planilhas de técnicas de amostragem de fanerófitos e caméfitos em transectos lineares (TEFA)³, possibilita o desenvolvimento de uma análise de aspectos geobotânicas em um determinado bioma ou formação vegetal de forma mais detalhada, dinâmica e menos descritiva.

Os inventários de vegetação são realizados em transectos lineares medindo 50X2m definidos por uma fita métrica. No transecto são identificadas todas as espécies e sua posição na distância longitudinal, como também a 1m à direita e a esquerda de cada eixo da fita. Ainda são coletados dados da estrutura vertical, horizontal e altura de todos os indivíduos lenhosas arbustivas e subarbustivas, além do diâmetro maior e menor, caso a espécie não possua um DAP igual ou superior a 2 cm; e para espécie que possuem um DAP igual ou superior a 2 cm, são registrados o diâmetro de cada caule, o raio maior e menor da copa de cada indivíduo.

As parcelas podem ser realizadas paralelas uma das outras ou continuamente, que busquem definir uma unidade homogênea de formação vegetal e formação geomorfológica. Com relação à quantidade de parcelas realizadas, seguimos a proposta de Gentry e postulada por Preston (curva área-espécies), que são dez parcelas para obter uma mostra de 0,1 hectares,

3 Para acessar as planilhas de tabulação de dados levantados no MIFC, análise de dados TEFA, além da planilha para elaboração de gráficos para balanços hídricos e bioclimáticos (hidrobio) e Diagrama Ecodinâmico Riqueza-Estrutura- Cobertura (DEREC), o endereço é: <http://www.geografafisica.org/2012/09/18/tecnica-de-muestreo-de-fanerofitos-y-camefitos-en-transectos-lineales-tefa/>

para serem comparáveis independentes de suas características ou até que atinja a estabilidade da curva área espécie.

O levantamento também pode ser realizado de forma que marque uma subunidade geobotânica. Dessa forma, as parcelas são realizadas de forma linear, cobrindo as mudanças de tipos de solos, as formações superficiais ou de posição geomorfológica, sendo o número de parcelas realizado em função das mudanças que se deseja representar.

- Os dados obtidos com a tabulação no TEFA podem ser analisados em quatro tipos de resultados que são:
- Características dos atributos das unidades amostradas e seus elementos;
- Características estruturais das formações vegetais;
- Índices de diversidade;
- Tratamento estatístico multivariante das parcelas amostradas, segundo uma análise cluster.

Esses resultados podem capturar cinco tabulações de dados agrupados em seções de 5m dentro de cada transecto linear:

Tabulação 1: número de indivíduos por espécie a cada 5 m e do total do transecto;

Tabulação 2: cobertura de espécies a cada 5 m e do total do transecto;

Tabulação 3: número de indivíduos por espécies e por estrato vertical a cada 5 m e do total do transecto;

Tabulação 4: cobertura de espécie por estrato vertical a cada 5 m e do total do transecto;

Tabulação 5: cobertura do DAP por espécie a cada 5 m e no total do transecto.

Os resultados relacionados à riqueza de espécies dos indivíduos são analisados através dos atributos: altura, cobertura, biótipo e DAP e sua caracterização a partir do Índice de Valor de Importância (IVI).

A estrutura horizontal (cobertura) é demonstrada através do Diagrama de Bolhas. A representação gráfica da cobertura das espécies identificadas nos transectos é elaborada dentro do TEFA, calculando a superfície coberta segundo a área da elipse com o produto dos semieixos pelo número de π ($\alpha \cdot \beta \cdot \pi$), ou a área da copa representando os arbustos e árvores (DAP) a partir do raio médio.

Este tratamento é representado por três colunas para todas as espécies:

- X=D (distância em um transecto linear);
- Y=d (soma de colunas dd-di, distância à direita ou a esquerda do ponto D do transecto linear);
- R, se calcula do raio da bolha a partir da cobertura $R=(\text{cobertura}/\pi)^{(1/2)}$.

Os índices de diversidade e dominância foram analisados pelos tipos α , β . Os dados foram trabalhados no programa estatístico PAST e medidos respectivamente a riqueza de espécies de uma comunidade, o grau da mudança e deslocamento na composição de uma espécie entre diferentes comunidades e riqueza no conjunto das comunidades.

Os índices α medem a estrutura em base nos índices de abundância proporcional, dividindo em índices de equidade, que levam em consideração o valor de importância de cada espécie, e índices de heterogeneidade (dominância) como também o número total de espécies da comunidade (Whittaker, 1972; Moreno, 2000).

Os índices de dominância consideram a representatividade das espécies com maior valor de importância, representado por Simpson e Berger-Parker. O índice de Simpson (1949) é calculado pela fórmula $\lambda = \sum p_i^2$, onde p_i é a abundância proporcional da espécie i (número de indivíduos de uma mesma espécie dividido pelo número total de indivíduos da amostra), e considera a representatividade das espécies com maior valor de

importância sem avaliar a contribuição dos demais. Seu cálculo está fortemente influenciado pela importância das espécies mais dominantes e indica a relação entre a riqueza de espécies e a abundância o número de indivíduos por espécies em qualquer lugar. Valores mais próximos a 1, indicam o predomínio de alguma ou algumas espécies sobre as outras. Como o seu valor é inverso à equidade, a diversidade pode calcular-se como diversidade ($D = 1 - \lambda$), a qual nos indica que quanto mais próximos ao valor de 1, maior é a equidade.

Por sua parte, o índice de Berger-Parker, um incremento de seu valor, se interpreta com o aumento da equidade e uma diminuição da dominância. Os índices de equidade considerados são os de Shannon e Pielou (J'). O primeiro deles, também chamado de Shannon-Wiener (1949), se calcula com a fórmula $H' = - \sum [(pi) \ln(pi)]$ (nats), onde: $pi = ni/N$; ni é o número de indivíduos da espécie i ; N é o número total de indivíduos. Trata-se de uma relação entre abundância e a riqueza, expressando a uniformidade dos valores de abundância através de todas as espécies da amostra. Adquire valores entre 0, quando existe uma só espécie, e o logaritmo neperiano de S , quando todas as espécies estão representados pelo mesmo número de indivíduos.

O índice de Pielou (1975) ou de Equitabilidade é calculado através da formula $J' = H'/H'_{max}$, onde $H'_{max} = \ln S$ mede a proporção da diversidade observada em relação a máxima diversidade esperada. Seu valor oscila entre 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situação onde todas as espécies são igualmente abundantes.

Para a medição de diversidade β utilizamos os índices de semelhança/diferença. Esses índices medem o grau em que as amostras são semelhantes (s) pelas espécies, onde a semelhança se expressa como $d=1-s$.

Os índices selecionados são os quantitativos de Sorensen, que relaciona o número de espécies em comum com a média aritmética das espécies em ambos os lugares, e os índices de

dados quantitativos de Morisita, que considera semelhança/diferença entre o número de indivíduos de cada espécie relacionada. Este índice é muito sensível ao número da espécie mais abundante.

Para compreender a dinâmica da vegetação é preciso associar os dados de vegetação com informações de balanços hídricos e bioclimáticos. Para o desenvolvimento desta etapa foi adotado o método de Regimes Ecodinamicos (MRE), desenvolvido por Cámara (1997), que busca associar as formações vegetais ao piso bioclimático correspondente. O MRE, parte da base metodológica de Thornthwaite-Matter (López Cadenas, 1986) para o balanço hídrico e para o balanço bioclimático de Montero de Burgos y González de Rebollar (Montero de Burgos, 1974).

A análise dos dados paramétricos representados por gráficos de balanço hídrico (BH) possuem três variáveis: pluviometria, evapotranspiração real e potencial, enquanto o balanço bioclimático (BB) apresenta duas variáveis que são a intensidade bioclimática potencial (IBP) e intensidade bioclimática real (IBR).

Os dados usados para gerar os BH e BB foram coletados do Banco de Dados Climáticos do Brasil da EMBRAPA⁴ – Monitoramento por Satélite. O balanço hídrico disponível para essas estações se baseia em diferentes períodos de dados, que vão desde 17 até 79 anos, sendo este último o de maior frequência. Além dos dados de balanço hídrico, são necessários também os dados de capacidade de campo das formações superficiais (solos), o tipo de solo e o tipo de vegetação predominante na área da estação.

Os levantamentos de solos foram realizados durante os trabalhos de campo em cada ponto de realização dos transectos, ou seja, vertente baixa, média e alta do *inselberg*. Na descrição dos perfis edáficos de cada horizonte, foram coletados dados de

4 Para consultar o banco de dados acesse: <http://www.bdclima.cnpem.embrapa.br/resultados/index.php?UF=pb>

estrutura, textura, porosidade e cor, essa última usando a tabela Munsell (Revised Standard Soil Color Charts, 2002).

Os solos coletados foram analisados no laboratório do Departamento de Botânica, Ecologia e Fisiologia Vegetal da Universidade de Córdoba – ES e Laboratório da Universidade Federal da Paraíba – Campus Areia. Nos respectivos laboratórios foram analisados a mineralogia, granulometria por separação de areia, silte e argila, cor do solo úmido e seco, material orgânico. Para tal, procederam com a utilização dos seguintes métodos:

- Determinação do pH formações superficiais com o método de Guitian e Carballas (1976)
- Determinação da Condutividade Eléctrica (U.S.D.A, 1973)
- Determinação do Carbono Orgânico - Método de Sims e Haby (1975)
- Determinação do conteúdo de Carbonatos Totais - Método de Duchaufour (1975)
- Análises da distribuição de partículas. Determinação da textura. Separação das Frações - Método del Soil Survey England and Eales (1982).
- Mineralogia de Argilas. Análise Semiquantitativo Brindley and Brown, (1980); Montealegre (1976).

Resultados e discussão

Para o *Inselberg* Serra de Caturité, realizamos treze transectos com a finalidade de analisar subunidade geobotânica, observando as mudanças de tipos e uso do solo, as formações superficiais de vegetação na posição geomorfológica. Foram realizados três transectos na base do *inselberg*, oito na vertente média e dois na vertente alta (figura 2), com 571m de altitude.

A riqueza específica encontrada na Serra de Caturité foi de 579 indivíduos, pertencentes a 18 famílias, 37 gêneros e 46 espécies. As espécies com maior índice de valor de importância (IVI) foram: *Mimosa ophthalmocentra* Mart. ex Bent, *Poincianella*

pyramidalis (Tull) L.P. Queiroz (Fabaceae) e *Capparis flexuosa* (L.) L. (Capparaceae). As famílias Euphorbiaceae e Fabaceae foram as mais representativas, com 10 e 9 espécies identificadas respectivamente (tabela 1).

Tabela 1: Dados relacionados às espécies identificadas com maior Índice de Valor de Importância no *Inselbeg* Serra de Caturité.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA IVI	
Espécies	IVI
<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.	55.06
<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tull) L.P. Queiroz	56.25
<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.	24.38

A espécie *Mimosa ophthalmocentra* Mart. ex Benth. nome popular jurema-de-embira, é secundária, estabelecendo-se em áreas antropizadas, além de apresentar uma grande amplitude de tolerância aos diferentes parâmetros físico-químicos do solo (Camargo-Ricalde 2000), além desse fato, essa espécie possui um forte potencial madeireiro para o nordeste (Figueirôa *et al.* 2005).

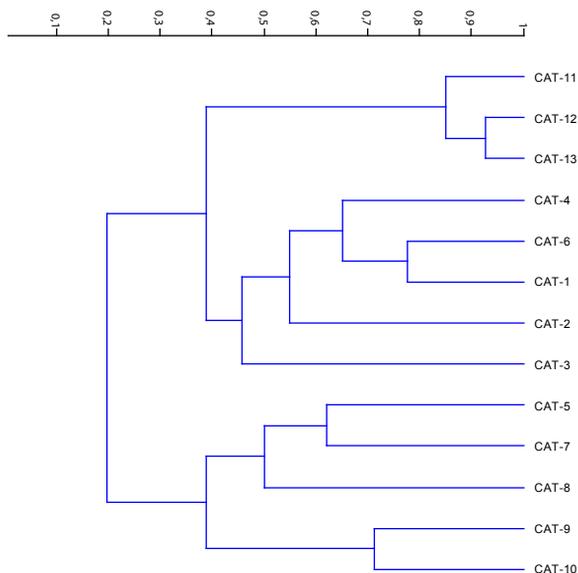
A sistematização para análise dos dados foi realizada com agrupamento das parcelas em um *Clusters*, com o objetivo de identificar que espécies são similares com o coeficiente de dados quantitativos de Morisita. Os resultados podem ser observados na figura 3.

A análise *Clusters* agrupou as parcelas por semelhança florística em três grupos, CAT 11, 12,13, referentes à vertente baixa, CAT 4, 6, 1, 2,3 referentes à vertente média e CAT 5, 7, 8, 9, 10 referentes à transição entre vertente média/alta. O agrupamento das espécies por similaridade florista obedece ao gradiente da posição geomorfológica da Serra de Caturité, portanto demonstra uma influência direta da altitude na presença das espécies identificadas.

Figura 2: Localização dos transectos realizados no *Inselberg* de Caturité, conforme os gradientes de composição florística e altitude.

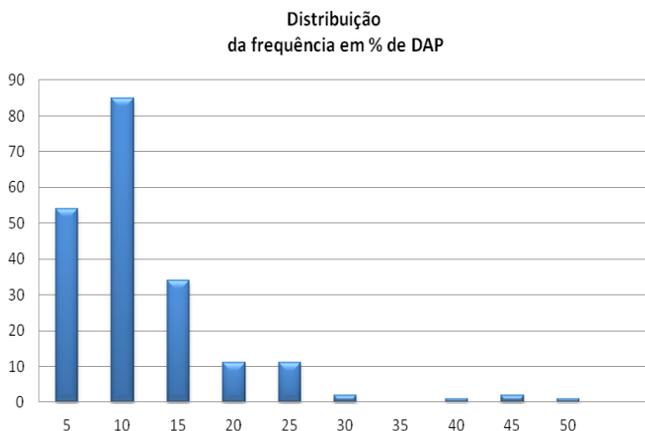


Figura 3: Dendrograma de classificação por análise de agrupamento de 13 parcelas de caatinga na Serra de Caturité, produzido a partir dos índices de Morisita (quantitativo).



A distribuição e frequência do diâmetro na altura do peito (DAP) de todas as espécies mostra uma população dominante (moda) (figura 4), com maior concentração de espécies com DAP em torno dos 10cm, seguidos dos exemplares com 5 e 15cm. Existe uma diferença significativa entre os elementos de 5, 10, 15cm para os demais, o que pode estar relacionado com o manejo recente do bosques, por isso, o mesmo encontra-se em um estágio de sucessão secundária, com um número não elevado de espécies arbóreas altas.

Figura 4. Distribuição da frequência (eixo Y: %) de DAP (eixo X: em centímetros) da Caatinga. Elaboração própria.



A condição estrutural das espécies inventariadas possui uma relação direta com aspectos hídricos e bioclimáticos do município de Caturité, cujos dados representados nas figuras 5 e 6, indicam a existência de um bosque tropófilo semiárido. O balanço hídrico apresenta um déficit hídrico presente em onze meses e uma recarga de água no solo presente no mês de junho. O balanço bioclimático apresenta quatro meses de paralisação vegetativa, entre setembro até dezembro. A Intensidade

Bioclimática Livre (IBL), encontra-se presente entre janeiro até agosto, meses em que a vegetação não está condicionada a existência de um déficit correspondente a um mês anterior.

Figura 5: Dados de balanço hídrico para o município de Caturité – PB.

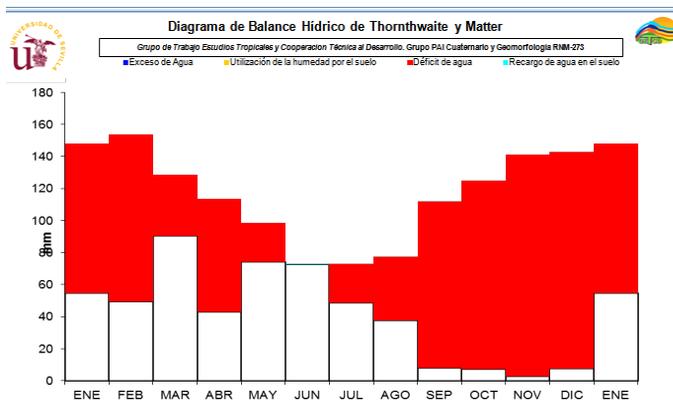


Figura 6: Dados de balanço Bioclimático para o município de Caturité – PB.

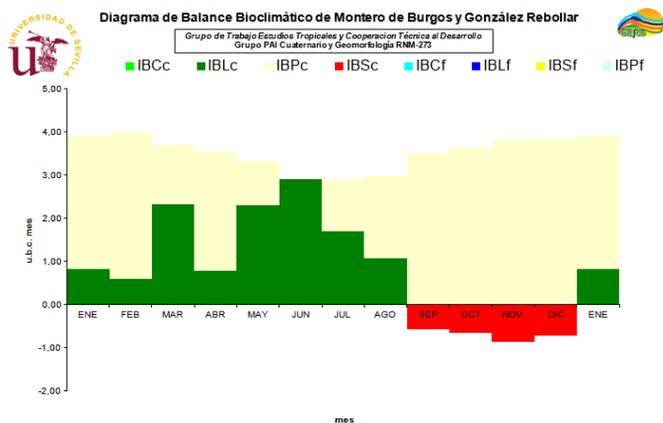
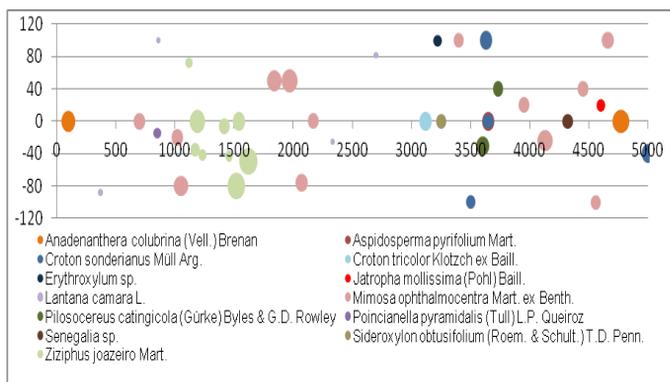


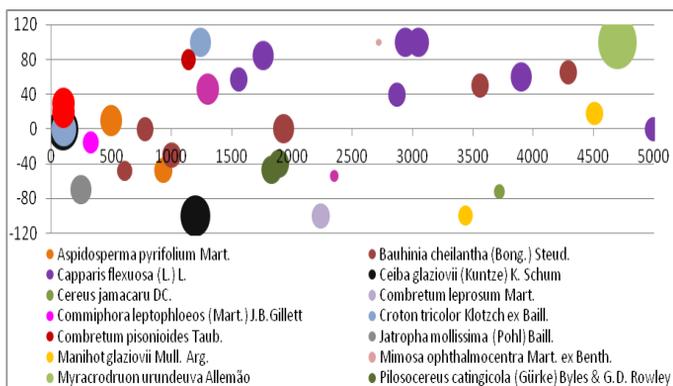
Figura 8: Representação vertical da distribuição de espécies e indivíduos na parcela CAT4.



Na vertente alta, representada na parcela CAT - 7, existe uma maior abundância da *Capparis flexuosa* (L.) L. As espécies *Ceiba glaziovii* (Kuntze) K. Schum e *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc. Foram identificadas apenas na vertente alta do *inselberg*. A área basal total do transecto é de 5,96 m², desse total *Pseudobombax marginatum* (A. St.-Hil., Juss & Cambess) A. Robyns, tem 5,60m² de área basal (figura 9).

Do conjunto de bosques tropicais e subtropicais do mundo, os bosques secos estacionais representam um total de 42% (Murphy; Lugo, 1986). Estes bosques, segundo Pennington *et al.* (2000), se distribuem nas áreas da América Central e do Caribe, costa caribenha da Colômbia, costa peruana equatoriana, vales andinos equatorianos, peruanos e bolivianos, a oeste do México, em núcleos localizados no Panamá (arco seco) e nas Caatingas do Nordeste do Brasil. Em geral, os bosques secos tropicais estacionais, segundo Gentry (1995), apresentam a metade ou um terço do total de espécies lenhosas, e em geral, possuem menor diversidade se comparados com os bosques úmidos tropicais, porém, em algumas situações podem mostrar índices de diversidade altos.

Figura 9: Representação vertical da distribuição de espécies e indivíduos no transecto CAT7.



Durante anos acreditou-se que a Caatinga, por apresentar uma fisionomia, em grande parte de sua área, de porte arbustivo e aspectos xerófilos nos períodos de escassez de precipitação, possuía baixa diversidade de fauna e flora. Entretanto, os estudos sobre a biodiversidade desse bioma realizados mais recentemente por Leal (2005) e Prado (1998), apresentaram resultados contrários a essa ideia.

Confirmando as análises dos autores anteriormente citados, nessa pesquisa, os dados da tabela 2 indicam que no fragmento da vegetal de caatinga na Serra de Caturité, o índice de Shannon-Wiener (H') é de 3,1, ou seja, uma diversidade alta de espécies. Destacamos que pesquisas desenvolvidas por Alcoforado-Filho, *et al.* (2003) e Rodal, *et al.* (1998), encontraram valores de diversidade de 2,73 e 3,09 nats indivíduo⁻¹ em áreas de caatinga com as mesmas características da Serra de Caturité (tabela 2).

Tabela 2: Índices de diversidade alfa para o conjunto das parcelas nas vertentes baixa, média e alta na Serra de Caturité.

ÍNDICES	1	LOWER	UPPER
TAXA_ESPÉCIES	44	37	43
INDIVÍDUOS	573	573	573
SIMPSON_1-D	0,9325	0,9216	0,9388
SHANNON_H	3,125	2,992	3,168
EQUITABILITY_J	0,8258	0,8099	0,856
BERGER-PARKER	0,1501	0,1291	0,1798

O índice de Equitability_J, avalia a proporção da diversidade com relação à máxima diversidade esperada. Segundo Magurran, (1988), este índice pode variar entre 0 a 1, de tal maneira que 1 corresponde a situações onde todas as espécies são igualmente abundantes. O valor encontrado para o conjunto amostrado neste trabalho foi de 0.82, indicando que grande parte das espécies não é igualmente abundante.

Quanto ao índice de Simpson, este apresentou um valor de 0.93, indicando uma equidade entre todas as espécies identificadas. O índice de Berger- Parker, por sua vez, considera a maior proporção de espécies com maior número de indivíduos, e um incremento de seu valor se interpreta como um aumento na equidade e uma diminuição da dominância. O valor encontrado para o conjunto dos transectos foi de 0.15. A margem de variação alta e baixa dos dados representa um nível de confiança de 95%.

As análises dos dados de diversidade por cada grupo de parcelas (tabela 2) mostrou que na vertente baixa, por apresentar indícios de perturbação ambiental, fator que conduz ao empobrecimento da flora e a redução da diversidade, o número de indivíduos e espécies são menores. O índice de Shannon-Wiener (H'), para o conjunto das parcelas realizadas foi de 1,9.

O valor de Equitability_J encontrado foi de 0,67, indicando que existe abundância de algumas espécies sobre as demais. Neste grupo, as espécies mais abundantes são *Poincianella pyramidalis* (Tull) L.P. Queiroz, e *Mimosa ophthalmocentra* Mart. ex Benth., pioneiras em áreas degradadas.

Quanto aos Índices de Simpson (0,76) e Berger- Parker (0,40), estes indicaram que não existe equidade na distribuição das espécies presentes na vertente baixa da Serra de Catutité.

Na vertente média, existe uma diversidade alfa de Shannon_H de 2,84, enquanto o índice de Equitability_J de 0,82 indica que parte das espécies identificadas não são igualmente abundantes, a exemplo de Mart.; *Caesalpinia ferrea* Mart.; *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn., sendo identificado um indivíduo de cada espécie. O índice de Simpson 0,90 indica que grande parte das espécies é igualmente abundante, corroborando com os dados de Berger-Parker de 0,25.

As parcelas realizadas entre a vertente média – alta (tabela 3), apresentaram maior diversidade de Shannon_H 2,93. A vegetação de caatinga em áreas mais elevadas possui maior riqueza específica e está conservada, provavelmente por haver maior dificuldade na sua exploração, como já foi citado em estudos realizados por Andrade - Lima (1981); Rodal & Nascimento (2002). Nessas parcelas existe um maior equilíbrio na abundância das espécies identificadas, conforme aponta o índice de Equitability_J de 0,84. O índice de Simpson 0,92 indica equidade entre todas as espécies identificadas e Berger-Parker 0,17 confirma o dado anterior. Algumas espécies como *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc., só foram identificadas na transição da vertente média para a alta.

Tabela 3: Diversidade alfa para o conjunto das parcelas que forma o grupo vertente baixa, média e alta.

ÍNDICES DE DIVERSIDADE	1A VERTENTE BAIXA	1B VERTENTE MÉDIA	1C VERTENTE MÉDIA-ALTA
TAXA_ESPÉCIES	17	31	32
INDIVÍDUOS	147	185	241
SIMPSON_1-D	0,7674	0,9017	0,9211
SHANNON_H	1,903	2,84	2,93
EQUITABILITY_J	0,6718	0,8271	0,8454
BERGER-PARKER	0,4082	0,2595	0,1743

O solo na vertente baixa no *Inselberg* de Caturité, de acordo com os resultados das análises de solo (tabela 4), são solos com granulometria composta por 45% de areia, 22% de Silte e 32% de argila. As características de campo e análise de laboratório indicam solos de tipo luvisolos.

Tabela 4: Dados de granulometria e composição química do perfil de solos da Serra de Caturité.

DADOS DE ANÁLISE QUÍMICA E GRANULOMÉTRICA					
HORIZONTES	pH	Matéria Orgânica %	Arena%	Silte%	Argila%
0-12CM	8	4,79	44	26	30
12-23CM	7	3,59	43,45	21,55	35
23-50CM	7,8	2,97	48,4	19,1	32,5

Na vertente alta do *Inselberg*, os solos possuem cor 2.5YR 4/6 seco e 2.5YR 2.5/4 unido, com 67% de areia (tabela 5), pouco evoluídos, podendo ser considerado um luvisolo incipiente, classificação da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura – FAO.

Consideramos que além das condições edáficas, bioclimáticas e geomorfológicas as diferentes estruturas da vegetação são

reflexos dos diversos tipos de manejo do solo que ocorreu ao longo dos anos, como o desmatamento para o plantio do algodão, atividade econômica dominante na região até as décadas de 1970 e 1980; o desmatamento para a venda da lenha para polos gesseiros, cerâmicos e de padarias no estado da Paraíba e Pernambuco, como também para a produção do carvão.

Tabela 5: Dados de granulometria e composição química do segundo perfil de solos da Serra de Caturité.

DADOS DE ANÁLISE QUÍMICA E GRANULOMÉTRICA					
HORIZONTES	pH	Matéria Orgânica %	Arena %	Silte %	Argila %
0-90CM	6,6	4,91	67	18	15

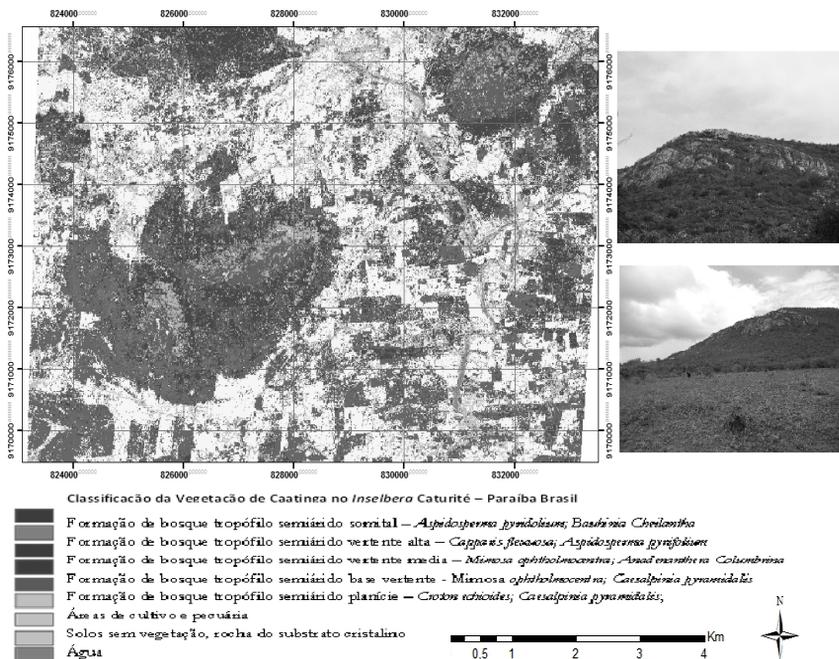
Dessa maneira, classificamos os tipos de vegetação nas diferentes posições geomorfológica (figura 10) e associando fatores bioclimáticos, edáficos, características estruturais, fisionômicas e de diversidade, classificamos a vegetação no *Inselberg* Caturité três biótipos, a saber:

Vertente baixa - Representado por um boque tropófilo semiárido com cobertura vegetal arbustiva, alta densidade de cobertura nos extratos baixos com espécies arbustivas altas e de baixa diversidade, decorrência da exploração dos recursos florestais encontrados no local;

Vertente média - Boque tropófilo semiárido de porte arbóreo, com alta densidade de cobertura a partir do extrato arbustivo alto com 1,5m a 3,5m e com baixa diversidade alfa. Área com indicadores de resiliência da cobertura;

Vertente média/alta - Boque tropófilo semiárido com porte arbóreo, alta densidade e diversidade de espécies. Certamente, este biótipo encontra-se mais preservada devido a uma maior dificuldade de acesso a exploração da madeira nas partes mais elevadas do *inselberg*.

Figura 4: Classificação da vegetação no *Inselberg* de Caturité.



Considerações finais

A proposta metodológica possibilitou o preenchimento de algumas lacunas encontradas em metodologias de inventários botânicos anteriores e os dados levantados permitiram o agrupamento de informações quantitativas que, trabalhados dentro de uma perspectiva sistêmica, auxiliou na classificação de biótipos da vegetação com comportamento estrutural e da biodiversidade.

Destacamos que os resultados da caracterização dinâmica da vegetação de caatinga na Serra de Caturité estão associados a condições naturais particulares de clima e de solos, mas também e fundamentalmente ao processo histórico de ocupação do território e o manejo dos recursos existentes, sobretudo o florestal, afetando a biodiversidade local.

Referências

AB'SABER, A. N. O Domínio dos Sertões Secos. In: AB'SABER, A. N. **Os Domínios de natureza no Brasil: Potencialidades Paisagísticas**. São Paulo: Editorial Ateliê, 2003. p. 83-101.

_____. Conhecimentos sobre as flutuações climáticas do Quaternário no Brasil. **Bol. Soc. Brasileira Geologia**. 6, p41-48. 1957.

ALCOFORADO-FILHO, F. G.; SAMPAIO, E. V. S. B; RODAL, M. J. N. **Florística e Fitossociologia de um Remanescente de Vegetação Caducifólia Espinhosa Arbórea em Caruaru, Pernambuco**. Acta bot. bras. 17(2): 287-303. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abb/v17n2/a11v17n2.pdf>>. Acesso em: 29/01/2012.

ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, Rio de Janeiro Vº 4. p:149 – 153. 1981.

BRAUN-BLANQUET, J. **Sociología vegetal: estudios de las comunidades vegetales**. Buenos Aires: Acme Agency, 1950.p. 444.

CÁMARA, R. y Díaz del Olmo F. **Muestreo en transecto de formaciones vegetales de fanerófitos y caméfitos (I): fundamentos metodológicos**. Estudios Geográficos, Vol. LXXI, 274, Enero-junio pp. 67-88. 2013.

CAMARA, R. **República Dominicana: dinámica del medio físico en la región Caribe (Geografía física, Sabanas y Litoral)**. Aportación al conocimiento de la tropicalidad insular. 1997 (Doutorado em Geografia). Programa de Doctorado en Geografía Física. Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional. Universidad de Sevilla - Espanha.

CÁMARA, R; MARTINEZ, J.R.; DIAZ DEL OLMO, F. **Desarrollo sostenible y medio Ambiente en República Dominicana**. Medios naturales, manejo histórico, conservación y protección. Madrid. Escuela de Estudios Hispano-Americanos (CSIC) y Universidad de Sevilla. 280 págs. 2005.

CAMARGO-RICALDE, S.L. **Descripción, distribución, anatomía, composición química y usos de Mimosa tenuiflora (Fabaceae-Mimosoideae) em México**. Revista de Biología Tropical 48(4): 1-23. 2000.

FIGUEIRÔA, J.M. et al. Madeireiras. pp. 101-1330. 2005. In: Sampaio, E.V.S.B.; Pareyn, F.G.C.; de Figueirôa J.M. & Santos Jr. A.G. (Eds.) **Espécies da flora nordestina de importância econômica potencial**. Recife, Associação Plantas do Nordeste (APNE)

GENTRY, A.H. Diversity and floristic composition of Neotropical dry forests. In: BULLOCK, S.H., MOONEY, H.A. **Seasonal dry tropical forests**. Cambridge University Press, Londres. Ed. Medina. 1995. p. 146-190

GENTRY, A. H. Patterns of Neotropical plant species diversity. **Evolutionary Biology** 15:1-84. 1982.

GIEHL, E.L.H. & BUDKE, J.C. Aplicação do método científico em estudos fitossociológicos no Brasil: em busca de um paradigma. Pp. 1-21. In: Felfi li, J.M.; Eisenlohr, P.V.; Melo, M.M.R.F. Andrade, L.A.; Meira Neto J.A.A. (Org.). **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de caso**. UFV: Viçosa, Sociedade Botânica do Brasil. 2011.

LEAL, I. R; TABARELLI, M. SILVA, J. M. C.(org.), **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Ed. Universidade Federal de Pernambuco. 20 Edição. 822 págs. 2005.

LIMA, V. R. P. **Caracterización Biogeográfica del Bioma Caatinga en el Sector Semiárido de la cuenca del río Paraíba:**

Propuesta de Ordenación y Gestión de un Medio Tropical Semiárido. (Doutorado em Geografia). Programa de Doctorado en Geografía Física. Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional. Universidad de Sevilla - Espanha.

LÓPEZ CADENAS DE LLANO, F. y J.A. MINTEGUI AGUIRRE.

Hidrología de Superficie. Tomo I. Ed. Fund. Conde Salazar. ETSI. Montes. Madrid. 1986.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement.**

Princeton University Press, New Jersey, 179 pp. 1988.

MORENO, C. E. **Métodos para medir la Biodiversidad.** Manuales & Tesis SEA, Vol.1. Zaragoza - España. 2000.

MONTEIRO DE BURGOS, J.L. y REBOLLAR, J.L.G. **Diagramas bioclimáticos.** Ministerio de Agricultura, ICONA. Madrid. 1974.

MURPHY P.G.; LUGO A.E. Ecology of Tropical Dry Forest. **Ann. Revista. Ecología. Sistemática.** 17:67-88. 1986.

PENNINGTON R.T., PRADO D.E., PENDRY. C.A. Neotropical Seasonally dry forests and quaternary vegetation changes. **J. Biogeog.** 27: 261-273. 2000.

RODAL, M. J. N.; ANDRADE, K. V. A.; SALES, M. F.; GOMES; A. P. S. Fitossociologia do Componente Lenhoso de um Refúgio Vegetacional no Município de Buíque, Pernambuco. **Revista Brasileira Biologia.** vol.58 no.3 São Carlos. ISSN 0034-7108. 1998.

RODAL, M. J. N.; NASCIMENTO, L. M. do. Levantamento florístico da floresta serrana da reserva biológica de Serra Negra,

microrregião de Itaparica, Pernambuco. Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, 16: 481 – 500. 2002.

SAMAPIO, E. V. S. B. Regeneração da vegetação de Caatinga após corte e queima em Serra Talhada – PE. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. V33. N5. P 621-632. 1998.

BEJARANO PALMA, Rosalia. et al. Caracterización de los Bosques de Sabina (*Juniperus Turbinata* Guss.) del Entorno de la Laguna de Charco del Toro (Parque Nacional Doñana, Huelva): Aplicación de una Nueva Metodología para el Estudio de la Vegetación. **Biogeografía una Ciencia para la Conservación del Medio**. Murcia. Compobell, S.L. Vol. 1. 2010. Pag. 25-34.

TRICART, Jean.; KILIAN, Jean. **La eco-geografía y la ordenación del medio natural**. Edit. Anagrama. Bracelona. 288p. 1982.

TRICART, Jean. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro, IBGE, Diretoria Técnica, SUPREN, 91p. 1977.

WHITTAKER, R. H. Evolution and Measurement of Species Diversity. *Taxon*. **International Association for Plant Taxonomy (IAPT)** Vol. 21, No. 2/3 (May, 1972), pp. 213-251. 1972.

Atributos morfológicos, físicos e químicos como subsídio para a classificação dos principais tipos de solos do município de Guarabira/PB

**Luciene Vieira de Arruda
Fábio Henrique Tavares de Oliveira
Ivonete Berto Menino
Ledian Rodrigues Lopes Ramos Reinaldo**

Introdução

O solo é um recurso natural básico para a produção de alimentos e de matérias-primas, desenvolvimento agrícola, além de fornecer variadas fontes alternativas de energia (Lepsch, 2010). No entanto, seu uso intensificou-se além da sua capacidade, devido à necessidade de alimentação da população mundial, que cresce em ritmo acelerado. Tal pressão tem provocado diversos níveis de degradação, o que contribui para a preocupação com a sua recuperação e conservação.

A formação do solo resulta da ação combinada do clima e dos organismos (animais e vegetais) sobre a rocha, durante certo período de tempo, influenciado ainda pelas condições do relevo (Oliveira, 2005). A ação conjunta desses fatores resulta numa grande diversidade de solos na paisagem e, para conhecê-los, é necessária a caracterização e classificação dos mesmos.

Os estudos de planejamento e de ordenação de uso dos solos devem ser precedidos do levantamento das condições ambientais da área a ser trabalhada, a partir de um inventário do meio físico. Esse inventário vai gerar o diagnóstico, um componente essencial para se conhecer o funcionamento dos mais diversos ambientes do espaço geográfico. Para tanto, é preciso estudar cada um dos componentes desse espaço e sua dinâmica, que se traduzem nos aspectos geológicos, geomorfológicos, hidroclimatológicos, pedológicos, biodiversidade e ações antrópicas.

Conhecer os solos e sua distribuição no relevo de um lugar é uma das exigências nos programas de desenvolvimento territorial e planejamento ambiental, pois é a partir desses estudos que será possível programar ações voltadas para projetos de aumento da produtividade agrícola, irrigação, desenvolvimento de técnicas de manejo e conservação do solo. Particularmente, manter a produção agrícola em níveis tais que sustentem uma população em crescimento sem, contudo, degradar o meio ambiente, é um dos grandes desafios da ciência atual (Fernandes et al., 2002).

Para diferir e classificar os solos de uma determinada área são utilizados os levantamentos pedológicos, para fornecer informações relacionadas à natureza dos solos, suas propriedades físicas, químicas, mineralógicas, biológicas, distribuição geográfica e extensão territorial. Dessa forma, será possível diagnosticar práticas de manejo adequadas para cada tipo de solo.

O conhecimento dos solos assume maior significado quando a área a ser estudada é dotada de um conjunto ambiental de clima tropical quente-úmido, com rochas cristalinas, de relevo com declives acentuados, dissecados por dezenas de riachos e que se traduzem em instabilidades naturais que se intensificam devido à ocupação inadequada. Esse é o caso de Guarabira, um município localizado numa região de transição entre a Zona da Mata e o Agreste Paraibano, conhecida como depressão

sublitorânea, cujas particularidades diferenciam ambientes que devem ser conhecidos cientificamente para que se destinem melhores formas de uso e ocupação do solo.

Objetiva-se, desse modo, conhecer os atributos morfológicos, físicos e químicos dos solos, nos diferentes ambientes agrícolas do município de Guarabira, classificá-los de acordo com Embrapa (2013), identificar as suas potencialidades agrícolas, bem como as limitações de uso (Ramalho Filho e Beek, 1994; Alvarez et al, 1999).

Material e Métodos

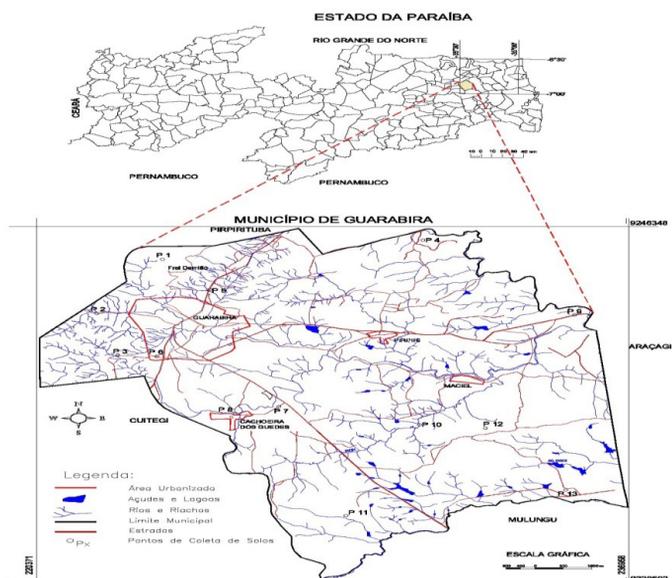
O município de Guarabira está situado no Agreste Paraibano, entre a vertente oriental do Planalto da Borborema e o Litoral Paraibano, a 98 km da capital (João Pessoa) (Figura 1). Ocupa uma área de 165,744 Km², com altitude média de 150m onde vivem 55.326 habitantes. Suas coordenadas geográficas são: 6°48'41" Lat. N e 6°57'52" Lat. S; 35°22'50" Long. L e 35°31'48" Long. O. Os municípios limítrofes com Guarabira são: ao Norte, Pirpirituba; ao Sul, Mulungu e Alagoinha; a leste, Araçagi; a oeste, Pilõezinhos e Cuitegi (IBGE, 2016).

Os terrenos de Guarabira são datados do Pré-Cambriano e pertencem às unidades litoestratigráficas Neoproterozóico e Mesoproterozóico. A primeira forma uma suíte calcialcalina constituída de granitos e granodioritos porfiríticos associados; a segunda unidade subdivide-se em uma porção maior que abrange o extremo norte, oeste e parte do sul do município (Complexo São Caetano) e duas porções menores no nordeste e noroeste, que formam a suíte granítica-migmatítica peraluminosa Recanto/Riacho do Forno, constituída de ortogneisse e migmatito granodiorítico a monzogranítico (CPRM, 2005).

O relevo da área de estudo é composto por colinas, morros semi-mamelonizados, serras e cristas, com declividade de 20% a 45%, coberto, predominantemente pela vegetação subcaducifolia. As condições de transição entre o Planalto da Borborema

e o Litoral Paraibano, expressam curvas de nível, que variam de 70 a 370 m; condições climáticas e hidrológicas com período chuvoso entre o outono e inverno, temperaturas que variam de 20° a 36° C, média anual de 27° C, umidade relativa do ar de 78 %, e pluviosidade média de 1000 mm/ano, que permitem apenas uma drenagem intermitente (Brasil, 1972; Projeto RadamBrasil, 1981; CPRM, 2005).

Figura1. Localização geográfica do município de Guarabira/PB.

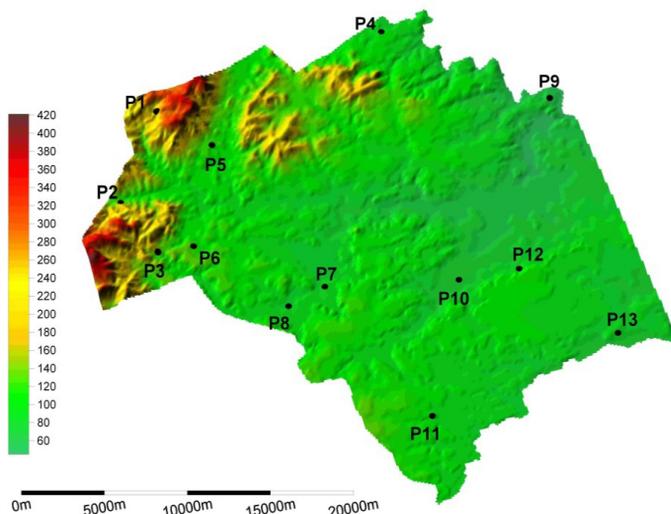


Trabalhos de Campo e de laboratório

De posse dos mapas de planialtimetria e declividade do município, elaborados por Arruda, (2008), iniciou-se a fase de identificação dos solos, definindo-se pontos para as descrições morfológicas dos perfis de solos. Primeiramente foram escolhidos 36 pontos para análise, sendo selecionados apenas 13 pontos

e designados de perfis de solos (P1 – P13), localizados em taludes, ao longo das vias de acesso ou em trincheiras, representando unidades geomorfológicas pré-definidas, conforme a Figura 2. Em cada local o solo foi preparado para proceder-se a descrição morfológica, seguindo-se a metodologia de Santos et al. (2005).

Figura 2. Posição dos perfis de solo em relação ao relevo do município de Guarabira/PB.



Dos horizontes e sub-horizontes de solo descritos, foram coletadas 60 amostras e analisadas em suas características morfológicas, físicas e químicas nos laboratórios de Física do Solo e de Química e Fertilidade do Solo do Departamento de Solos e Engenharia Rural do CCA/UFPB, conforme Tedesco et al (1995) e Embrapa (1997).

As análises físicas consistiram na granulometria e classificação textural, argila dispersa em água (método da pipeta), grau de floculação, relação silte/argila, densidade do solo (DS) (método do anel volumétrico) e porosidade total (PT). As análises químicas foram as de rotina para a fertilidade, com a determinação do pH

em água, fósforo (P), potássio (K^+), sódio (Na^+), cálcio (Ca^{2+}), magnésio (Mg^{2+}), acidez potencial ($H + Al$) e carbono orgânico (CO), para calcular a CTC (capacidade de troca de cátions), V% (saturação de bases) m% (saturação por alumínio) e PST (percentual de sódio trocável). Em seguida, procedeu-se a descrição das características morfológicas desses solos e as análises físicas e químicas, para iniciar a sua classificação seguindo-se as chaves propostas por Embrapa (2013). Só assim foi possível analisar as potencialidades e limitações de uso desses solos, segundo Ramalho Filho e Beek (1994) e Alvarez et al (1999).

Distinção dos ambientes agrícola, potencialidades e limitações de uso dos principais solos do município de Guarabira/PB

De posse das informações de pluviosidade, solos, relevo e vegetação, atualizados e ampliados com a base cartográfica de estudo, fez-se o delineamento das diferenças ambientais e o detalhamento das potencialidades e limitações das terras. Distinguiram-se três grandes ambientes agrícolas, nomeados de Ambiente I - Região do Brejo, Ambiente II - Região de transição Brejo - Caatinga e Ambiente III - Região da Caatinga. No primeiro (Ambiente I), foram descritos três perfis de solos; no Ambiente II foram seis; e no Ambiente III foram quatro. Após a distinção dos três ambientes e, de posse de todas as características edáficas, deu-se início ao levantamento das potencialidades agrícolas e limitações de uso dos solos analisados.

Resultados e Discussão

Ambiente I – Região do Brejo

O Ambiente I ocupa área de 16,74 km² e corresponde a 8,7% de Guarabira. O relevo é forte-ondulado, com feições da

microrregião do Brejo de Altitude, onde predominam resquícios de vegetação subcaducifólia (nos topos) e vegetação caducifólia (nas vertentes); as temperaturas oscilam entre 20°C a 30°C e a pluviosidade média é de 1.325 mm/ano, o que atribui a esse ambiente uma maior umidade em relação ao seu entorno. Os perfis analisados no Ambiente I foram nomeados de P1, P2 e P3 (Figura 2 a, b e c) e pertencem à ordem dos Argissolos, sendo dois enquadrados na subordem Vermelho e um na subordem Acinzentado (Embrapa, 2013).

Figura 2. Perfis de solos do ambiente i. **a)** argissolo vermelho distrófico plúntico (pvd), Guarabira/PB; **b)** argissolo acinzentado eutrófico abrupto (pace), Guarabira/PB.; **c)** argissolo vermelho eutrófico típico (pve), Guarabira/PB.



Em Guarabira, os Argissolos são originados sobre materiais datados do Mesoproterozóico, tais como saprolito de gnaisses, metagrauvascas, metavulcânicas félsicas e intermediárias, migmatitos e granitos, pertencentes ao Complexo São Caetano (CPRM, 2005). Tais solos predominam a partir dos 100 m de altitude, em relevo ondulado a forte-ondulado, onde na parte superficial dos perfis, consta material sedimentar oriundo do Grupo Barreiras (Período Terciário) (Brasil, 1972).

Nas áreas de relevo ondulado os Argissolos são mais profundos, enquanto que nas áreas forte-onduladas, se apresentam mais rasos e com ocorrência de cascalhos e matações. Em alguns casos, tais fragmentos chegam a mais de 50% do volume dos horizontes onde ocorrem. Essa condição pode interferir na disponibilidade de nutrientes e de água presentes por unidade de volume de solo e também no preparo do terreno para o plantio, além de estarem sujeitos a uma intensa ação erosiva.

Foram identificadas pedoturbações em todos os perfis de solos do Ambiente I, provavelmente oriundas de cultivos e pastoreios ininterruptos, sendo o horizonte A do P3 o mais delgado (10 cm). Observou-se que houve um arraste de material superficial, decapitando parte do horizonte A desse perfil, provavelmente devido à condição de declividade local (13-25 %) e do uso intensivo da área.

A espessura do solum (horiz. A + horiz B) registrada nos três perfis, demonstra serem esses solos profundos, bem evoluídos e que são influenciados particularmente pelas condições topográficas locais. Os perfis 1 e 2, por estarem localizados em área de relevo forte-ondulado, apresentam solum mais delgado, enquanto que no P3 o relevo ondulado permitiu o maior desenvolvimento dos horizontes A e B, ultrapassando 200 cm. O horizonte B do P3 é bastante espesso, sendo subdividido em quatro sub-horizontes. Essa condição assegura um maior volume de solo explorado pelas raízes, conseqüentemente maior suprimento de água para as plantas.

Apesar dos três solos em análise serem profundos e bem a moderadamente drenados, o relevo local montanhoso a forte-ondulado impede algumas técnicas mecânicas de preparo e de manejo do solo tais como aração, gradagem, plantio e roço mecanizado. Dessa forma, o custo de produção das lavouras cultivadas nesses solos tende a ser mais alto.

As características morfológicas dos perfis de solos do Ambiente I, e as cores dos horizontes de P1 e P3 permitiram enquadrá-los na subordem Vermelho, por apresentarem matiz 2,5YR ou mais vermelho tais como 10R no horizonte B. Esses solos, especialmente os de textura argilosa, são originários de rochas básicas ou ricas em minerais ferromagnesianos e, por isso, apresentam teores em micronutrientes superiores aos Argissolos de outras colorações (Brasil, 1972), como é o caso do P2, enquadrado na subordem Acinzentado.

Em geral, as cores vermelhas nos solos indicam boa oxidação, sob condições de boa drenagem. Provavelmente a cor do horizonte B do P1 e do P3 sejam exemplos da forte presença de hematita nesses solos. A variação das quantidades desses óxidos contribui para a variação da intensidade da cor vermelha, podendo indicar a quantidade de ferro herdado do material geológico que deu origem ao solo (Fernandez & Shulze, 1992). Sob condições de drenagem menor do que no ambiente de formação da hematita, o vermelho dá lugar ao amarelo (goethita) e ao cinza, indicando redução no estado de oxidação do ferro.

A textura dos solos dos perfis do Ambiente I (Tabela 1) demonstra que o P1 contém altos percentuais de argila em todos os seus horizontes, com a argila concentrada no horizonte B (50,5%). Tal condição atribui a esse solo consistência ligeiramente dura, friável, muito plástica e muito pegajosa no horizonte superficial. O P 2 apresentou melhores condições físicas devido à textura generalizada do tipo média ou franca, ou seja, os três constituintes granulométricos estão presentes em quantidades ideais para a maioria das culturas, porém

é limitado pela condição do relevo forte-ondulado em que se encontra. O P3 registrou altos percentuais de argila em todos os seus horizontes, impondo-lhe uma maior vulnerabilidade a encharcamentos, possíveis deslizamentos e maior dificuldade à mecanização.

Quanto à consistência, quase todos os horizontes dos perfis 1 e 3 são ligeiramente a extremamente duros, plásticos e muito pegajosos nos horizontes superficiais, como consequência de sua textura argilosa. À medida que os horizontes se desenvolvem em subsuperfície e a quantidade de argila vai aumentando, a consistência vai se tornando dura a muito dura, ligeiramente plástica e pegajosa a muito plástica e muito pegajosa. Para os três perfis estudados os valores de argila dispersa em água (ADA) tiveram um pequeno aumento de acordo com a profundidade. Dessa forma, quanto maior a quantidade de argila dispersa em água, menor será a estruturação do solo e, conseqüentemente, maior será a probabilidade de compactação e menor será a taxa de infiltração.

O grau de floculação obtido nos três perfis encontra-se, geralmente, acima de 50 %, exceto nos horizontes B1, Bt e C do P2, que registrou menores percentuais. Essa condição confere a estes solos, boas características físicas que favorecem a drenagem interna e a aeração (relacionadas às cores vermelhas do perfil), o que proporciona ótimas condições de penetração e desenvolvimento do sistema radicular das plantas. Assim, quanto maior o grau de floculação, tanto menor será a argila naturalmente dispersa, e melhores serão as características do solo. A argila dispersa diminui a porosidade total do solo, dificultando o fluxo de água e as trocas gasosas.

Tabela 1. Características físicas dos solos estudados no Ambiente I, Guarabira/PB

Horizontes	Granulometria			Argila Dispersa em Água	Grau de floculação	Densidade		Porosidade Total			
	Areia Grossa	Areia Fina	Silte			Argila	Silte / Argila		Solo Partículas		
Símb.	Prof.	g/kg			kg/dm ³	%	g/cm ³		m ³ /m ³		
cm		.....	.....	.....			.....
Perfil 1 – ARGISSOLO VERMELHO Distrófico plúntico (pvd) (Serra da Jurema)											
Ap	0 - 40	266	134	154	446	128	71,3	0,34	1,54	2,56	0,40
A	40 - 105	298	158	154	390	126	67,7	0,39	1,62	2,66	0,39
B	65 - 110	208	81	206	505	151	70,1	0,40	1,67	2,56	0,35
Perfil 2 – ARGISSOLO ACINZENTADO Eutrófico abruptico (Pace) (Rodovia Pilbezinhos - Guarabira)											
Ap	0 - 12	454	219	176	151	63	58,3	1,16	1,54	2,67	0,42
AB	12 - 33	388	235	175	202	88	56,4	0,86	1,70	2,66	0,36
B ₁	33 - 90	346	212	209	233	127	45,5	0,90	1,63	2,72	0,40
B ₂	90 - 110	275	118	177	430	281	34,7	0,41	1,55	2,64	0,41
C	110 - 440 ^a	395	248	181	176	114	35,2	1,02	1,67	2,68	0,38
Perfil 3 – ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico (pve) (Sítio Areia Branca)											
Ap	0 - 10	253	161	97	489	134	72,6	0,19	1,52	2,62	0,42
B _{t1}	10 - 70	270	186	77	467	136	70,9	0,16	1,54	2,61	0,41
B _{t2}	75 - 130	208	187	108	497	136	72,6	0,21	1,54	2,58	0,40
B _{t3}	130 - 165	250	164	84	502	138	72,5	0,16	1,56	2,57	0,39
B _{t4}	165 - 205 ^a	247	170	78	505	140	72,3	0,15	1,61	2,62	0,38

Fonte: Atividades de campo e análises laboratoriais, 2013.

Em todos os horizontes a relação silte/argila permaneceu abaixo de 1, exceto os horizontes Ap e C do P2 que registrou 1,16 e 1,02, respectivamente. Tal condição atribui a estes horizontes um elevado grau de intemperismo, que é reflexo do clima quente e úmido do Ambiente I.

Tanto a densidade do solo (D_s) quanto a densidade de partículas (D_p) se manteve na média: 1,5 g/cm³ e 2,65 g/cm³, respectivamente, ou seja, nos solos argilosos a D_s deve estar entre 1,2 e 1,4 g/cm³, desde que o solo não apresente problemas mais sérios de compactação. No que se refere à D_p , independente da condição arenosa ou argilosa, a média é de 2,65 g/cm³. Quantidades de D_s alta implicam em maior compactação do solo, não havendo espaço necessário para a água, para o ar, nem para a penetração das raízes. Dessa forma, tal parâmetro influencia na textura, na estrutura, nas quantidades de matéria orgânica e também na porosidade total.

Nos solos em estudo, as quantidades de D_s e D_p médias proporcionaram porosidade total (P_t) também média (0,40 m³/m³). Como a D_s é inversamente proporcional à P_t , vê-se que a primeira tende a aumentar com a profundidade do solo enquanto a segunda tende a diminuir (Brady, 1989). Tais valores indicam menor porosidade, por conseguinte, menor circulação de água e ar, maior resistência ao trabalho de implementos agrícolas e menor desenvolvimento do sistema radicular, o que compromete a capacidade das plantas na obtenção de água e nutrientes. A condição mais argilosa dos perfis 1 e 3 indica uma predominância dos microporos, impondo uma movimentação de água e de ar bastante lenta (Karmann, 2001). Tais resultados já implicam certa preocupação quanto ao seu manejo para o plantio, embora já existam áreas visivelmente compactadas em superfície, necessitando de práticas mecânicas mais onerosas.

Os valores alcançados para a D_p nos três perfis sugerem a presença de minerais frequentes nas rochas ígneas e metamórficas facilmente encontradas nessa área de estudo, como os

feldspatos sódicos e cálcicos, com densidade média (Dm) entre 2,6 a 2,75 g/cm³, que ocorrem como minerais primários; o quartzo, com Dm 2,65 g/cm³, e as micas brancas, com Dm entre 2,76 a 2,9 g/cm³, que ocorrem como minerais secundários. Os valores de Dp não demonstram a presença de minerais pesados presentes nos solos analisados (CPRM, 2002).

Ao comparar os resultados das análises químicas dos perfis de solos em estudo (Tabela 2), com as classes de interpretação de fertilidade do solo utilizadas no Estado de Minas Gerais (Alvarez V. et al., 1999), infere-se que o P1 possui acidez alta, enquanto P2 e P3 são de média acidez, já os horizontes Bt e C do P2 registraram menor acidez.

Provavelmente, os valores baixos de pH do P1 estejam relacionados primeiramente ao seu material de origem (granito e gnaiss), constituído de rochas ácidas. Além disso, trata-se de uma área dotada de maior pluviosidade e, por isso, quantidades apreciáveis de bases trocáveis (como Ca²⁺ e Mg²⁺), são lixiviados na água de drenagem e são substituídos por elementos acidificantes, como o hidrogênio, o manganês e o alumínio (Malavolta, 2006). Tal condição interfere na V%, que tenderá a apresentar percentuais abaixo de 50%, como aconteceu no Perfil 1, atribuindo a esse solo a condição distrófica. Assim, em relação aos perfis 2 e 3, o P1 é o único que apresenta necessidade de calagem.

Baixos teores de fósforo (P) foram registrados nos três perfis, com valores sempre abaixo de 3,0 mg/dm³ devido à pobreza do material de origem, uma vez que os solos brasileiros, em geral, são pobres em P, inclusive os solos do semiárido (Brasil, 1972). Apesar do P ser exigido em menor quantidade pelas plantas, em relação aos outros macronutrientes, constitui-se em fator limitante na produtividade da maioria das culturas nos solos fortemente intemperizados, onde predominam formas inorgânicas de P ligadas à fração mineral (com alta energia) e formas orgânicas estabilizadas física e quimicamente (Rolim Neto et al., 2004).

Silveira et al. (2006), determinaram concentrações de P nas ordens de solo mais comuns no semiárido de Pernambuco e da Paraíba (Neossolos, Vertissolos, Luvisolos, Planossolos, Argissolos, Cambissolos e Latossolos), utilizando o fracionamento de Herdley et al. (1982) modificaram e compararam os resultados deste fracionamento com o P extraído por Mehlich-1, que é o extrator mais comumente utilizado em solos do Nordeste. Foi constatado que existe uma grande variabilidade nas concentrações de P, entre ordens e dentro de uma mesma ordem, determinadas por qualquer dos extratores utilizados e que os Argissolos tiveram valores intermediários de P total juntamente com Neossolos Litólicos e Latossolos.

O P1 obteve baixa V% e baixa CTC, com exceção do horizonte A, ($18,26 \text{ cmolc dm}^{-3}$), principalmente devido ao teor de CO elevado, o que lhe confere certa toxidez por Al. Quando o CO total do solo aumenta, aumenta também a CTC. Como consequência, há uma menor quantidade de K na solução do solo e menor é a sua perda por lixiviação (Yamada, 2004). Resultado contrário é obtido quando ocorre a redução da CTC, devido ao mau manejo do solo (revolvimento intenso, queima de resíduos, solo descoberto, etc). O perfil 1 também apresentou um baixo teor de P. Por outro lado tem consideráveis teores de K e de Na^+ .

O P2 obteve média V%, média CTC e baixo teor de $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$, baixo teor de Na^+ e de P. Por outro lado possui bons teores de K e quantidades médias de C e MO. A V% acima de 50 % em todos os horizontes atribui a este solo o caráter eutrófico. O P3 apresentou, no geral, os maiores valores de V%, sendo que o horizonte Bt2 registrou 71,64 %, conferindo-lhe também a condição eutrófica. Por outro lado, possui baixos teores de P e de Na, mas ótimas quantidades de Ca^{2+} e Mg^{2+} .

Tabela 2. Características químicas dos solos estudados no Ambiente I, Guarabira/PB

Horiz.	pH(H ₂ O)	C.O. g/kg	P	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	(H+Al)	CTC	V	m	PST
..... cmol. dm ⁻³													
..... %													
Perfil 1 – ARGISSOLO VERMELHO Distrófico plíntico (pvd) (Serra da Jurema)													
Ap	5,2	23,30	2,98	0,60	0,25	2,15	1,40	1,45	13,86	18,26	24,09	24,78	1,37
A	5,0	5,53	1,14	0,30	0,16	0,70	0,65	1,15	5,94	7,75	23,35	38,85	2,06
B	4,8	3,12	1,08	0,10	0,19	0,70	1,45	0,95	3,63	6,07	40,19	28,02	3,13
Perfil 2 – ARGISSOLO ACINZENTADO Eutrófico abrupto (pAce) (Rodovia Pilõesinhos - Guarabira)													
Ap	5,5	9,09	1,72	0,38	0,07	1,70	1,55	-	3,05	6,75	54,81	-	1,03
AB	5,3	7,22	0,60	0,18	0,09	1,80	1,55	0,10	3,38	7,00	51,71	2,68	1,28
B ₁	5,8	3,63	1,65	0,20	0,03	1,45	2,05	-	2,14	5,87	63,54	-	0,51
B ₂	6,2	5,34	1,44	0,38	0,10	1,40	2,70	-	2,22	6,80	67,35	-	1,47
C	6,9	1,76	0,18	0,48	0,10	1,00	2,55	-	0,82	4,95	83,43	-	2,02
Perfil 3 – ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico (pVe) (Sítio Areia Branca)													
Ap	5,7	6,30	1,54	0,52	0,28	1,45	2,95	-	2,64	7,84	66,32	-	4,59
B ₁	5,7	2,36	1,93	0,11	0,07	1,00	2,85	-	2,06	6,09	66,17	-	1,14
B ₂	5,8	1,83	1,67	0,12	0,07	1,05	2,50	-	1,48	5,22	71,64	-	1,34
B ₃	5,8	1,30	1,93	0,18	0,07	0,60	2,65	-	1,32	3,82	65,44	-	1,83
B ₄	5,9	0,90	1,47	0,22	0,16	0,55	2,85	-	1,56	5,34	70,78	-	2,99

Fonte: Atividades de campo e análises laboratoriais, 2013.

Foram registradas médias reservas de K nos três perfis de solo, sempre decrescendo com a profundidade dos mesmos, o que reforça a afirmativa de que os solos brasileiros possuem baixas quantidades de K total, sendo que os maiores teores desse nutriente ocorrem em solos menos intemperizados, já que todo o K presente no solo é oriundo do material de origem (Yamada, 2004). A maior quantidade ocorreu no horizonte Ap do P1 ($0,60 \text{ cmolc dm}^{-3}$).

Grande parte dos Argissolos da microrregião de Guarabira está sendo usada com culturas frutíferas, principalmente a bananeira, uma das espécies mais exigentes em K (Borges, 1999). Os feldspatos potássicos e as micas são, geralmente, os principais minerais potencialmente fornecedores de K, sendo abundantes numa grande variedade de rochas, principalmente em granitos e gnaisses, rochas comuns em Guarabira. Dessa forma, tais reservas dependem da litologia bem como da intensidade e duração do intemperismo durante a evolução do solo (Pedro, 1979).

Com relação ao CO, o horizonte A do P1, atingiu valores mais expressivos, o que comprova a boa aptidão agrícola desse solo. A Matéria orgânica do solo (MOS) constitui-se em um dos melhores benefícios do solo à planta, pois influencia em suas características físicas, químicas e biológicas. Além disso, a MOS libera ácidos orgânicos durante a sua decomposição, que pode complexar o Al^{3+} da solução do solo ou se ligar às cargas elétricas dos óxidos de ferro e alumínio, diminuindo assim, os sítios de adsorção de P (Haynes & Mokolobate, 2001).

A partir dos atributos e horizontes diagnósticos dos solos estudados, foi possível classificar o P1 como Argissolo Vermelho Distrófico plúntico, textura argilo-arenosa, fase não pedregosa (PVd); o P2 como Argissolo Acinzentado Eutrófico abruptico, textura franco-argilo-arenosa, fase não pedregosa (PAce); e o P3 como Argissolo Vermelho Eutrófico típico, textura argilosa, fase não pedregosa (PVe), segundo Embrapa (2013).

Ambiente II – Região de Transição Brejo - Caatinga

O Ambiente II ocupa 89 km², corresponde a 54,94% da área municipal de Guarabira e tem características de transição brejo-caatinga. Está situado na depressão sublitorânea, uma estreita faixa deprimida que se alonga no sentido norte-sul da Paraíba indo limitar-se com o Baixo Planalto Costeiro, a leste, e com as escarpas abruptas da Borborema, a oeste (Melo & Rodriguez, 2003). A altitude média é de 100m, mas esse ambiente possui cotas altimétricas que atingem 200m, formados por morros de topos semiarredondados e colinas semimamelonizadas na faixa de 100m, com relevo ondulado a suave-ondulado. As áreas mais baixas podem chegar a 70m no fundo dos vales.

O substrato rochoso do ambiente II é datado do Mesoproterozóico e Neoproterozóico. O primeiro ocupa a maior parte da área de estudo, representado pela Suíte Granítica-migmatítica Peraluminosa Recanto/Riacho do Forno e pelo Complexo São Caetano. A segunda unidade abrange o sul desse ambiente e é representada pela Suíte Calcicalcina de Itaporanga, formada por granitóides porfiríticos de composição monzonítica, sienogranítica e granodiorítica, conhecidos na literatura como tipo Itaporanga (CPRM, 2002).

Este ambiente ocupa a faixa central de Guarabira, incluindo a área urbana, que compreende terras drenadas pelo rio Araçagi, em sentido sudoeste-nordeste. A porção nordeste é formada pelos afluentes do rio Bananeiras, que se encontra com o rio Araçagi e, juntos, adentram no vizinho município de mesmo nome, para depois desaguar no rio Mamanguape, o rio principal da drenagem regional. Os rios são temporários e formam vales abertos, pouco profundos, em áreas de índices pluviométricos mais baixos que os do Ambiente I.

Nas áreas onduladas a suave-onduladas predomina a vegetação caducifólia, já as áreas planas são cobertas pela caatinga

hipoxerófila, o que atribui ao ambiente II feições características do Agreste Paraibano (Brasil, 1972). Já os solos representativos desse ambiente são os Argissolos Vermelhos, que ocupam as áreas onduladas a suave-onduladas, os Neossolos Litólicos e Neossolos Flúvicos (localizados especificamente ao longo dos rios Araçagi e Guarabira) nas áreas planas.

Os perfis analisados no Ambiente II, aqui nomeados de P4, P5, P6, P7, P8 e P9, foram de quatro Argissolos enquadrados na subordem Vermelho e de dois Neossolos, enquadrados nas subordens Flúvico e Litólico, respectivamente. Os perfis de Argissolo desse Ambiente (Figura 3) se distinguem daqueles encontrados no Ambiente I, por terem se originado em condições distintas do primeiro, principalmente no que diz respeito às precipitações pluviométricas e ao relevo. No Ambiente II, o relevo suave-ondulado proporciona horizontes mais evoluídos, moderadamente a bem drenados, não pedregosos, não rochosos, que atingem maiores profundidades em relação àqueles do Ambiente I, exceto o Perfil 3, que apresentou a maior profundidade do sólum. O Perfil 6 registrou 135 cm de sólum (horiz. A + horiz. B) e o P5 é o solo mais raso do Ambiente II (105 cm).

A cobertura vegetal do Ambiente II já expressa visíveis sinais de degradação e o uso atual é predominantemente, com agricultura de subsistência, sendo que a condição suave-ondulada do relevo onde esses perfis de solo se desenvolveram não impede a maioria das técnicas mecânicas de preparo e de manejo dos mesmos. Além dessa qualidade, somam-se os atributos morfológicos, que contribuem para que esses Argissolos sejam os mais indicados para uso agrícola.

Figura 3. Perfis de solos do Ambiente 2. **a)** Argissolo Vermelho Eutrófico típico (PVe); **b)** Argissolo Vermelho Eutrófico abruptico (PVe); **c)** Argissolo Vermelho Distrófico úmbrico (PVd) e **d)** Argissolo Vermelho Eutrófico chernossólico (PVe), Guarabira/PB.



Os perfis de Neossolo estudados (Figura 4) se encontram nas proximidades do rio Araçagi, que, nas proximidades do distrito de Cachoeira, recebe o nome do distrito. O P8 é um Neossolo Flúvico, constituído por sedimentos aluviais ou colúvio-aluviais, não consolidados, de natureza variada, que formam camadas estratificadas, sobrepostas em estratos (Embrapa, 2013). Os sedimentos são carreados pelas águas do rio e, à medida que a dinâmica fluvial perde a força, estes vão sendo depositados em suas margens (Brasil, 1972). O relevo local contribui para a elevada deposição de material, formando um solo profundo, não pedregoso, não rochoso, coberto pela vegetação ribeirinha e utilizado com agricultura de subsistência e na produção de telhas e tijolos de barro. O P9 é um Neossolo Litólico, bastante raso, desprovido de horizonte B, muito pedregoso e rochoso e está situado ao longo do Rio Araçagi, em relevo ondulado a ligeiramente plano.

Figura 4. Perfis de solos do Ambiente 2, próximo ao rio Araçagi. **a)** Neossolo Flúvico Ta Eutrófico (RYve) e **b)** Neossolo Litólico Eutrófico típico (RLe), Guarabira/PB.



Similar aos perfis de Argissolo do Ambiente I, o horizonte B dos Argissolos do Ambiente II é bastante espesso, chegando a atingir 100 cm, com várias subdivisões, o que lhe atribui condições favoráveis ao cultivo de plantas com sistema radicular profundo. As cores de seus horizontes permitiram enquadrá-los na subordem Vermelho, por apresentarem matiz 2,5YR ou mais vermelho, tais como 10R, por causa da presença da hematita. Morfologicamente esses Argissolos exibem estrutura em blocos subangulares a laminares, de grau moderado a muito forte, aumentando a sua resistência de acordo com o aumento percentual de argila, semelhante aos Argissolos do Ambiente I.

Com relação aos dois perfis de Neossolo analisados, estes são bastante distintos. O P8 é formado por sedimentos aluviais, dispostos em camadas espessas sobrepostas, com discreta relação pedogenética, apresentando textura arenosa à média. Suas camadas apresentam sequência A-C, sendo esta subdividida em seis camadas por quase 2m de profundidade. As cores variaram de Bruno acinzentado muito escuro a Bruno, com matizes de 10YR a 7,5YR, valores de 2 a 5 e cromas de 2 a 4 (solo úmido). A textura varia desde areia até argila, mas com frequência da fração silte. Embora exibam blocos angulares e subangulares, estes são fracos e pequenos, com consistência solta à macia, friável, não plástica e não pegajosa. Observou-se, a estratificação ocorrida no P8, marcada pela granulometria dos sedimentos, que reflete a velocidade da água do Rio Cachoeira no carregamento de materiais formadores desse solo, representando ciclos diferentes de deposição.

O P9 se apresenta raso, pedregoso com linhas de pedras entre os horizontes A e Cr e textura arenosa à média. Apesar de também estar nas proximidades de uma calha fluvial, a topografia local não permite a deposição de sedimentos, como ocorre no P8. Portanto, se mostra pouco evoluído, com horizonte A sobrejacente ao horizonte C seguido de horizonte Cr. Assim, pela própria condição genética, o P9 se apresenta bem raso, com

contato lítico a partir de 50 cm, cuja textura arenosa à média, exibe estrutura em blocos subangulares e consistência friável a ligeiramente dura.

Os dados dispostos na tabela 3 demonstram que os Argissolos detêm os maiores percentuais de argila em todos os seus horizontes, especialmente nas subdivisões do horizonte B, o que lhes atribui consistência dura, plástica e pegajosa. Esses altos percentuais de argila contribuem para a retenção de água e maior força de coesão entre as partículas, especialmente nos perfis 4 e 7, dificultando a penetração das raízes e a mecanização agrícola.

Em contraposição, esses solos são pouco permeáveis, principalmente o P4, que registrou 41,7 g/kg de argila nos horizontes Bt1 e Bt2. Já os perfis 5 e 6 possuem melhores condições físicas devido à textura generalizada do tipo média. É nítido o predomínio da fração areia fina (+30g/kg) nos horizontes superficiais, a exemplo do P7, que possui 43g/kg de areia fina no horizonte Ap, atribuindo-lhe melhores condições de retenção de água (Corrêa, 2000). No P5 houve um aumento gradual do teor de argila até o horizonte AB, mas na passagem para o horizonte Bt, ocorreu um aumento abrupto dessa fração. Já no P6 o percentual de argila variou de 16,8 g/kg no horizonte CB a 31,7 g/kg no horizonte B. Como existe uma relação inversa entre a argila dispersa em água (ADA) e o grau de flocculação, assim, quanto menor a quantidade de ADA, maior será a estruturação do solo, menor será a probabilidade de compactação, com consequente aumento da taxa de infiltração.

Tabela 3. Características físicas dos solos estudados no Ambiente II, Guarabira/PB

Horizontes	Granulometria			Argila Dispersa em Água	Grau de flocculação	Silte / Argila	Densidade		Porosidade Total		
	Areia Grossa	Areia Fina	Silte				Argila	Solo Partículas			
Símb. Prof.	g/kg			kg/dm ³	%	.....g/cm ³ .....	.....g/cm ³		m ³ /m ³		
Perfil 4 – ARGISSOLO ACINZENTADO VERMELHO Eutrófico típico (PVe) (Sítio Tananduba)											
A	0-33	241	317	102	340	126	62,9	0,30	1,65	2,58	0,36
Bt ₁	33-57	212	227	144	417	125	70,0	0,34	1,67	2,60	0,36
Bt ₂	57-82	243	186	154	417	179	69,0	0,36	1,65	2,64	0,38
Bt ₃	82-124	191	170	296	343	14	95,9	0,86	1,63	2,57	0,36
BC	+124	280	197	279	244	13	94,7	1,14	1,67	2,68	0,38
Perfil 5 – ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico abrupático (PVe) (Capotas Sabugy)											
Ap	0-11	277	345	216	162	51	68,0	1,33	1,47	2,69	0,45
AB	11-34	229	343	214	214	88	58,9	1,00	1,59	2,71	0,41
A/B	34-66	222	337	257	184	26	85,9	1,40	1,49	2,76	0,46
Bt	66-105	169	230	238	363	66	81,8	0,66	1,45	2,68	0,46
BC	105-140	320	317	272	91	13	85,7	2,99	1,52	2,69	0,43
Perfil 6 – ARGISSOLO VERMELHO Distrófico úmbrico (Pvd) (Campus UEPB)											
Ap	0-25	252	379	132	237	51	78,5	0,56	1,52	2,67	0,43
E	25-55	245	44	143	191	51	73,3	0,75	1,53	2,71	0,43
B	55-135	206	282	195	317	51	83,9	0,62	1,54	2,71	0,43
BC	135-200	266	279	263	192	27	85,9	1,37	1,57	2,69	0,42

CB	200 - 240	237	308	287	168	27	83,9	1,71	1,52	2,75	0,45
Perfil 7 – ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico chermossólico (Pve)											
(Cachoetra dos Guedes)											
Ap	0-28	142	430	147	281	63	77,6	0,52	1,66	2,72	0,39
BA	28-52	97	288	205	410	132	67,8	0,50	1,47	2,73	0,46
B	52-112	120	322	305	253	52	79,4	1,20	1,51	2,65	0,43
BC	112-183	83	287	293	337	13	96,1	0,87	1,52	2,75	0,45
B/C	183-240	56	234	328	382	0	100	0,86	1,70	2,67	0,36
Perfil 8 – NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico (Ryve)											
(Cachoetra dos Guedes)											
A	0-12	18	604	284	94	38	59,6	3,02	1,48	2,67	0,45
C ₁	12-62	5	330	434	231	78	66,2	1,87	1,32	2,72	0,51
C ₂	62-82	30	758	135	77	51	33,7	1,75	1,38	2,70	0,49
C ₃	82-133	18	381	333	68	128	52,2	1,24	1,28	2,70	0,53
C ₄	133-169	10	636	221	133	76	42,9	1,66	1,36	2,77	0,51
C ₅	169-195	159	511	203	127	102	19,7	1,60	1,38	2,71	0,49
C ₆	195+	430	562	12	13	15	0	0,92	1,37	2,72	0,50
Perfil 9 – NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico (Rle)											
(Sítio Contenteo)											
A	0-30	201	437	214	148	63	57,4	1,44	1,10	2,59	0,58
C	30-50	249	335	231	185	76	58,9	1,24	1,08	2,62	0,59
Cr	50-90	402	384	119	95	43	54,7	2,16	1,16	2,66	0,56

Fonte: Atividades de campo e análises laboratoriais, 2013.

Nesse contexto, dos quatro perfis de Argissolo do ambiente II, aquele que apresentou a maior dispersão de argila foi o P4, nos horizontes Ap, Bt1 e Bt2, com grau de floculação entre 60 e 70%. Os perfis 6 e 7 possuem textura média e maior grau de floculação. Também apresentaram densidade do solo (Ds) e densidade de partículas (Dp) dentro das quantidades estipuladas, ou seja, Ds entre 1,4 e 1,6 g/cm³ nos solos arenosos e 1,2 a 1,4 g/cm³, nos solos argilosos. Já a média da Dp para esse grupo de solos é de 2,65 g/cm³, sendo que o mais alto valor de Ds foi registrado no horizonte B/C do P7, assim como o mais baixo valor de Pt. Já a Dp mais alta ocorreu no horizonte A/B do P5.

A alternância de horizontes argilosos a arenosos no P8 é facilmente visualizada, em decorrência da natureza do material originário. A fração areia fina ultrapassou os 70 g/kg na camada C2, enquanto que a areia grossa se concentrou na camada C6. Tais percentuais confirmam a variação textural ao longo do perfil (arenoso a argiloso), assegurando-lhe propriedades flúvicas (Corrêa et al., 2003; Diniz Filho et al., 2007). Devido à própria constituição desse solo, com camadas estratificadas, sem relação genética entre si, de composição e granulometria distintas e sem disposição preferencial, as quantidades de argila se alternam entre as camadas, concomitantemente, alternam-se as quantidades de ADA e os graus de floculação. Sua disposição em relevo plano e a proximidade a uma fonte de água lhe atribui menor susceptibilidade à erosão e maior diversidade de uso agrícola.

O P9 registrou os menores percentuais de argila (menos de 15%), predominando areia fina e areia grossa, totalizando 60%. Na presente composição as quantidades de silte ficam em fase intermediária, o que lhe atribui pequena capacidade de retenção de água. O horizonte C registrou o maior percentual de argila (18,5%). O fato de esse solo ser pouco espesso, muito friável e pedregoso implica em uma baixa exploração do volume de solo e da água pelo sistema radicular das plantas. Nessas condições, a disponibilidade de água fica limitada aos primeiros 30cm do

perfil, sendo que na estação chuvosa o bom suprimento de água proporciona um reavivamento da pastagem nativa dando ainda condições de sustentação da agricultura de subsistência.

O grau de intemperismo dos solos em análise pode ser avaliado a partir da relação Silte/Argila, ou seja, baixos teores de silte indicam alto grau de intemperismo. Assim, nota-se que as menores quantidades de silte ocorreram nos primeiros horizontes dos perfis 4, 6 e 7, ficando a relação silte/argila sempre abaixo de 1, o que indica serem esses solos os mais intemperizados. Por outro lado, a relação silte/argila dos perfis 5, 8 e 9 se manteve sempre acima de 1. Os maiores valores da relação silte/argila no P8 deve-se ao fato deste solo ser produto direto do intemperismo de rochas cristalinas. Condições similares foram encontradas por Diniz Filho et al. (2007), ao analisar características morfológicas, físicas e químicas de Luvisolos e Neossolos no interior do Rio Grande do Norte (Corrêa et al., 2003).

Ao observar as características químicas dos solos do Ambiente II (Tabela 4) e comparar com as classes de interpretação de fertilidade do solo (Alvarez V. et al., 1999), nota-se que o pH dos solos em estudo apresentou acidez baixa a média, decrescendo com a profundidade, com exceção do P5, com acidez média em todos os seus horizontes. Os dois perfis de Neossolo (P8 e P9) são moderadamente ácidos, tendendo à neutralidade nas camadas mais profundas.

Os resultados descritos demonstram que o conjunto de solos em análise, embora apresente certa acidez, inclui-se na faixa de pH ideal para a maioria das culturas – 5,5 a 6,5 (Alvarez V. et al., 1999). Apenas o P6 registrou acidez alta na profundidade de 25 a 135 cm. Ao relacionar o pH e o teor de alumínio destes horizontes, percebe-se maiores quantidades de alumínio (0,30 e 0,25 cmolc dm^{-3}), assim como menor disponibilidade de Ca^{2+} e Mg^{2+} .

Tabela 4. Características químicas dos solos estudados no Ambiente II, Guarabira/PB

Horiz.	pH (H ₂ O)	C.O.	P	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	(H + Al)	CTC	V	m	PST
	g/kg	mg/dm ³				cmol _c /dm ³	dm ³					% %
Perfil 4 – ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico (PVe)													
(Sítio Tananduba)													
A	6,4	11,20	4,56	0,20	0,25	3,40	2,30	-	2,97	9,12	67,43	-	2,74
Bt ₁	6,1	7,12	1,14	0,47	0,25	2,50	2,20	-	3,30	8,72	62,15	-	2,86
Bt ₂	6,2	2,10	0,88	0,59	0,16	1,95	2,70	-	1,40	6,80	79,41	-	2,35
Bt ₃	6,2	1,77	0,75	0,12	0,19	1,30	3,00	-	1,40	6,01	76,70	-	3,16
C	5,7	1,60	0,94	0,11	0,19	1,00	3,10	-	1,56	5,96	73,82	-	3,18
Perfil 5 – ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico abrupto (PVe)													
(Capotas Sabugy)													
Ap	5,4	9,72	3,84	0,32	0,04	1,90	2,05	0,00	3,63	7,94	54,20	0,00	0,50
AB	5,2	6,48	1,40	0,10	0,03	1,40	1,20	0,45	4,86	7,61	36,00	14,10	0,40
A/B	5,4	1,42	0,44	0,04	0,05	1,40	2,40	0,05	2,55	6,49	60,70	1,25	0,80
Bt	5,2	4,37	0,60	0,04	0,10	0,90	3,20	0,25	2,47	6,71	63,20	5,56	1,50
BC	5,5	9,21	0,39	0,07	0,16	0,40	2,65	0,00	1,32	4,60	71,30	0,00	1,50
Perfil 6 – ARGISSOLO VERMELHO Distrófico úmbrico (PvD)													
(Campus UEPB)													
Ap	5,5	17,00	2,83	0,43	0,15	3,50	2,20	-	6,43	12,7	49,6	-	1,20
E	4,9	6,71	1,03	0,22	0,06	1,65	1,00	0,30	5,44	8,38	35,0	9,25	0,70
B	4,7	4,94	0,87	0,37	0,15	1,40	1,10	0,25	3,96	6,98	43,3	7,64	2,10
BC	5,2	1,36	0,18	0,24	0,24	0,35	2,40	-	1,89	5,13	62,9	-	4,70
CB	6,7	1,70	0,18	0,70	0,24	0,20	2,40	-	1,32	4,86	72,8	-	4,90

Perfil 7 – ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico chernossólico (Pve)
(Cachoeira dos Guedes)

Ap	5,6	8,18	1,72	0,33	0,13	4,10	1,90	-	2,64	9,1	70,9	-	1,40
BA	5,8	5,00	0,65	0,05	0,13	3,75	2,40	-	2,14	8,47	74,7	-	1,50
B	5,5	3,52	1,88	0,08	0,19	1,80	3,20	-	1,40	6,67	79,0	-	2,80
BC	6,6	2,50	1,35	0,28	0,26	1,20	4,40	-	1,32	7,47	82,3	-	3,50
B/C	5,8	1,93	0,55	0,35	0,38	2,85	1,60	-	1,23	6,43	80,7	-	5,90

PERFIL 8 – NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico (Rvve)
(Cachoeira dos Guedes)

A	5,6	8,07	7,29	0,34	0,05	4,60	3,35	-	2,72	11,06	75,40	-	0,45
C1	5,8	9,15	8,51	0,19	0,25	2,60	1,60	-	4,04	8,68	53,45	-	2,88
C2	5,4	4,37	8,73	0,14	0,11	4,85	2,80	-	2,06	9,56	78,45	-	1,15
C3	5,2	8,13	8,57	0,12	0,30	3,90	2,10	-	3,46	9,88	64,97	-	3,03
C4	5,9	5,57	10,21	0,06	0,42	3,40	3,90	-	1,89	9,67	80,45	-	4,34
C5	6,8	5,97	8,30	0,05	0,82	4,30	2,75	-	1,32	9,24	85,71	-	8,87
C6	7,7	0,45	14,04	0,10	0,20	0,75	0,75	-	-	1,80	80,00	-	11,11

Perfil 9 – NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico (Rle)
(Sítio Contorno)

A	5,1	7,43	2,85	0,09	0,12	3,10	1,80	0,05	4,04	9,15	55,85	0,96	1,31
C	6,0	4,04	1,85	0,04	0,12	4,00	4,10	0,15	2,81	11,07	74,61	1,78	1,08
Cr	6,9	2,04	50,9	0,04	0,26	4,20	7,00	0,10	1,24	12,74	90,26	0,86	2,04

Fonte: Atividades de campo e análises laboratoriais, 2013.

Com relação ao P, todos os solos em estudo estão nivelados por baixo, revelando extrema pobreza desse nutriente, com exceção do P8, onde foi registrada uma quantidade maior de P ($50,9 \text{ mg/dm}^3$), ocorrência que merece estudos mais específicos.

Os perfis 4 a 7 se assemelham em suas características químicas, com pequenas diferenças. Observa-se que o P4 tem acidez baixa, boa V% e altas quantidades de Ca^{2+} e Mg^{2+} . O P5 difere do P4 por ser mais ácido. O P7 apresentou acidez média, baixo teor de P e K, com boa disponibilidade de $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ e CTC média, o que evidencia poucas limitações químicas nesses solos sendo, portanto, indicados para a maioria das culturas, embora necessitem de correção da acidez.

Nos perfis de Neossolo (P8 e P9) os níveis de acidez foram satisfatórios para a maioria das culturas, que é de 5,5 a 6,5 (Malavolta, 2006). No P8 foram constatados bons níveis de CTC, SB, V%, C e MO, atribuindo-lhe melhores condições para culturas. A V% foi alta em todos os horizontes desse perfil, principalmente no C6 (80%). Soma-se ainda a condição de solo profundo, desenvolvido em ambiente plano a suave-ondulado, dotado de propriedades flúvicas bastante favoráveis ao uso agrícola. No P9 a acidez foi a mais baixa, somada a altos teores de Ca^{2+} e Mg^{2+} , baixo teor de Al^{2+} , o que, conseqüentemente, proporciona bons níveis de CTC, SB, V%, C e MO. Entretanto, esse solo é limitado por ser um solo raso, friável e muito pedregoso.

Os atributos e horizontes diagnósticos dos perfis 4 a 9 permitem identificar os quatro primeiros perfis na ordem dos Argissolos e Subordem Vermelho (matiz 5YR e 2,5YR nos primeiros 100cm do horizonte Bt, inclusive BA, respectivamente, e com valores e cromas iguais ou menores que 4). Os perfis 4, 5 e 7 enquadram-se no grande grupo (3º nível categórico) Eutrófico devido à V% ser maior ou igual a 50% na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B. Por outro lado, o P6 possui V% abaixo de 50% em quase todo o perfil e o horizonte B registrou 43,3%, conferindo-lhe a condição distrófica (Embrapa, 2013).

O conhecimento de todas as características morfológicas, físicas e químicas descritas sobre os perfis de solos do Ambiente II, permitiu classificar o P4 como Argissolo Vermelho Eutrófico típico, textura franco-argilosa, não pedregosa; o P5 como Argissolo Vermelho Eutrófico abruptico, textura franco-argilo-arenosa, não pedregosa; o P6 como Argissolo Vermelho Distrófico úmbrico, textura franco-argilo-arenosa, ligeiramente pedregosa; o P7 como Argissolo Vermelho Eutrófico chernossólico, textura franco-arenosa, ligeiramente pedregosa; o P8 como Neossolo Flúvico Eutrófico, textura franco-argilo-arenosa, não pedregosa; e o P9 como Neossolo Litólico Eutrófico típico, textura areia franca, fase muito pedregosa.

Ambiente III – Região de Caatinga

O Ambiente III ocupa 60 km² e corresponde a 36,36% da área municipal de Guarabira. Trata-se da porção que abrange o sul e sudeste do território municipal, onde ocorre a unidade litoestratigráfica Mesoproterozóica (CPRM, 2005). O relevo é plano a suave-ondulado com altitudes entre 60m (no fundo dos vales) e 100m, mas exibe algumas colinas semi-mamelonizadas que não ultrapassam os 30m em relação ao entorno. A área é drenada pelos afluentes da margem direita do riacho Grande, que deságua no rio Araçagi e pelos afluentes da margem esquerda do riacho Mumbuca, afluente do rio Mamanguape. O primeiro, em quase toda sua extensão, é o limite norte da área, enquanto que o riacho Mumbuca é o limite sul, até desaguar no rio Mamanguape, já no extremo sudeste do município. Tais rios formam vales abertos, pouco profundos e temporários, devido à baixa pluviosidade (590,9 mm/ano), atribuindo à área feições características de semiaridez.

Os solos representativos do Ambiente III são os Planossolos e Luvisolos, utilizados principalmente pela pastagem nativa, que

é destinada à pecuária extensiva. É possível identificar também estreitas faixas de Neossolos Flúvicos, ocupadas pela agricultura de subsistência, pastagem natural, pecuária leiteira e de corte e extrativismo mineral (olarias). Tais solos são cobertos pela vegetação de caatinga hipoxerófila, mas com frequência de algumas espécies da caatinga hiperxerófila (Brasil, 1972; Melo & Rodriguez, 2003).

Em termos fundiários, é nesse ambiente que predominam as maiores propriedades de terras do município, voltadas, preferencialmente, para a pecuária extensiva (Prefeitura Municipal de Guarabira, 1985). Dessa forma, a agricultura é insignificante e ocorre somente na época chuvosa, período em que os proprietários cedem, gratuitamente, parte de suas terras a pequenos lavradores que fazem seus roçados de milho e feijão, sem qualquer orientação técnica.

Os perfis analisados no Ambiente III foram de dois Planossolos Háplicos e dois Luvisolos Crômicos, aqui nomeados de P10, P11, P12 e P13. Os Planossolos Háplicos são aqueles que não apresentam caráter sódico no horizonte plânico (anteriormente denominado de horizonte nátrico), já os Luvisolos Crômicos são aqueles que apresentam caráter crômico na maior parte do horizonte B, inclusive BA (Oliveira, 2005; Embrapa, 2013).

De acordo com as características gerais e morfológicas desses solos, observa-se que os perfis de Planossolo analisados na presente pesquisa são pouco profundos (≤ 80 cm), com sequência de horizontes A, B, C, e profundidade do sólum menor de 85cm, dispostos em relevo plano e de baixa altitude, em fase pedregosa, mas não rochosa (Figura 5 a e b). Já os perfis de Luvisolo, ambos são considerados profundos (≤ 120 cm), com sequência de horizontes A, B, C e profundidade do sólum a partir de 75 cm (Embrapa, 2006). Dispõe-se em relevo plano, mas sempre acima de 100 m e se desenvolvem em fase muito pedregosa e rochosa (Figura 5 c e d).

Figura 5. Perfis de solos do ambiente 3. **a)** Planossolo Háplico Eutrófico solódico (SXE); **b)** Planossolo Háplico Eutrófico solódico (SXE); **c)** Luvissoilo Crômico Órtico solódico (TCo) e **d)** Luvissoilo Crômico Órtico típico (TCO), Guarabira/PB.



O horizonte B dos solos P10 e P11 é caracterizado como B plânico, condição que os classifica como Planossolo e ocorre a partir dos 50cm, com espessura <30 cm. As cores são bruno a bruno acinzentadas, com presença de mosqueados pequenos, de cor amarelada. A estrutura é do tipo colunar fortemente desenvolvida, tendendo a ser prismática à medida que o horizonte se aprofunda. Os blocos são muito grandes e extremamente duros e firmes, pouco porosos, portanto com baixa permeabilidade, que interfere na infiltração e no regime hídrico e condiciona à formação de um lençol d'água sobreposto (suspenso), especificamente durante o período chuvoso. A transição é abrupta, conjugada com acentuada diferença do horizonte A para o B.

O horizonte C se apresenta mais claro, com cores bruno a amarelo-avermelhado, com mosqueados frequentes, de coloração variegada, composta de cinzento bruno claro, bruno amarelado claro e cinzento avermelhado, com textura geralmente média a arenosa, estrutura maciça ou prismática, de consistência extremamente dura, extremamente firme ou firme, plástica ou ligeiramente plástica e pegajosa ou ligeiramente pegajosa e transição difusa e ondulada.

Os perfis de Luvisolo se enquadram na subordem Crômico, que possuem caráter crômico na maior parte do horizonte B (Embrapa, 2013). Trata-se de solos mais profundos que os Planossolos, com cores tendendo do bruno muito escuro, nos horizontes superficiais, ao bruno avermelhado ou amarelado, nos horizontes subsuperficiais. A textura varia de arenosa a argilosa, predominando a textura média, a estrutura é **granular, moderada, muito pequena, a consistência é solta a ligeiramente dura** e a transição é gradual a clara. O horizonte B apresenta cores tendendo a bruno escuro, textura média a argilosa, com estrutura colunar, consistência extremamente dura no P12 e solta no P13, a transição de A para B é abrupta em ambos os perfis. Esses solos se assemelham aos antigos Solos Bruno Não cálcicos, descritos em Oliveira et al. (1992).

Ao analisar as características físicas dos solos em estudo (Tabela 5), observa-se que os teores de silte e, conseqüentemente, da relação silte/argila de todos os perfis em análise são baixos, uma vez que esses solos são produto da alteração de sedimentos pré-intemperizados e edafizados. Dessa forma, a relação silte/argila é própria do material de origem, não expressando bem a maturidade genética do solo (Diniz Filho et al., 2007). O horizonte B plânico dos perfis 10 e 11, em virtude de sua elevada densidade e baixa permeabilidade, funcionam como um pão de argila, que impede a penetração das raízes e da água, formando um lençol de água suspenso no período chuvoso.

O lençol de água suspenso produz condições hidromórficas, de natureza temporária que, alternadamente com períodos não-hidromórficos, promovem o desenvolvimento de mosqueados, plintita e/ou petroplintita no horizonte B sobrejacente, e cores acinzentadas no próprio horizonte plânico (CODEVASF, 1998; 2000). Nesse contexto, os solos em apreço apresentaram tais características, especialmente o horizonte plânico do P11. Este horizonte é precedido por uma camada de litofragmentos (cascalhos e/ou calhaus) que se distribuem ao longo dos horizontes, precedentes ao horizonte B plânico.

O material grosseiro encontra-se localizado sempre abaixo do horizonte superficial, provavelmente é fruto de depósitos sedimentares. Dos quatro perfis analisados, os perfis 12 e 13 foram os que apresentaram maiores quantidades de cascalhos e calhaus, caracterizando uma fase endopedregosa. As características físicas desses perfis se assemelham a um solo Bruno Não cálcico caracterizado e classificado por Corrêa (2000), nas Várzeas de Sousa (PB) e a dois perfis de Luvisolo analisados por Diniz Filho et al. (2007), no Rio Grande do Norte.

Tabela 5. Características físicas dos solos estudados no Ambiente III, Guarabira/PB

Horizontes	Granulometria			Argila dispersa em água	Grau de floculação	Silte / Argila	Densidade		Porosidade Total	
	Areia Grossa	Areia Fina	Silte				Argila	Solo Partículas		
Símb.	Prof.	g/kg			kg/dm ³	%	.....g/cm ³		m ³ /m ³	
cm		.....	.....	.....			
Perfil 10 – PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico (SXe) (Fazenda Geraldo Simões)										
Ap	0-13	219	393	188	200	25	87,5	1,65	2,64	0,38
A ₁	13-30	238	374	200	188	50	73,4	1,67	2,68	0,38
A ₂	30-55	297	355	139	209	25	88,0	1,56	2,64	0,41
B	55-80	283	301	126	290	154	46,9	1,75	2,63	0,33
Perfil 11 – PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico (SXe) (Fazenda Larama)										
Ap	0-15	366	477	87	70	14	80,0	1,54	2,60	0,40
A ₁	5-35	347	462	101	90	26	71,1	1,60	2,65	0,37
A ₂	35-58	416	434	63	87	35	59,8	1,59	2,56	0,38
Bt	58-85	230	179	63	528	35	74,4	1,67	2,60	0,36
Cn	85+	520	235	105	140	36	74,3	1,75	2,59	0,32
Perfil 12 – LUVISSOLO CRÔMICO Órtico solódico (TCo) (Fazenda Geraldo Simões)										
Ap	0-5	537	270	801	13	23	79,6	1,47	2,58	0,43
A ₁	5-32	487	251	118	144	22	84,7	1,54	2,61	0,41
AB	32-58	525	233	100	142	26	81,7	1,57	2,60	0,40
B	58-100	477	115	115	293	120	59,0	1,75	2,66	0,35
Perfil 13 – LUVISSOLO CRÔMICO Órtico típico (TCo) (Fazenda São José de Miranda)										
Ap	0-6	247	389	190	174	23	86,8	1,54	2,65	0,38
A ₁	6-40	295	350	147	208	26	87,5	1,53	2,55	0,37
AB	40-75	299	343	132	226	75	66,8	1,60	2,62	0,41
B	75-120	186	225	172	417	123	70,5	1,62	2,60	0,45

Fonte: Atividades de campo e análises laboratoriais, 2013.

O forte contraste entre as características morfológicas do horizonte Bt e do horizonte subjacente e a ocorrência da camada de litofragmentos evidenciam que o solo P11 é originado de diferentes materiais de origem. A parte superficial deriva, predominantemente, da cobertura sedimentar, mas a partir de observações micromorfológicas, nota-se alguma contribuição de material edafizado das rochas do embasamento cristalino (Oliveira, 2002). Já a parte subsuperficial é oriunda do produto da alteração das rochas do embasamento cristalino. Tais características se assemelham a alguns solos planossólicos encontrados por Oliveira et al. (2003) no sertão do Araripe (PE).

Quanto à composição granulométrica observou-se uma tendência de aumento dos teores de argila com a profundidade, sendo que os maiores teores de argila do horizonte B em relação ao horizonte A geraram gradiente textural com valores de 1,54; 5,86; 2,03 e 2,00 para os perfis 10 a 13, respectivamente. Os horizontes B de todos os perfis foram os mais argilosos, sendo que o horizonte B do P11 obteve o maior percentual (52,8%) e pode estar relacionado com o material originário dos solos, com a formação de argila “in situ” e com a argiluviação (Oliveira, 2002).

O grau de floculação dos quatro perfis de solos estudados nesse ambiente ficou sempre acima de 50%, exceto o horizonte B do P10. Isso indica que os índices mais elevados de dispersão de argilas estão relacionados com os teores mais elevados de Na^+ e Mg^+ , no complexo sortivo. Essa dispersão contribui para a redução da macroporosidade e, conseqüentemente influencia na condutividade hidráulica dos solos, que tende a decrescer com a profundidade (Oliveira et al., 2003). Esse detalhe foi observado durante a estação chuvosa do ano de 2007, principalmente no P11, quando se formou um lençol de água acima do horizonte B, limitando a sua percolação.

Os valores de densidade do solo (Ds) se mantiveram na média, com exceção dos horizontes B de cada perfil, que registraram 1,75 g.kg³ no P10, P11 e P12 e 1,62 g.kg³ no P13. Esse aumento decorre do adensamento desses horizontes, porém não chega a limitá-los quanto ao desenvolvimento do sistema radicular da maioria das plantas. Como atestam Zisa et al. (1980) e Tan (1996), somente quantidades acima de 1,80 g.kg³ podem ser consideradas limitantes ao desenvolvimento normal das plantas. A porosidade total (Pt) variou de 0,32 m³/m³ a 0,45 m³/m³, com comportamento inverso ao da Ds, ou seja, os menores valores de Pt foram registrados nos horizontes que apresentaram menor Ds (horizonte B) em todos os perfis e os menores valores de Pt ocorreram nos solos mais argilosos.

No que diz respeito às características químicas dos quatro perfis em análise (Tabela 6), vê-se que todos são de reação ácida média, variando em alguns horizontes para acidez baixa, como ocorreu no horizonte A do P10. A exceção ocorreu nos horizontes AB do P12 e C do P13, com valores de pH em água de 4,9 para ambos os solos e que pode inibir a disponibilidade de nutrientes às plantas (Alvarez V. et al., 1999).

De modo geral, os solos estudados possuem alta V% no horizonte B. Anteriormente os solos com características similares às encontradas no presente estudo, eram classificados como Bruno Não cálcico (Brasil, 1972). Um perfil com características semelhantes foi analisado no município de Patos (PB) e, posteriormente, o mesmo foi reclassificado, segundo Embrapa (1999), como pertencente à ordem dos Luvisolos (Campos & Queiroz, 2006).

Tabela 6. Características químicas dos solos estudados no Ambiente III, Guarabira/PB

Horiz.	pH (H ₂ O)	C.O. ₂	P	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	(H + Al)	CTC	V	m	PST
	g/kg	mg/dm ³	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Perfil 10 – PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico (Sxe) (Fazenda Geraldo Simões)													
Ap	6,6	9,30	20,21	0,22	0,19	2,55	2,05	0,10	4,04	9,05	55,36	1,95	3,14
A ₁	6,1	3,77	4,89	0,07	0,16	2,00	1,80	0,30	3,87	7,90	51,01	6,92	2,02
A ₂	7,2	1,56	15,21	0,07	0,37	1,50	3,70	0,50	1,23	6,87	82,09	8,14	5,38
B	7,2	2,52	16,52	0,06	0,94	1,85	10,95	0,10	1,23	15,03	91,81	0,71	6,25
Perfil 11 – PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico (Sxe) (Fazenda Larama)													
Ap	5,2	7,24	6,60	0,37	0,28	1,70	1,50	0,10	3,21	7,06	54,53	2,53	3,96
A ₁	4,7	4,18	1,40	0,10	0,25	0,55	1,00	1,20	4,04	5,94	31,98	38,70	4,20
A ₂	5,7	2,10	1,73	0,04	0,19	0,85	0,90	0,60	2,06	3,04	32,23	37,97	6,25
Bt	5,4	4,03	0,75	0,05	0,94	3,45	7,10	0,95	4,95	16,19	69,42	7,79	5,80
Cn	6,2	1,77	1,27	0,07	2,64	4,60	9,60	0,35	1,56	18,47	91,55	2,02	14,29
Perfil 12 – LUVISSOLO CRÔMICO órtico solódico (Tco) (Fazenda Geraldo Simões)													
Ap	5,7	11,06	19,94	0,64	0,19	2,85	2,00	-	3,21	8,89	63,89	-	2,13
A ₁	5,0	4,65	2,59	0,15	0,04	0,85	0,80	1,10	4,70	6,54	28,13	37,41	0,61
AB	4,9	2,48	2,92	0,06	0,07	0,75	0,80	0,90	2,88	4,56	36,84	34,88	1,53
B	6,0	1,65	0,35	0,04	0,85	3,45	5,45	0,15	1,98	11,77	83,17	1,50	7,22
Perfil 13 – LUVISSOLO CRÔMICO órtico típico (Tco) (Fazenda São José de Miranda)													
Ap	6,2	10,47	1,01	0,40	0,19	3,35	1,35	-	2,06	7,35	71,97	-	2,58
A ₁	5,3	5,71	3,11	0,22	0,13	1,80	0,70	0,25	4,04	6,89	41,36	8,06	1,88
AB	5,7	4,59	2,19	0,11	0,10	2,20	1,30	0,10	3,71	7,42	50,00	2,62	1,34
B	4,9	4,86	1,67	0,09	0,22	2,25	1,95	0,40	3,54	8,05	56,02	8,14	2,73

Fonte: Atividades de campo e análises laboratoriais, 2013.

Embora se encontre em área diferenciada do sertão da Paraíba, o P12 possui praticamente as mesmas características do perfil anteriormente analisado e reclassificado, pois é oriundo do mesmo material de origem (biotita-gnaiss e muscovita-biotita-xisto, referidas ao Pré-Cambriano) e se desenvolvem em relevo suave-ondulado a plano. Os perfis ora analisados divergem do primeiro nas características climáticas e na cobertura vegetal, ou seja, enquanto o primeiro se desenvolve sob clima AW' e caatinga hiperxerófila, os outros se desenvolvem sob clima tropical quente-úmido (As') e caatinga hipoxerófila (Brasil, 1972).

Trata-se de solos eutróficos, medianamente ácidos, com predomínio de íons de Ca^{2+} e Mg^{2+} que aumentam consideravelmente no horizonte B, assim como o percentual de argila, sendo que no P13 esse percentual atingiu 17,4% no horizonte Ap e 41,7% no horizonte B. O aumento considerável de argila em profundidade confere a esses solos maior retenção de água e nutrientes, além de uma maior capacidade de armazenamento de água, proporcionada pela maior espessura dos seus horizontes, condições também constatadas por Dardengo et al. (2007), ao analisar um Luvissoilo Hipocrômico Órtico no agreste de Alagoas. A presença do caráter planossólico sugere que o P12 é intermediário aos Planossolos Háplicos (P10 e P11), predominantes no Ambiente III.

O Ca^{2+} e o Mg^{2+} são os principais contribuintes na soma de bases trocáveis (SB), embora em moderadas quantidades. Observou-se que houve uma tendência de aumento com a profundidade para Na^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+} , sendo que os incrementos mais bruscos ocorreram nos horizontes B e C de P10 e P11. Nesse caso, houve um predomínio do íon Mg^{2+} em relação ao Ca^{2+} e aumento gradativo de seus teores de acordo com a profundidade, fato observado na maioria dos Planossolos analisados no sertão nordestino, especialmente da Paraíba (Brasil, 1972; Corrêa, 2000).

Embora alguns estudiosos tenham associado à dominância de Mg^{2+} no complexo de troca à liberação deste cátion pelo

intemperismo do material de origem, especialmente a biotita (Robertus et al., 1986), no caso dos solos em análise a elevada concentração deste cátion pode ser oriunda de uma fonte externa deste elemento. Acredita-se que esta região tenha sofrido influência marinha, em épocas pretéritas, uma vez que os teores de Mg^{2+} trocável são altos, e que outros solos da região Nordeste, derivados de materiais virtualmente desprovidos de biotita, como os solos estudados por Santos et al. (1991), apresentam a mesma tendência. Resultados similares foram encontrados por Oliveira et al. (2003), ao classificar solos planossólicos do sertão do Araripe, em Pernambuco.

Quanto à distribuição das concentrações de P ao longo dos perfis estudados nesse ambiente, estas se mantiveram maiores nos horizontes superficiais de todos os solos, com significativa diminuição à medida que eles se aprofundavam, condição anteriormente verificada por Silveira et al. (2006). Vale ressaltar que tais concentrações, embora tenham sido as maiores registradas no conjunto de solos em apreço, de acordo com os limites disponíveis de P, dispostos em Alvarez V. et al. (1999), atingiram apenas quantidades médias no horizonte superficial.

Embora o P13 tenha registrado boas quantidades de MO, este apresentou baixos teores de P em todos os seus horizontes. Pesquisas elaboradas por Silveira et al. (2006) em ordens de solo do semiárido dos estados da Paraíba e Pernambuco, constataram que os Planossolos, juntamente com Neossolos Regolíticos e Neossolos Quartzarênicos possuem as menores concentrações de P, sendo menos preferidos na agricultura regional tradicional. Já os Luvisolos, juntamente com Neossolos Flúvicos, Vertissolos e Cambissolos, atingem as maiores concentrações de P, sendo considerados de alta fertilidade (Brasil, 1972; Oliveira et al., 1992).

Os teores de Alumínio trocável foram baixos em todos os perfis, tendo um pequeno aumento com a profundidade. Já a CTC apresentou tendência similar às bases trocáveis em todos os perfis em análise, com valores aumentando em

profundidade e variando de $3,04 \text{ cmolc dm}^{-3}$ a $18,47 \text{ cmolc dm}^{-3}$. Coincidentemente, a menor e a maior quantidade foi registrada no P11, nos horizontes A2 e C.

A atividade da fração argila do horizonte B foi alta em todos os perfis analisados no ambiente III, predominando minerais de argila do tipo 2:1. Tal atividade, assim como a alta CTC em relação aos horizontes subsuperficiais pode estar relacionada com os maiores teores de MO nesses horizontes, tendendo a baixar nos horizontes mais interiores. Provavelmente a baixa quantidade de CO se deve às condições de semiaridez da região, à rala cobertura vegetal e ao uso intensivo desses solos. No caso particular, os conteúdos de CO em superfície se associam à pastagem nativa que ainda cobre esses solos e à frequência de animais no pasto. Com relação à V%, todos os perfis de solos do ambiente supracitado apresentaram-se eutróficos, embora tenham se registrado diferenças percentuais entre os horizontes superficiais.

Observadas as características morfológicas, físicas e químicas de cada solo do Ambiente III, foi possível classificar os perfis de Planossolo e Luvisolo, na subordem ou 2º nível categórico, como háplicos e crômicos, respectivamente. No 3º nível os perfis 10 e 11 foram classificados como eutróficos. No 4º nível, ambos os perfis (10 e 11), possuem caráter solódico em alguns horizontes dentro de 120 cm da superfície do solo, condição que os classifica como solódicos. Assim, foi possível classificar o P10 como Planossolo Háplico Eutrófico solódico, textura franco-argilo-arenosa, fase **não pedregosa** e o P11 como Planossolo Háplico Eutrófico solódico, textura areia franca, fase endopedregosa. Os perfis 12 e 13 foram classificados na ordem Luvisolo e subordem crômica, por apresentarem caráter crômico na maior parte do horizonte B. No 3º e 4º nível o P12 se classificou como Órtico solódico, com textura franco-arenosa, fase endopedregosa. Já o P13 foi classificado como Órtico típico, textura franco-argilo-arenosa, fase pedregosa.

Potencialidades agrícolas e limitações de uso dos solos de Guarabira/PB

De posse das análises ambientais, morfológicas, físicas e químicas dos solos estudados em Guarabira observa-se que o P1, por estar localizado no topo da Serra da Jurema, recebe maior umidade e possui a proteção de uma cobertura vegetal mais densa. No momento está sendo utilizado com fruteiras (laranja, tangerina e limão), mas seus atributos físicos e químicos permitem maior diversificação e uso agrícola com maior produtividade, caso seja submetido à calagem e adubação, já que sua acidez é média. Desse modo, esse solo tem limitação ligeira quanto à fertilidade natural, limitação moderada quanto à deficiência de água, limitação nula quanto ao excesso de água, limitação forte quanto à susceptibilidade à erosão bem como à mecanização devido à declividade acentuada (Ramalho Filho e Beek, 1994; Alvarez et al., 1999).

Os perfis 2 e 3 têm sua maior limitação no relevo forte-ondulado, sujeitos a processos intensos de erosão e que já demonstram perda de parte de seu horizonte A. O P2 foi classificado como terras pertencentes à classe de aptidão restrita para maior parte das lavouras e deveria ser utilizado exclusivamente para a preservação da fauna e da flora. O P3 foi classificado como terras férteis, mas com moderada deficiência de água, com susceptibilidade à erosão e limitação muito forte quanto à mecanização.

Os perfis 4, 6 e 8 possuem, praticamente, as mesmas potencialidades, inclusive no que diz respeito à mecanização, pois se desenvolvem em relevo ondulado, no entanto apenas o P6 é pedregoso. Por outro lado, a profundidade efetiva dos perfis 6 e 8 é maior que a do P4. Todos esses solos estão ocupados com agricultura de subsistência, mas se adéquam à maioria das culturas, principalmente se forem submetidos à correção de sua acidez. Ressalta-se que, de todos os Argissolos analisados, apenas o P6 é distrófico.

Os perfis 5, 7 e 9 possuem potencialidades similares para o cultivo de lavouras, com exceção do P9, que é pouco profundo. De acordo com as condições naturais, esses perfis são classificados como terras de aptidão agrícola boa para lavouras em todos os níveis de manejo, com grau de limitação ligeiro quanto à fertilidade natural, deficiência de água, limitação nula quanto ao excesso de água, limitação moderada quanto à susceptibilidade à erosão, com pequenas diferenças.

O P8 pode ser considerado um solo rico, devido à sua alta V%, o que lhe atribui um potencial nutricional bastante elevado. Possui caráter solódico em suas camadas 5 e 6, mas como essas camadas estão distantes da zona de enraizamento, não apresentam limitações às culturas. Por outro lado, teores relativamente elevados de sais aumentam suas limitações para as culturas. A maior ou menor facilidade de recuperação desses solos dependerá da permeabilidade interna que permita eliminar os sais e o sódio (Oliveira, 2005).

Quanto ao P9, embora apresente baixa acidez, baixos níveis de salinidade, de Al^{2+} , m, boa CTC, V%, C, MO e altos níveis de Ca^{2+} e Mg^{2+} , é um solo friável, raso, muito pedregoso e rochoso, o que limita seu uso à grande parte das culturas, porém é intensamente utilizado com cultura de algodão-mocó, abacaxi, sisal e várias culturas de subsistência em todo o nordeste brasileiro. Nesses solos o volume de água e nutrientes disponíveis para as plantas é baixo, mas sua condição rasa não oferece maiores restrições ao aprofundamento do sistema radicular (Oliveira, 2005).

No que se refere às exigências de aplicação de insumos, o conjunto de solos analisados nos ambientes I e II de Guarabira, possui exigências mínimas de fertilizantes para a manutenção de seu estado nutricional, pois apresentam, em geral, CTC acima de 8 cmolcdm^{-3} , V% acima de 50%, Al^{3+} trocável muito baixo, $Ca^{2+} + Mg^{2+}$ acima de 3 cmolcdm^{-3} e baixa saturação por sódio.

Os perfis de solos do ambiente III (P10 – P13) encontram-se cobertos por vegetação natural, que é aproveitada para a

pecuária extensiva. Os Planossolos estudados dispõem de um potencial considerável para o uso agrícola devido a sua elevada fertilidade natural, caráter eutrófico e a relativa profundidade do horizonte A, que facilita o desenvolvimento do sistema radicular da maioria das culturas regionais. Não obstante, as citadas potencialidades se tornam limitadas devido às condições físicas destes solos e às condições climáticas. O B plânico tem caráter solódico e se desenvolve somente a partir de 50 cm, condição esta que minimiza as suas limitações. Porém, quando esse horizonte se encontra a pouca profundidade, a estrutura colunar ou prismática e sua consistência extremamente dura, plástica e pegajosa influenciam negativamente na prática do preparo do solo para o plantio, especialmente quando é feita por tração animal. Se o caráter do B plânico é sódico, mais dura e/ou firme será sua consistência (Oliveira et al., 2003). Desse modo, tanto o excesso de água no curto período de chuvas quanto o seu déficit no período de estiagem, são fatores limitantes no seu uso. Por outro lado, a condição plana do relevo os torna menos susceptíveis à erosão e ainda facilita à mecanização, embora sejam solos pedregosos.

Com relação aos Luvisolos, estes possuem teores significativos de minerais primários, facilmente intemperizáveis, em sua constituição, principalmente os Luvisolos Crômicos, comuns na região semiárida nordestina e, anteriormente, denominados de Solos Brunos Não cálcicos (Brasil, 1972). Em consequência, esses solos apresentam elevada reserva de nutrientes, especialmente o K (Oliveira et al., 1992). Dessa forma, a fertilidade natural do P12 é moderada, já o P13 possui maior disponibilidade de nutrientes e por isso seu potencial agrícola é maior.

As principais limitações para exploração agrícola dos Luvisolos em estudo dizem respeito ao forte déficit hídrico, à frequente presença de seixos e calhaus na superfície e subsuperfície do terreno, à estrutura colunar de consistência dura e extremamente dura e à susceptibilidade à erosão. São ocupados principalmente com a pecuária extensiva e culturas de

subsistência, mas não apresenta o máximo potencial genético de produtividade, em decorrência das limitações supracitadas. A prática da irrigação não é indicada nestes solos, visto que os mesmos são rasos, apresentam problemas de manejo, e em geral, possuem considerável teor de Na^+ na parte baixa dos perfis, cuja tendência é aumentar, caso a irrigação não seja bem conduzida.

Conclusões

A área territorial do município de Guarabira apresenta alta variabilidade de condições edafoclimáticas, o que permitiu subdividi-la em três ambientes distintos: Ambiente I (Região do Brejo), Ambiente II (Transição Brejo-Caatinga) e Ambiente III (Caatinga).

O Ambiente I possui um conjunto de Argissolos com regular disponibilidade de nutrientes e matéria orgânica, porém são ácidos, susceptíveis à erosão e de difícil mecanização, devido ao tipo de relevo forte-ondulado a montanhoso em que se encontram. Não devem ser utilizados para culturas, sendo mais apropriados para a preservação da flora e fauna local. Entretanto, no topo da Serra da Jurema existem áreas de relevo suave-ondulado utilizadas com lavouras tradicionais e pastagem.

O Ambiente II, devido à própria condição de transição Brejo-Caatinga, dispõe de um conjunto de solos diferenciados de acordo com o tipo de relevo. Nas áreas onduladas a suave-onduladas ocorrem os Argissolos e nas áreas ao longo dos rios ocorrem os Neossolos Flúvicos. Os Argissolos são os solos mais evoluídos encontrados em Guarabira e apresentam atributos morfológicos, físicos e químicos que os tornam mais indicados para o uso agrícola, com pequenas restrições. O Neossolo Flúvico é profundo e tem um potencial nutricional bastante elevado, pois apresenta alta V%, podendo ser utilizado em lavouras diversas.

O Ambiente III possui algumas características da região semiárida, principalmente devido a sua condição de umidade,

com médias pluviométricas bem inferiores às médias encontradas nos ambientes I e II. O tipo de relevo, (predominantemente plano) e a cobertura vegetal rala e degradada contribuíram para a formação dos Planossolos e Luvisolos, caracterizados como pouco profundos e com severas restrições físicas ao uso agrícola. Entretanto, possuem elevada fertilidade natural que proporciona o desenvolvimento da maioria das culturas regionais.

Nos três ambientes a produção agrícola se restringe a pequenas áreas de roçado, onde se planta principalmente milho, feijão e inhame, somente durante o período de chuvas. A exceção ocorre no Ambiente I, onde a umidade maior e melhor distribuída durante o ano permite o plantio ininterrupto. A produção é marcada pela agricultura de subsistência e os agricultores não são acompanhados por projetos de apoio à produção agrícola que lhes garantam recursos e conhecimentos para um melhor uso do solo e, conseqüentemente, uma maior produtividade. A maioria dos agricultores desconhece a capacidade produtiva de seus solos bem como técnicas de conservação para seu uso, gerando em suas propriedades baixa produtividade e subutilização do solo, o que contribui para a diminuição gradativa de suas lavouras.

Os resultados encontrados na presente pesquisa podem servir de suporte para orientação técnica aos produtores na decisão do que produzir, levando em consideração primeiramente a aptidão agrícola da terra e não a vocação do produtor, procurando minimizar as limitações do solo e maximizar a produção; Podem contribuir para incentivar investidores do agronegócio em Guarabira e decidir que tipo de investimento se deve fazer com relação à aquisição de uma propriedade e a relação custo-benefício com foco no tipo de manejo, capital a disponibilizar e tecnologias a empregar; Podem também indicar problemas que emperram a produção agrícola, principalmente na agricultura familiar que, por muitas vezes, exploram a terra de maneira inadequada, trabalhando muito, ganhando pouco e degradando o solo.

Referências

ALVAREZ V., V. H.; et al. Interpretação dos resultados das análises de solos. In: **Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais**. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª aproximação / RIBEIRO, A. C., GUIMARÃES, P. T. G., ALVAREZ V, V. H. (editores) – Viçosa, MG, 1999. 359p.: il.

ARRUDA, L. V.. **Caracterização de ambientes agrícolas e dos principais solos do município de Guarabira-PB**. Areia - PB: UFPB/CCA, Tese (Doutorado em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas. Orientador: Prof. Fábio Henrique Tavares de Oliveira. Centro de Ciências Agrárias). Universidade Federal da Paraíba. 2008. 88p. il.

BORGES, A. L.; OLIVEIRA, A. M. G.; SOUZA, L. S. Solos, nutrição e adubação. In: ALVES, E.J. ed. **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. Brasília, EMBRAPA, 1999. p.197-260.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Escritório de Pesquisa e Experimentação. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. **I. Levantamento exploratório de reconhecimento dos solos do Estado da Paraíba. II. Interpretação para uso agrícola dos solos do Estado da Paraíba**. Rio de Janeiro: 1972. 683 p. (Boletim Técnico, 15; SUDENE. Série Pedologia, 8).

_____. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Planejamento Agrícola. **Aptidão agrícola das terras da Paraíba**. Brasília: BINAGRI, 1978. 92p.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS - CFSEMG. **Recomendações para o uso de corretivos e**

fertilizantes em Minas Gerais – 5ª aproximação / RIBEIRO, A. C., GUIMARÃES, P. T. G., ALVAREZ V, V. H. (editores) – Viçosa, MG, 1999. 359p.: il.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DO VALE DO SÃO FRANCISCO - CODEVASF. **Projeto Sertão de Pernambuco:** levantamento semidetalhado de solos. Classificação de terras para irrigação e aptidão agrícola das terras. Recife. Projetos Técnicos. 1998. 135p.

----- . **Projeto Sertão de Pernambuco:** levantamento detalhado de solos e classificação de terras para irrigação. Recife. Projetos Técnicos. 2000. 109p.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM. **Geologia e recursos minerais do Estado da Paraíba.** SANTOS, E. J., FERREIRA, C. A., SILVA JÚNIOR, J. M. (orgs.). Recife, CPRM, 2002. 142p.

----- . Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea.** Diagnóstico do município de Guarabira, Estado da Paraíba / (orgs.). MASCARENHAS, J. de C.; BELTRÃO, B. A.; SOUZA JÚNIOR, L. C. de; MORAIS, F. de; MENDES, V. A.; MIRANDA, J. L. F. de. Recife: CPRM/ PRODEEM, 2005. 10p + anexos.

CORRÊA, M. M. **Atributos físicos e químicos, mineralógicos e micromorfológico de solos e ambiente agrícola das várzeas de Souza-PB.** Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, Programa de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Planta. Viçosa:UFV, 2000.107p.:il.

_____. et al. **Atributos físicos, químicos e mineralógicos de solos da região das várzeas de Sousa (PB)**, R. bras. Ci. Solo. 27: 311-324. 2003.

DARDENGO, A. O.; et al. **Caracterização de um Luvissoleto Hipocrômico Órtico Planossólico no Agreste de Alagoas**. Anais XXXI CBCS, Gramado – RS. 2007.

DINIZ FILHO, E. T.; SOBRINHO, F. E.; SILVA, F. N. **Caracterização física, morfológica e química de solos em região semi-árida do médio oeste do Rio Grande do Norte**. Anais XXXI CBCS, Gramado – RS. 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2ª ed. Rio de Janeiro: CNPS, 1997. 212 p. il. (EMBRAPA-CNPS. Documentos:1).

_____. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 1999. 412p. : il.

_____. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 3ª ed. 2013. 353p. : il.

FERNANDEZ, R. N. & SCHULZE, D. G. **Munsell colors of soils simulated by mixtures of goethite and hematite with kaolinite**. Zeitschrift Pflanzenernahrung Bodenk. 155: 473-478. 1992.

FERNANDES, E. N. et al. **Erosys: Sistema de apoio ao processo de avaliação de impactos ambientais de atividades agropecuárias**. Revista Brasileira de Agroinformática, v. 4, n. 1, p. 1-12, 2002.

HAYNES, R.J.; MOKOLOBATE, M.S. **Amelioration of Al toxicity and P deficiency in acid soils by additions of organic residues: a critical review of the phenomenon and the mechanisms involved.** Nutrient Cycling in Agroecosystems, Dordrecht, v.59, p.47-63, 2001.

HERDLEY, M. J. STEWART, J. W. B. & CHAUHAN, B. S. **Changes in organic soil phosphorus fractions induced by cultivation practices and by laboratory incubations.** Soil Sci. Soc. Am. J., 46:970-976, 1982.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE.
<idades.ibge.gov.br>. Acesso em janeiro, 2016.

KARMANN, I. Ciclo da água, água subterrânea e sua ação geológica. In: **Decifrando a terra.** (Org.) Wilson Teixeira, M^a Cristina M. de Toledo, Thomas Rich Fairchild, Fábio Taioli. São Paulo: Oficina de textos. 2000. Reimpressão 2001. 568p. p. 114-138.

LEPSCH, I. F. **Formação e conservação dos solos.** São Paulo: Oficina de Textos, 2002. p.19-48.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas.** São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2006, 638p.

MELO, A. S. T. de.; RODRIGUEZ, J. L. Paraíba: **Desenvolvimento econômico e a questão ambiental.** João Pessoa: Editora Grafset, 2003. 164p.

MOREIRA, E. de R. F. **Mesorregiões e microrregiões da Paraíba:** delimitação e caracterização. João Pessoa: GAPLAN, 1988.

MUNSELL COLOR. **Munsell soil color Charts, New Windsor:** 1998. Revised washaple edition.

OLIVEIRA, L. B.; JACOMINE, P. K. T.; CAMARGO, M. N. **Classes gerais de solos no Brasil: guia auxiliar para o seu reconhecimento**. 2ª ed. Jaboticabal. FUNEP, 1992. 201p.

OLIVEIRA, L. B. **Solos planossólicos do sertão do Araripe**. Caracterização, classificação e gênese. 2002. 107p. Dissertação (Mestrado em Solos) Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife-PE.

_____.; et al. **Classificação de solos planossólicos do sertão do Araripe (PE)**. R. Bras. Ci. Solo. 27: 685-693. 2003.

PEDRO, G. Lês conditios de formation des constituants secondaires. In: BONNEAU, M. & SOUCHIER, B. EDS. **Pedologie: Constituants et proprietes du sol**. Paris. Masson. 1979. p. 58-71.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARABIRA. **Plano de desenvolvimento urbano de Guarabira**. Governo do Estado da Paraíba: Vol. I e II 1985. 103p.

PROJETO RADAMBRASIL – **Programa de Integração Nacional. Levantamento dos recursos naturais**. Folhas SB 24/25. Jaguaribe Natal. Vol. 23 Rio de Janeiro, 1981.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 3ª ed.. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1994. 65p.

ROBERTUS, R. A. WEED, S. B. & BUOL, S. W. **Transformations of biotite to kaolinite during saprolite soil weathering**. Soil Sci. Soc. Am. J. 50:810819. 1986.

ROLIM NETO, F. C. et al. **Adsorção de fósforo, superfície específica e atributos mineralógicos em solos desenvolvidos de**

rochas vulcânicas do Alto Paranaíba, Minas Gerais. R. Bras. Ci. Solo, 28:953-964, 2004.

SANTOS, M. C.; MERMUT, A. R. & RIBEIRO, M. R. **Micromorfologia de solos com argila de atividade baixa no sertão de Pernambuco.** R. Bras. Ci. Solo. 15: 83-91. 1991.

SANTOS, R. D. LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. **Manual de descrição e coleta de solo no campo.** 5ª ed. Revista e ampliada. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005. 100p. il.

SANTOS, J. E. dos. **Geologia e recursos minerais do estado da Paraíba** / organizado por Santos, J. E. dos; FERREIRA, C. A; SILVA JÚNIOR, J. M^a F. de. Recife: CPRM, 2002. 142 p. il. mapa geológico do estado da Paraíba, escala 1:500.000.

SILVEIRA, M. M. L.; ARAUJO, M. S. B. & SAMPAIO, E. V. S. B. **Distribuição de fósforo em diferentes ordens de solo do semiárido da Paraíba e de Pernambuco.** R. Bras. Ci. Solo, 30:281-291. 2006.

TEDESCO, M. J.; et al. **Análise de solo, plantas e outros materiais.** 2.ed. Porto Alegre, Departamento de Solos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1995. 174p. (Boletim Técnico de Solos, 5).

TAN, K. J. L. **Soil sampling, preparation and analysis.** New York. Marcel Dekker. 1996. 408p.

YAMADA, Y.; ABDALLA, S. R. S. **A importância do potássio na produtividade e qualidade das colheitas e na sanidade das culturas é debatida em simpósio.** Informações agrônômicas. 2004, 107p.

ZISA, R. P.; HALVERSON, H. G. & STOUL, B. B. **Establishment nearly growth of conifers on compacted soils.** Sor. Serv. Resp. Pap. 51: 18. 1980.

Agradecimentos

Amabile Arruda de Souza e Silva e Carlos Antonio Belarmino Alves.

A cidade e os riscos: (re) leituras dos indicadores socioeconômicos e ambientais da Vila dos Teimosos de Campina Grande-PB

Joana d’Arc Araújo Ferreira

Introdução

A relação da cidade com o risco tem variado com a época e as culturas. O risco ocupa uma posição central na sociedade e desde sempre esteve indissociável com a dimensão política da organização do território. O crescimento urbano acelerado e as desigualdades sociais contribuem na geração de riscos, como a instabilidade, a violência, a insegurança e a baixa qualidade de vida na cidade. O aumento exponencial da população urbana nos últimos séculos destaca-se como um fator relevante a ser considerado na interface dos processos de intervenções ambientais da humanidade na produção do espaço.

A dinâmica da cidade é resultado da interação social, do conhecimento de técnicas que permitem a manipulação de recursos naturais e da cultura em suas diferentes manifestações, resulta de uma rede de relações humanas, a cidade espelha a obra humana (RIBEIRO, 2005, p.63). O processo de urbanização atingiu, no final do século XX e início do XXI, índices bastante elevados, de modo que na atualidade a população do planeta tornou-se majoritariamente urbana. Esta condição ocasiona uma série de novos e complexos problemas para a gestão do espaço

urbano, sendo que aqueles de ordem socioambiental encontram-se destacados no contexto das cidades, particularmente nos países em condições socioeconômicas de alta complexidade, como é o caso do Brasil (MENDONÇA, 2004).

O risco é uma questão inerente à sociedade atual e este abrange as diversas realidades e perspectivas sociais. Quando os agentes sociais se apropriam dos espaços e os modificam, simultaneamente se inscrevem nestes e em consequência tornam-se responsáveis pela existência dos riscos. Na perspectiva ambiental, o planejamento urbano é uma proposta de gestão das áreas de risco, de organização e inclusão dos segmentos sociais marginalizados.

Segundo Santos (2005), espaços socialmente marginalizados (favelas) desde o seu início são lugares tendenciosos a preconceito, discriminação e símbolo da segregação. O entorno destes espaços é na maioria das vezes ocupado por população de classe média baixa, e o padrão predominante das casas dessa vizinhança é a autoconstrução. O resultado da ocupação desordenada são quadras, onde praticamente inexistem áreas livres, cada habitação está geminada à outra, e onde, com frequência, encontram-se habitações que não possuem acesso direto para a rua. Para atingir algumas habitações muitas vezes se passa por vielas estreitas, que chegam a ter 80 cm de largura.

Como afirma Jorge (2011) a urbanização e os problemas ambientais não ocorrem de forma homogênea, mas geralmente atingem os espaços físicos ocupados pelas classes menos favorecidas, o que vem a influenciar quanto à distribuição e desvalorização do espaço; como locais próximos às áreas de inundações dos rios, indústrias, encostas sujeitas a desmoronamentos e erosões. Thouret (2007) considera que a urbanização engendra o risco e desencadeiam efeitos desastrosos, a cidade agrava os riscos e o sistema urbano traz os germes da vulnerabilidade.

A morfologia urbana é propícia para o surgimento de encaideamento de **áleas**¹. E, é difícil separar os riscos e as catástrofes naturais dos outros tipos de riscos urbanos, industriais ou tecnológicos, ecológicos e sanitários. As áleas maiores se imbricam, fenômenos prejudiciais, poluições, contaminação de águas, do ar e dos solos... Um problema coletivo de saúde e de epidemiologia que reforça a vulnerabilidade dos desprovidos.

Para Moura (2003), para que o gerenciamento urbano chegue ao nível de gestão é necessário promover constante atualização da base de dados, de modo a incorporar a variável tempo no processo, pois gestão acontece em escala temporal mais reduzida, na forma de acompanhamento da dinâmica urbana. As áreas urbanas no Brasil e na América Latina têm se caracterizado pelo aumento das dualidades, o que ocasiona diversos problemas socioeconômicos e ambientais nas áreas menos favorecidas (RIBEIRO, 2004).

Dentro deste contexto, o presente trabalho teve como objetivo principal determinar a vulnerabilidade socioeconômica e ambiental e suas manifestações de risco em espaços socialmente marginalizados na cidade de Campina Grande-PB: Estudo de caso da Vila dos Teimosos, contribuindo com subsídios relevantes para o planejamento de políticas públicas e na utilização da metodologia em outras áreas afins. Como objetivos específicos destacam-se:

- I- Avaliar as vulnerabilidades sociais, econômicas e ambientais da população da referida área; diagnosticar os indicadores socioeconômicos, educacionais, qualidade de vida e de saúde da população residente na Vila dos Teimosos;

1 De acordo com Veyret (2007, p. 24), álea trata-se de um possível acontecimento seja esse de ordem natural, tecnológica, social ou econômica e sua probabilidade de realização.

- II - Avaliar os principais indicadores de risco na Vila dos Teimosos que podem contribuir para maiores impactos ambientais na área;
- III - Propor uma adequada gestão na área para auxiliar em políticas públicas na área, de modo a se obter um melhor padrão de qualidade de vida com relação aos aspectos físicos, humanos e socioambientais.

Tipos de ameaças à população em comunidades urbanas

O risco faz referência à possibilidade de ocorrer algum evento nocivo ou danoso que possa afetar a população ou segmentos da mesma. Colocamos em evidência o termo ameaça que é classificado por Lavel (1996) de maneira pormenorizada, conforme se destaca a seguir:

- I - Ameaças naturais** – Manifestações da natureza que se caracteriza por sua intensidade e violência e fazem parte da história e conjuntura da formação da Terra e da dinâmica geológica, geomorfológica, climática e oceânica. Compreendem parte do meio ambiente natural do ser humano, que nem interferem significativamente na sua ocorrência nem podem nela intervir.
- II - Ameaças sócio-naturais** - Alguns fenômenos típicos das ameaças naturais têm uma expressão ou incidência socialmente induzidas, ou seja, se produzem ou se acentuam por algum tipo de intervenção humana sobre a natureza, e se confundem às vezes com eventos propriamente naturais.
- III - Ameaças antrópico-contaminantes** - Referem-se àquelas que tomam a forma de elementos da natureza

transformados (ar, água e solo). São ameaças baseadas e construídas sobre elementos da natureza, mas que não têm uma expressão na própria natureza.

IV -Ameaças antrópico-tecnológicas - Referem-se à possibilidade de falhas nos processos de produção e distribuição industrial moderno, principalmente os concentrados nos centros urbanos ou próximos deles, e os aparatos da infraestrutura urbanos voltados à distribuição e consumo energético.

Essas ameaças, mesmo quando sua ocorrência afeta limitadas extensões territoriais, pode gerar um impacto em grande número de moradores em função da densidade da ocupação humana em zonas circundantes à fonte da ameaça. Essa classificação é muito adequada ao gerenciamento de riscos urbanos e até na gestão ambiental, em maior âmbito, pois permite identificar mais claramente as causalidades e responsabilidades.

As ameaças de escorregamentos decorrentes da erosão linear, no ambiente urbano, analisadas neste trabalho, podem originar-se de causas naturais ou sócio-naturais. A erosão das encostas da área pode destruir rochas e solos, caracterizando processos geológicos, geomórficos ou geotécnicos, enfatizando os riscos associados a escorregamentos. Com tal diversidade de conceitos, considerações e terminologias, serão úteis nesse trabalho àqueles que se sobressaem, considerando:

- A possibilidade de ocorrência de um determinado evento perigoso, com capacidade de causar algum tipo de dano quando a vulnerabilidade da população, incluindo pessoas, estruturas físicas e componentes do ambiente. A esse componente do risco será atribuído o nome de ameaça ou perigo.

- A suscetibilidade dos elementos expostos a essa ameaça (pessoas, estruturas físicas, sistemas produtivos e componentes do meio ambiente) a sofrerem danos e prejuízos, caso ocorra o evento prognosticado. Tal suscetibilidade está condicionada às características intrínsecas, conjunturais ou ambientais dos elementos expostos e será chamada de vulnerabilidade. $R = A \times V$. Dentre as principais medidas no estudo dos riscos a partir da Geografia, Veyret e Richemond (2007) salientaram os três níveis seguintes:
- Interrogar-se sobre o estatuto da representação implicada pelo risco, questão essa que nos remete à sociologia, à história, à geografia, assim como as outras ciências exatas, pois o estudo do risco questiona o pensamento individual ou estanque e valoriza a multidisciplinaridade e as interdependências entre as ciências.
- O risco privilegia a análise dos agentes atuantes no espaço em que um tem sua própria representação, o geógrafo analisa as relações entre eles e os territórios.
- O risco é também uma poderosa alavanca para a ação. É parte integrante da reflexão sobre o desenvolvimento sustentável nas pesquisas geográficas.

Portanto, o Risco (R) é uma condição latente ou potencial, e seu grau depende da intensidade provável da ameaça (A) e dos níveis de vulnerabilidade (V) existente. Do mesmo modo, a vulnerabilidade é uma expressão de desequilíbrio entre a estrutura social e o meio físico - construído e natural. A vulnerabilidade, então, não pode ter um valor absoluto, dependendo do tipo e intensidade da ameaça. O grau de risco é sempre em função da magnitude da ameaça e da vulnerabilidade (FERREIRA, 2007, p.25-26).

Metodologia

Foi realizado o levantamento socioeconômico da população residente na área adjacente do Açude de Bodocongó conhecido como Vila dos Teimosos, a área compreende área de risco resultante de invasões clandestinas e ilegais. Tais informações visam estabelecer aspectos relevantes no que se refere ao processo de crescimento urbano e, também, nos principais problemas que afetam a população dessa área. A partir dos valores pesquisados para indicadores (sociais, econômicos e ambientais) da comunidade da Vila dos Teimosos, foi determinado o grau de vulnerabilidade.

Através de questionário foi realizado um levantamento dos indicadores sociais, econômicos, de saúde e do meio ambiente da comunidade, perpassando pela questão de renda, saúde, educação, habitação e condições de trabalho. Com esse levantamento buscamos não apenas avaliar como se processa o crescimento urbano e a urbanização, mas conhecer que problemas afetam a população, o que faz e de que forma sobrevive: suas demandas, carências, condições educacionais, habitacionais, socioeconômicas de saúde e saneamento; relacionando-os à qualidade de vida e problemas sociais urbanos que se depara esta população. A população estudada foi de 493 famílias, totalizando 100% das famílias residentes na área. Foram avaliados os quadros das vulnerabilidades social, econômica, ambiental. Essas informações permitiram identificar algumas características importantes da comunidade, inerentes à construção social dos riscos e dos desastres a eles relacionados. Foram levantados e analisados vários elementos, todos relacionados ao núcleo familiar, conforme a seguir:

I - Fator Vulnerabilidade Social

Variáveis: demografia, habitação e salubridade.

II - Fator Vulnerabilidade Econômica

Variáveis: emprego e renda.

III - Fator Vulnerabilidade Ambiental

Variável: infraestrutura.

As variáveis foram divididas em itens, onde cada item está composto de alternativas para preenchimento. A cada variável são atribuídos valores (códigos de 1 a 2, 1 a 6, 1 a 8, etc.), conforme metodologia adaptada de (ROCHA, 1997), o valor maior do código representa a maior vulnerabilidade, e o valor menor do código representa a menor vulnerabilidade. Cada item tem seu valor máximo correspondente ao número de alternativas de preenchimento que ele possui, e o mínimo será sempre igual a 1. Dessa forma o valor máximo de uma variável qualquer corresponde ao somatório dos valores máximos de seus itens, bem como o valor mínimo de uma variável qualquer corresponde ao somatório dos valores mínimos de seus itens.

Assim, se numa variável qualquer existem quatro itens, cada um com três alternativas de preenchimento, a menor vulnerabilidade corresponde ao código 4 e a maior ao código 12 (ARAUJO, 2006). A soma dos códigos das variáveis com valor mínimo e máximo determinam os extremos do intervalo do fator de vulnerabilidade, na qual é determinado o total da soma das variáveis de maior frequência entre os mínimos e máximos valores dos códigos das variáveis que é um valor significativo encontrado (x). A Vulnerabilidade socioeconômica e ambiental foi calculada pela equação a seguir:

$V = ax + b$, onde:

V = vulnerabilidade variando de zero (nula) até 100 (máxima);

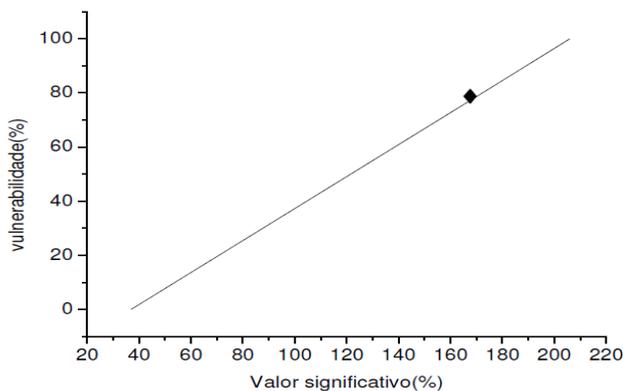
a e b = constantes para cada Fator;

c = valor significativo encontrado.

Resultados e Discussões

Figura 1. Vulnerabilidade social da comunidade da Vila dos Teimosos.

Fonte: Ferreira (2007, p. 46) Fator de vulnerabilidade = 78,10%.



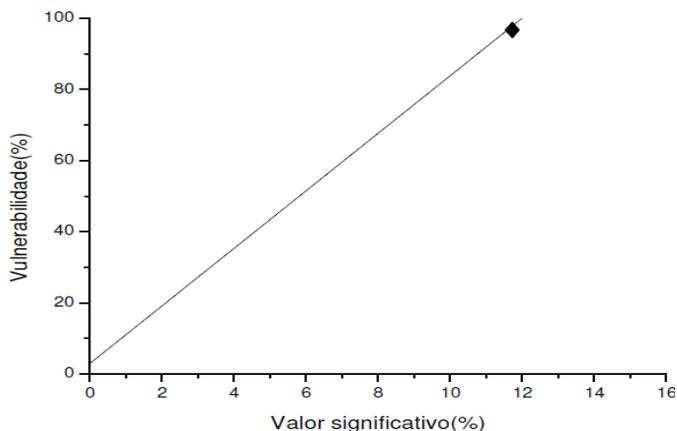
O fator vulnerabilidade social encontrado ($V_{soc.}$) = 78,10%. O valor significativo de 78,10% encontrado para vulnerabilidade social é, segundo ARAÚJO (2002), considerado muito alto (> 45%), estes valores ficaram duas vezes acima dos valores encontrados por ARAÚJO (2006) para a comunidade de Mutirão em Campina Grande-PB correspondente a 38,89% e 2,36 vezes acima dos encontrados por ALENCAR (2004) que foi de 33,0% para o município de Amparo-PB (Figura 1).

A este respeito, não se deve entender a vulnerabilidade ao desastre como algo em si mesmo, mas como um agente atrelado ao cotidiano das pessoas. As mudanças sociais, culturais, econômicas, entre outras, influenciam o processo de vulnerabilidade através da compreensão dessas ameaças pelas populações. Essa compreensão possivelmente permitirá fazer uma avaliação de como enfrentar os desastres ou suas possibilidades de evolução.

O crescimento desordenado das grandes cidades, a falta de acesso aos serviços básicos como: saúde, educação, moradia

e recreação, as faltas de condições de trabalho no campo são, entre outras situações que conduzem ao aumento do desemprego, pobreza e miséria, que se expressam no processo de crescimento na vulnerabilidade social, cada dia mais assentado para uma grande massa populacional. Estas vulnerabilidades econômicas, sociais, ambientais, predispõem as populações para que estas sejam afetadas pelo impacto de determinadas ameaças físicas, naturais e sociais.

Figura 2. Vulnerabilidade econômica da Vila. Fonte: (Ferreira, 2007, 54), fator de vulnerabilidade = 100%.



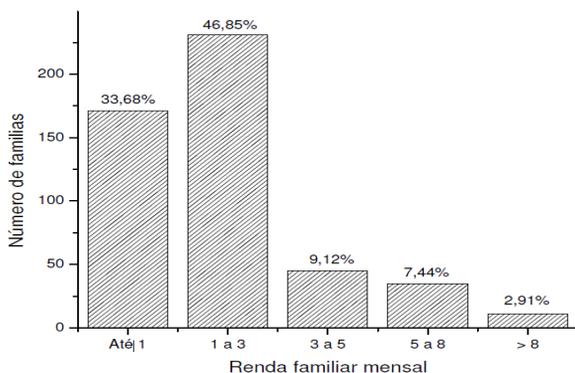
O caso da comunidade da Vila dos Teimosos a alta vulnerabilidade ambiental é justificada na área devido à degradação provocada pelos principais indicadores de risco, diagnosticada através de questionários e de visitas na área, descritos a seguir: disposição dos resíduos sólidos domiciliares, degradação do solo, lançamento de esgoto diretamente no solo, exploração agropecuária e condições de risco nas residências e risco de inundações.

Quanto aos indicadores econômicos, às fontes de renda mais representativa na área são os projetos do Governo Federal e atividades informais. O indicador Renda Familiar Mensal (Figura 3), informa que 33,68% das famílias recebem até um 1 Salário Mínimo (SM) e 46,85% recebem entre 1 e 3 SM, demonstrando uma situação econômica caracterizada como linha de pobreza, já que não existem condições de custear todas as necessidades com esse valor.

Um fator que indica o comportamento da distribuição de renda e a dimensão de pobreza é a composição demográfica das famílias, quanto maior o número de pessoas em uma mesma família, maior comprometimento da renda, menor condição de vida. A maioria delas é constituída por jovens, que se encontram na escola ou fora dela, obviamente não participando da força de trabalho e do orçamento familiar.

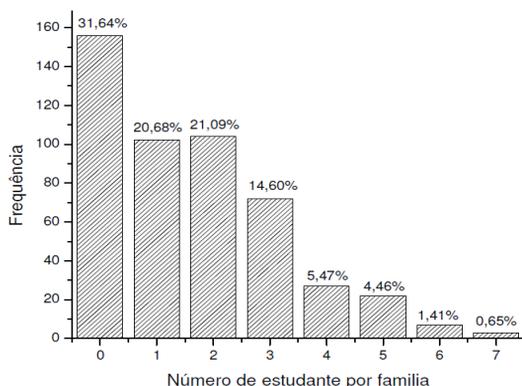
Quanto à qualidade de vida, pode-se registrar uma mobilidade espaço-temporal das famílias residentes naquela área, constatou-se na pesquisa que 21,09% moravam na mesma localidade (bairro de Bodocongó), antes de ocuparem aquelas dependências.

O restante veio de outros bairros da cidade (54,91%), municípios da Paraíba (20,28%) ou até mesmo de outros estados brasileiros (3,7%). Para melhor compreensão, a distribuição da população, por naturalidade, faz-se necessária: 67,41% são da cidade de Campina Grande; 22,79% oriundos de outras cidades do mesmo estado e 9,8% vindos de outros estados do Brasil. A essa mobilidade, pode ser acrescida a definição das motivações que levaram as famílias a optarem pelo referido local como moradia.

Figura 3. Renda Familiar Mensal (em salário mínimo).

Fonte: Ferreira (2007, p. 68).

Destacando-se entre as motivações as inter-relacionadas ao déficit habitacional 37,11% preço de aluguel; 8,11% melhores perspectivas de moradia; 1,62% compra do imóvel onde residem; 2,23% problemas habitacionais; 2,02% atribui a motivos relacionados ao convívio com outros familiares sob o mesmo teto. Juntos, esses dados somam 47,45% das motivações expressas.

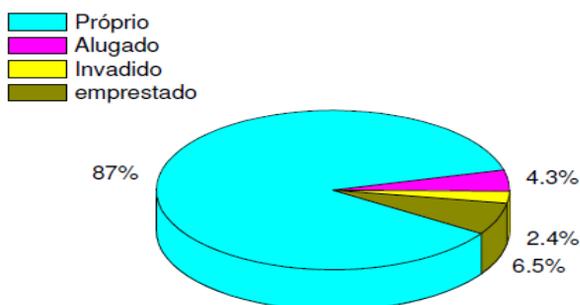
Figura 4. Indicador educacional população da Vila.

Fonte: Ferreira (2007, p. 63).

Em relação ao indicador educacional, isto é, a média de escolaridade revela-se insatisfatória, quando é associada à taxa de renda e escolaridade. Considerando-se a taxa de escolaridade da população maior de 7 anos, nota-se que 54,68% terminou apenas a 1a fase do 10 grau (Fundamental I); 16,71% é analfabeta e apenas 1,25% tem ou encontra-se cursando o superior. A Vila dos Teimosos não tem acompanhado o crescimento no nível educacional, contribuindo para uma qualidade de vida cada vez mais degradada e economicamente mais insatisfatória.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Campina Grande é 0,720, em 2010. O município está situado na faixa de Desenvolvimento Alto (IDHM entre 0,7 e 0,799). Entre os 2000 e 2010, a dimensão que mais cresceu em termos absoluto foi Educação (com crescimento de 0,187), seguida por Longevidade e por Renda. Entre 1991 e 2000, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,151), seguida por Longevidade e por Renda.

Figura 5. Condição de ocupação dos imóveis na Vila dos Teimosos.



Fonte: Ferreira (2007, p. 66).

Quanto à qualidade de vida, pode-se registrar uma mobilidade espaço-temporal das famílias residentes naquela área, constatou-se na pesquisa que 21,09% moravam na mesma

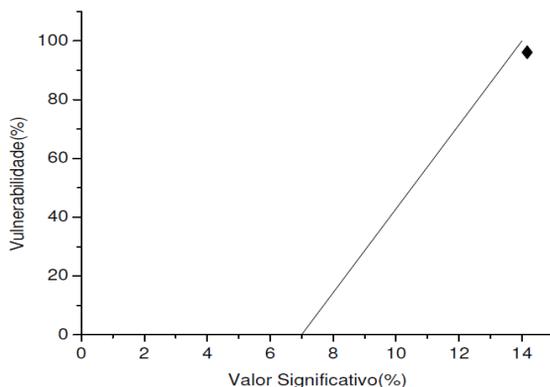
localidade (bairro de Bodocongó), antes de ocuparem aquelas dependências. O restante veio de outros bairros da cidade (54,91%), municípios da Paraíba (20,28%) ou até mesmo de outros estados brasileiros (3,7%). Para melhor compreensão, a distribuição da população, por naturalidade, faz-se necessária: 67,41% são da cidade de Campina Grande; 22,79% oriundos de outras cidades do mesmo estado e 9,8% vindos de outros estados do Brasil. A essa mobilidade, pode ser acrescida a definição das motivações que levaram as famílias a optarem pelo referido local como moradia. As construções dos modelos habitacionais destacados no local são executadas de maneira desordenada e aleatória, contribuindo para a composição de um quadro de risco em toda área em que se encontram firmadas.

Em relação aos indicadores ambientais, foi determinada duas dimensões da vulnerabilidade ambiental: a exposição à área de risco ambiental, que corresponde à residência em áreas muito próximas de cursos d'água (a menos de 50 metros), representando risco de enchentes e doenças de veiculação hídrica (IHDP, 2001) e a exposição à degradação ambiental (ou má qualidade ambiental), que se refere à residência em áreas com baixa cobertura da rede de esgoto (JACOB, 1995). Portanto, considera-se que a combinação destas duas dimensões compõe uma situação de vulnerabilidade ambiental e cruzando estes dados com os indicados adaptados de ROCHA (1997), para área urbana foi determinada a partir destes parâmetros a vulnerabilidade local.

A falta de uma infraestrutura eficaz, principalmente nas grandes cidades, causa outro tipo de desastre: o social. Uma das causas mais prováveis do desastre social no Brasil se deve à falta de políticas públicas que direcionem uma melhor distribuição de renda, principalmente a nível regional. O crescimento desordenado das grandes cidades, a falta de acesso aos serviços básicos como: saúde, educação, moradia e recreação, as faltas de condições de trabalho no campo são, entre outras situações

que conduzem ao aumento do desemprego, pobreza e miséria, que se expressam no processo de aumento na vulnerabilidade social, cada dia mais assentado para uma grande massa populacional. Estas vulnerabilidades econômicas, sociais, ambientais, predisõem as populações para que estas sejam afetadas pelo impacto de determinadas ameaças físicas, naturais e sociais.

Figura 6. Vulnerabilidade ambiental da comunidade da Vila dos Teimosos.



Fonte: Ferreira (2007, p. 58). Fator de Vulnerabilidade = 99,96 % aproximadamente 100%.

A este respeito, não se deve entender a vulnerabilidade ao desastre como algo em si mesmo, mas como um agente atrelado ao cotidiano das pessoas. As mudanças sociais, culturais, econômicas, entre outras, influenciam o processo de vulnerabilidade através da compreensão dessas ameaças pelas populações. Essa compreensão possivelmente permitirá fazer uma avaliação de como enfrentar os desastres ou de suas possibilidades de evolução.

A região nordestina aparece como uma das áreas mais críticas em relação aos desastres no Brasil. De um lado a seca, tida como uma das grandes calamidades dessa região acarreta gravíssimos problemas na produção agropecuária, e conseqüentemente, repercute nas condições de vida e no trabalho da população,

intensificando migração campo-cidade e contribuindo para a formação de favelas, que por sua vez se constituem em zonas de risco.

Para as condições de saneamento, observa-se que 96,55% das famílias consomem a água abastecida pela Companhia de Água e Esgotos da Paraíba - CAGEPA, no entanto, o problema do acúmulo de lixo e a falta de drenagem dos esgotos agravam a qualidade de vida desta população, pois, 71% não possuem coleta de resíduos. Dos resíduos gerados na Vila dos Teimosos 75,28 são depositados em terrenos baldios circunvizinhos; 7,67% dos resíduos são depositados no próprio Açude de Bodocongó, e apenas 0,56% tem como destino final a caixa coletora. Os agentes biológicos presentes nos resíduos sólidos podem ser responsáveis pela transmissão direta e indireta de doenças.

A transmissão indireta se dá pelos vetores que encontram nos resíduos as condições adequadas de sobrevivência e proliferação. O lançamento de resíduos diretamente no solo próximo às residências formando verdadeiros lixões na área, nas margens do açude de Bodocongó e em toda área de drenagem, o que eleva o nível de degradação do ambiente e da qualidade de vida, que já se encontra bastante comprometido. Diversos tipos de resíduos sólidos foram identificados no decorrer da pesquisa: papéis, latas, madeiras, plásticos, vidros, restos de alimentos, resíduos ambulatoriais, utensílios domésticos, roupas, entre outros.

O lançamento de resíduos sem o devido e necessário tratamento, facilita também o surgimento, durante todo o ano, mas principalmente no período das chuvas, quando o problema se agrava muito, de inúmeros insetos e animais, vetores de doenças de diversos graus de periculosidade, desde problemas cutâneos, a verminoses, dengue, leptospirose, febre tifoide, leishmaniose, entre diversas outras.

Considerações finais

A expansão urbana tem revelado problemas graves, originados da quase completa desconsideração dos fatores fisiográficos e legais. Esta aceleração, sob a ótica quase exclusiva das razões especulativas de mercado vem ignorando as potencialidades e limitações dos espaços a serem ocupadas. O que acaba determinando a ocupação inadequada de regiões e locais extremamente problemáticos.

As dificuldades geradas pelo processo de inadequada ocupação dessa área mostram as fragilidades do terreno e as consequências dessas mudanças sobre as características físicas anteriormente conhecidas, que são constatadas pela perda de qualidade de vida da população diretamente afetada.

Com o evidente e irreversível processo de urbanização, para a correta gestão desse fenômeno, toda a sociedade e, em especial as instâncias governamentais, terão que se habilitar, no sentido da melhoria dos investimentos, reduzindo os déficits socioeconômicos e ambientais que acompanham e caracterizam hoje a expansão das cidades.

Tal quadro expõe, objetivamente, a necessidade de se conhecer as características dos terrenos e seu comportamento ante as solicitações próprias do seu uso urbano (em que se destaca o meio físico como o componente ambiental que mais persiste a interagir com o ambiente construído), determinando grande parte dos seus problemas.

Os dados foram demonstrados com a finalidade de informação geral sobre a ocorrência de manifestações de risco experimentadas por uma comunidade de baixa renda, cuja localização de assentamento, constitui fato evidente de ocupação inadequada de solo urbano. A preocupação maior aqui destacada se firma na análise e conhecimento dos riscos dos quais está submetida à comunidade da Vila dos Teimosos tendo por intuito oferecer subsídios para auxiliar na promoção de uma gestão ambiental adequada.

Sabe-se que dimensionar os impactos ambientais da atividade humana, mesmo em âmbito restrito e isolado, não constitui tarefa simples. Uma avaliação detalhada, cuidadosa e abrangente dos danos e riscos mais visíveis dessa comunidade, necessitaria de maior aprofundamento científico que poderia subsidiar um Estudo de Impacto Ambiental (EIA), para intervenções e consolidação da área. Por essa razão, a consciência dessa necessidade deverá levar naturalmente a um aumento da pressão sociopolítica, pela população interessada, em direção aos diversos mecanismos decisórios.

A partir dessa percepção, entende-se que este estudo tem o papel de induzir a discussão pela sociedade, que estará assim instrumentalizada, para regular, exigir e controlar sua interação com o ambiente a caminho de uma adequada gestão urbana e, conseqüentemente, conduzir a melhores condições de vida para populações carentes, como a do estudo em foco.

Referências

ALENCAR, J.R. de. **Contribuição da mulher no desenvolvimento científico e tecnológico do agronegócio brasileiro: o caso da Embrapa**. In: FÓRUM DA MULHER NA ÁREA TECNOLÓGICA, 1., São Luís, MA, dez. 2004. 43 slides.

ARAUJO, A.O.B. **Análise e prognóstico de risco a desastres na comunidade do mutirão. Campina Grande**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). Universidade Federal da Campina Grande. 2006

ARAUJO, A. E. de. **Construção social dos riscos e degradação ambiental: Município de Sousa, um estudo de caso**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, PB. 2002.

FERREIRA, Joana d'Arc Araújo. **Vulnerabilidade socioambiental de espaços socialmente marginalizados em áreas urbanas: caso da Vila dos Teimosos em Campina Grande-PB.** Tese de Doutorado em Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010.**

IHDP. **Newsletter of the International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change**, Bonn, n. 2, 2001.

JACOB, P. R. **Moradores e meio ambiente na cidade de São Paulo.** Cadernos CEDEC, São Paulo, n. 43, 1995.

JORGE, Maria do Carmo Oliveira. "Geomorfologia Urbana: Conceitos, Metodologias e teorias". In: GUERRA, Antônio José Teixeira (org.) **Geomorfologia Urbana.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. p,117-142.

LAVELL, A. Degradacion Ambiental, Riesgo y Desastre Urbano. Problemas y conceptos: Hacia la Definición de una Agenda de investigación. In: FERNANDES, M.A. (ORG.) **Ciudades en Riesgo: Degradación Ambiental, Riesgos Urbanos y Desastres em la América Latina.** 1996.

MENDONÇA, F. **Risks, vulnerability and urban socio-environmental approach:** a reflection on the CMA and Curitiba. Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 10, p. 139-148, jul./dez. 2004. Editora UFPR.

MOURA, A. C. M. **Geoprocessamento na gestão e planejamento urbano.** Belo Horizonte: Ed. da autora, 2003.

RIBEIRO, Wagner Costa. “Cidades ou Cidades Sustentáveis”.
In: CARLOS, Ana Fani Alessandri e CARREIRAS, Carles (Org.).
Urbanização e Mundialização: Estudos sobre a metrópole. São Paulo: Contexto, 2005, p.60-69.

RIBEIRO, P. **Informações Socioeconômicas da Cidade de Ribeirão Pires. Ribeirão Pires– a sua cidade. Fórum de Desenvolvimento Sustentável.** Ribeirão Pires: Prefeitura Municipal, 2004.

ROCHA, J.S.M. da. **Manual de Projetos Ambientais.** Santa Maria: Imprensa Universitária. 1997.

SANTOS, W. L. **O processo de urbanização e impactos ambientais em bacias hidrográficas:** o caso do Igarapé Judia-Acre-Brasil. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais). Universidade Federal do Acre, Rio Branco. 163p. 2005.

THOURET, Jean-Claude. “Os Riscos nos países em Desenvolvimento”. In: VEYRET, Yvete. (Org.). **Os riscos:** O homem como agressor e vítima do meio ambiente. São Paulo: Contexto, 2007.p. 83-112.

VEYRET, Yvete. (Org.). **Os riscos:** O homem como agressor e vítima do meio ambiente. São Paulo: Contexto, 2007.

_____ ; RICHEMOND, Nancy Meschinet. “O risco, os riscos; Definições e vulnerabilidades do risco; Representação, gestão e expressão espacial do risco”. In: _____. **Os riscos:** O homem como agressor e vítima do meio ambiente. São Paulo: Contexto, 2007. p. 23-60.

Ensino de Geografia e práticas curriculares: reflexões a partir da Prática de Ensino do Curso de Licenciatura em Geografia/CEDUC/UEPB

Josandra Araújo Barreto de Melo

Introdução

Este artigo foi elaborado a partir da experiência acumulada junto às disciplinas de Prática Pedagógica e Estágio Supervisionado do curso de Licenciatura em Geografia, da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Tal trajetória em âmbito da referida Instituição de Ensino Superior foi iniciada no ano de 2004, porém acrescida de oito anos de experiência nas redes pública e particular de Ensino no Estado da Paraíba. Todo este tempo dedicado ao planejamento e execução da prática pedagógica na área de Geografia confere certa autonomia para se discutirem determinadas questões relativas à matéria, concernentes às potencialidades e limitações de tal ensino, sobretudo motivadas por agentes internos do ambiente escolar e externos, que atuam de forma determinante na prática de muitos professores, o que muitas vezes, compromete o processo de ensino e aprendizagem geográfica.

No que concerne ao ensino de Geografia, este funciona como o conhecimento que possibilita a sociedade desenvolver uma visão crítico-reflexivo, onde se verifica que entender as relações

que se processam no espaço geográfico torna-se, cada vez mais, uma tarefa fundamental para se compreenderem as formas de organização das diversas sociedades e intervir na mesma, conforme diretrizes dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997, p. 12).

No entanto, para que venha a cumprir os seus objetivos existe alguns elementos intervenientes, que se faz oportuno discutir, é o caso das práticas curriculares. Também se considera oportuno tecer algumas considerações acerca das orientações curriculares para o ensino de Geografia, sobretudo nos níveis fundamental e médio, e a forma como estas se materializam na prática pedagógica, ou seja, nas práticas curriculares dos professores.

De acordo com Sampaio e Marin (2004), as práticas curriculares devem ser compreendidas numa conjuntura abrangente, motivada pela necessidade de atendimento às exigências da nova ordem econômica e política. Exige conhecer e analisar o currículo prescrito e, sobretudo, investigar o currículo real, aquele que se desdobra em práticas no âmbito escolar, permeado pelas práticas do cotidiano que, em muitos casos, interferem no desenvolvimento do trabalho escolar, como exemplo tem-se as questões sociais, econômicas e políticas que afetam a comunidade escolar, advindas das esferas municipal, estadual ou federal. Nessa conjuntura, para se refletir sobre as práticas curriculares mais presentes no contexto escolar se faz necessário considerar algumas questões que afetam o cotidiano da escola e o trabalho docente.

Mediante o exposto, o presente artigo tem como objetivo analisar a conjuntura atual do ensino de Geografia, a partir do confronto entre as potencialidades de tal ensino discutidas pela literatura especializada em educação geográfica e referenciadas pelas diretrizes apresentadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais e a forma como ocorre este ensino, ou seja, através das práticas curriculares dos professores.

Como forma de estruturação, na primeira parte se analisa o papel do ensino de Geografia na escola, seguida das orientações curriculares para este ensino. Na segunda parte, apresentam-se algumas práticas curriculares que comprometem o ensino, motivadas pela precarização do trabalho docente na conjuntura atual do país.

O Papel do Ensino de Geografia e as Orientações Curriculares

O Ensino de Geografia no Brasil

A Geografia, desde a Antiguidade, percorreu vários caminhos até que fosse institucionalizada como ciência, o que só veio a acontecer na Alemanha, a partir do século XIX, por intermédio de nomes como Karl Ritter e Alexandre Von Humboldt, considerados os precursores da ciência geográfica.

No que concerne à Geografia escolar brasileira, durante todo o período anterior a década de 1930, tal ensino foi atribuído à atuação de profissionais das mais distintas áreas do conhecimento, em virtude de não haver ainda um curso superior nesta área do conhecimento. A este respeito Pontuschka se refere afirmando que, até a fundação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, a Geografia no antigo ginásio nada mais era que a dos livros didáticos, e estes, geralmente expressavam o que havia sido a Geografia da Europa, no século XIX: enumeração de nomes de rios, serras, montanhas, capitais, cidades principais, totais demográficos de países, dentre outros aspectos descritivos.

Afora este fato, tal prática era justificada pela natureza interdisciplinar da Geografia e pela falta de clareza dos seus objetivos, que acabava por permitir a manipulação dos conteúdos, a partir de técnicas de leitura e memorização, nos moldes tradicionais, sem maiores preocupações com uma aprendizagem significativa da matéria.

Como reflexo desse tipo de prática, desde o início, o ensino de Geografia foi considerado alheio à realidade dos alunos e, por certos períodos e em decorrência de contextos sociopolíticos específicos, utilizado como instrumento de articulação por parte de certas classes sociais, em detrimento da formação da população em geral:

No bojo dos movimentos de independência (1822), de proclamação da república (1889) e de libertação dos escravos (1888) todo um novo contexto histórico se configura no país. Uma série de movimentos intelectuais passa a compor o debate acerca do papel da educação na formação da nação brasileira. Nesse contexto, a escola e, mais especificamente, o ensino de geografia e história tornaram-se essenciais à difusão das ideias patrióticas (REGO et al, 2011, p. 18).

Muito tempo já se passou desde o final do século XIX, foram institucionalizados diversos cursos de Licenciatura em Geografia nas universidades brasileiras no século XX, criadas várias pós-graduações nas modalidades *lato sensu* e *scriptu sensu*, o ensino não tem mais essa preocupação latente com a formação dos ideais de nação, entretanto pode-se considerar que o mesmo não evoluiu suficientemente. Ainda se verifica que a antiga enumeração de dados, a centralização nos conteúdos do livro didático, dentre outras práticas que impedem a adoção de posturas mais inovadoras ainda estão muito presentes nas salas de aula. Tais práticas fazem com que, não raro, se verifique o descontentamento dos alunos dos níveis fundamental e médio com relação à Geografia, desconhecendo seus objetivos enquanto disciplina escolar, assim como a classificando como disciplina mnemônica, com pouca ou nenhuma importância no seu processo de aprendizagem.

Existe, atualmente, um vasto acervo de publicações na área de “Ensino de Geografia” que trazem à tona essa discussão, mas

não raro observa-se esse negligenciamento na Geografia escolar. Na verdade, conforme aponta Albuquerque (2011), existe uma distância entre o que se produz na Geografia Acadêmica e o que se trabalha nas escolas de nível fundamental e médio. Tal separação é ocasionada por motivos diversos, que vão desde as deficiências na formação inicial, ausência de formação continuada, baixos salários, carga horária excessiva, dentre outros problemas que afetam as condições materiais e psicológicas dos professores para que realizem um trabalho mais relevante.

Por outro lado, no que concerne ao potencial dessa disciplina no contexto escolar brasileiro, segundo aponta Cavalcanti (1998), por ser considerada uma ciência social, o que se pode afirmar, certamente, é que há a necessidade constante de reformulação e utilização de “novas ferramentas” teóricas capazes de acompanhar as transformações atuais, que colocam a sociedade diante de um espaço complexo a ser compreendido.

Nessa perspectiva, pode-se considerar que o ensino de Geografia pode subsidiar o aluno na reflexão para a transformação do espaço geográfico que se traduza em sua configuração uma distribuição socialmente mais justa. De acordo com Mendes (2010), o ensino dessa disciplina pode oportunizar, também, condições para que o aluno desenvolva uma consciência de que ele é sujeito ativo na sociedade e que participa, direta ou indiretamente, da construção/transformação do espaço geográfico. Dessa forma, ele poderá construir gradativamente uma visão crítica acerca do lugar onde vive, do país e do mundo, entendendo-se como sujeito atuante.

A busca pela efetivação de um processo de ensino que estimule a crítica dos alunos em relação aos acontecimentos a sua volta e não faça da Geografia, conforme Fernandes (2003, p. 17), apenas “[...] um desses negócios chatos que inventaram para ser a palmatória intelectual das crianças”, pois se sabe que “não dá prazer nenhum brincar de ser recipiente de nomes difíceis e ainda ter que repetir tudo certinho na hora das provas”, se

mostra como o principal desafio dos professores que almejam desvincular a Geografia dos estereótipos a ela impostos, desde sua institucionalização nas escolas e universidades.

Segundo entendimento de Cavalcanti (1998), uma perspectiva de superação dessa realidade seria uma abordagem dos conteúdos de forma a estabelecer certa conexão com o espaço de vivência do aluno, bem como o processo social no qual ele está inserido. Na realidade, esta opinião já é bastante conhecida, há algum tempo, pois Delgado de Carvalho, por volta de 1920, já apontava a fuga de um conhecimento estático como o caminho a ser seguido para a superação das dificuldades enfrentadas pelo saber geográfico nas salas de aula. Desse modo,

...é mister gerar um esforço de traduzir pedagogicamente as novas propostas e os novos discursos desenvolvidos pela Geografia [...] aproximar teoria e prática no plano do ensino de Geografia, estimulando uma reflexão pedagógica que assimile os avanços teóricos da Geografia nas últimas décadas (MORAES, 1989 apud CAVALCANTI, 1998, p. 21).

Todavia, para que esse panorama do ensino de Geografia venha a se modificar efetivamente o primeiro passo é que os profissionais se proponham a reformular suas práticas, que as universidades se aproximem ainda mais dos que mediam esse conhecimento nas escolas, para que não reste dúvida quanto ao real objetivo da Geografia: compreender o espaço e o homem dentro de uma perspectiva dialética, atentando não tão somente para o espaço, mas para a espacialidade uma vez que,

trata-se de possibilitar aos alunos a prática de pensar os fatos e acontecimentos enquanto constituídos de múltiplos determinantes; de pensar os fatos e acontecimentos mediante várias explicações, dependendo da conjugação desses determinantes, entre os quais se encontra o espacial (CAVALCANTI, 1998, p.24).

O ideal seria que os métodos de transposição didática fossem centrados na compreensão do aluno enquanto sujeito do processo ensino-aprendizagem e que os conteúdos selecionados fossem realmente relevantes e significativos, além de abordados de forma simples e compreensível. Sendo assim, os questionamentos ainda persistem: será que as reflexões empreendidas acerca da relação conteúdo-método apresentam resultados nas salas de aula?

Atualmente, a realidade observada é que conceitos considerados fundamentais para o desenvolvimento de um raciocínio geográfico, tais como paisagem, região, espaço, território e lugar ainda são trabalhados de maneira bastante ineficaz, pois grande parte dos profissionais não consegue ultrapassar as práticas enraizadas no ambiente escolar, fato que faz com que os problemas e questionamentos do como ensinar Geografia permaneça.

Logo, tem-se que o ensino de Geografia é alvo constante de discussões teóricas, porém na prática não são visíveis grandes transformações nas salas de aula, mas certa estagnação metodológica que continua a distanciar professor e aluno, na qual este último não é incentivado a questionar aquilo que “aprende” na escola. O panorama do ensino da Geografia na atualidade tem mostrado a Geografia, nesse sentido, como uma disciplina dogmática, o que continua a tornar seus conhecimentos desinteressantes para os alunos.

As Diretrizes para o Ensino de Geografia apresentadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais

Conforme Mendes (2010), a Geografia pode ser caracterizada como a ciência que se preocupa em analisar o espaço resultante das interações entre sociedade e natureza ao longo dos anos, ou seja, o espaço geográfico. Tal estudo tem como referência categorias próprias que são requisitos para realizá-lo. Entre elas, destacam-se lugar, paisagem, território e região. Nesse contexto, métodos que favoreçam a observação, descrição, análise,

síntese e interpretação do espaço geográfico, são referendados para o estudo da disciplina.

Nessa conjuntura, para que se materialize o processo de ensino e aprendizagem dessa disciplina, foram propostas as diretrizes curriculares a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais, para o nível fundamental e as Diretrizes Curriculares Nacionais para o nível médio. Tendo em vista a complexidade que envolve a temática e a amplitude da discussão conceitual, não propomos uma reflexão exaustiva sobre o assunto, apenas teceremos algumas considerações e reflexões a respeito da questão, tão importante no ensino e aprendizagem da Geografia.

A promulgação das leis de um país sempre ocorre numa determinada conjuntura política e econômica, com o objetivo de disseminar determinados valores. No caso da Lei 5.692/71, instituída no auge do regime militar brasileiro, por exemplo, deu embasamento a propostas curriculares que tinham como objetivo a formação de cidadãos que se adaptassem passivamente à realidade, sem questioná-la, além de propor uma formação genérica, secundarizar o ensino das ciências humanas no ensino fundamental e médio (MENDES, 2010, p. 112).

No contexto atual, o que embasa as propostas curriculares brasileiras é a Lei 9.394/96. A partir do que regulamenta a lei foram criados os Parâmetros e Diretrizes Curriculares Nacionais, os quais não tem caráter normativo, e sim, de sugestões para todas as áreas do currículo nacional. Tais documentos foram formulados numa conjuntura de aumento da população brasileira, sobretudo vivendo nas cidades, necessitando de inserção no mercado de trabalho, este relacionado a uma situação mais ampla, em que imperam instrumentos tecnológicos. Segundo Sposito (2006), esses documentos apresentam como pressupostos teóricos e metodológicos:

O interesse do Governo Federal em assumir o papel de propor o que ensinar e aprender, e como realizar esse processo no ensino fundamental e médio,

pois esses parâmetros não apenas contém sugestões de conteúdos a serem desenvolvidos, mas, sobretudo, constituem-se em textos a partir dos quais são propostos enfoques disciplinares e temas transversais, que devem induzir a práticas, se não transdisciplinares, ao menos interdisciplinares (Ibidem, p. 306).

Na conjuntura da redemocratização e dos ditames do grande capital, em conformidade com as palavras de Pontuschka (2013, p. 111), convém refletir sobre os objetivos do ensino de Geografia na escola, assim como sobre quais caminhos os agentes educacionais podem trilhar para que os alunos dos diferentes níveis de ensino compreendam o espaço geográfico e ampliem a sua visão de mundo, conheçam o seu papel na sociedade em uma economia mundializada e de vida globalizada.

Essas reflexões não são simples, exigem muito esforço por parte das instituições, tanto na perspectiva da formação inicial quanto continuada. A escola atual necessita formar um aluno reflexivo, crítico e criativo, que são preceitos para a cidadania. Isso é desafiador, haja vista as condições adversas enfrentadas pelas escolas brasileiras, que tem que conviver com vários conflitos resultantes das mudanças em curso na sociedade, requerendo muito trabalho por parte de toda a comunidade escolar.

Práticas Curriculares e Precarização do Ensino na Educação Básica

Antes de discutir sobre as práticas curriculares, se faz pertinente chamar atenção para que tal reflexão venha acompanhada da análise de uma conjuntura maior que afeta o trabalho dos professores. Santos (2011) refere-se a essa conjuntura maior como sendo um conjunto de artimanhas políticas e ideológicas que o capital encontra na educação para legitimar

um determinado modo de pensar e salvaguardar sua reprodução por meio da internalização de multifacetadas que o sistema do capital encontra para exercer o seu domínio.

No foco dessa discussão, verifica-se que as instituições escolares são acometidas por problemas que perpassam a preocupação com a cognição ou mesmo colocam a mesma em segundo plano. Nesse direcionamento Costella e Rego (2011) apontam problemas de indisciplina, falta de moral e ética, complexidade nos relacionamentos familiares com repercussão direta na escola, falta de recursos, salários e tantos outros problemas que afetam a educação e conferem a mesma um lugar secundário na sociedade brasileira.

Sampaio e Morin (2004) apontam algumas questões que afetam o trabalho dos professores, ocasionando o que as autoras chamam de precarização do trabalho docente, são elas:

- a) Precariedade da formação e/ou ausência de formação específica – muitos professores alegam aprender com a prática, tanto nos aspectos pedagógicos quanto em outros aspectos da formação, isso faz com que professores não tenham familiaridade com os conteúdos da disciplina que lecionam, nem tampouco uma maior compreensão da melhor estratégia metodológica a ser escolhida para atingir os objetivos propostos.

No caso da Geografia, esta é uma questão secular, conforme destaca a literatura, a exemplo do trabalho de Rocha (2001) quando discute a formação do professor de Geografia no Brasil. Ele afirma que no período anterior a criação dos primeiros cursos de formação de professores na década de 1930, a Geografia era lecionada por diferentes profissionais sem formação específica na área. Mesmo depois da criação dos cursos superiores e da possibilidade de formação qualificada, ainda é muito comum encontrar profissionais de outras áreas ensinando a Geografia, nas escolas brasileiras.

- b) Baixos salários: comparado com outros países, inclusive com realidades socioeconômicas inferiores a condição brasileira, este é um fato que incide pesadamente sobre a precariedade do trabalho do professor no Brasil, haja vista, conforme analisam Sampaio e Marin (2004), a pauperização na profissão significar pauperização na vida social, nas suas relações entre vida e trabalho, sobretudo no que tange aos bens culturais (Ibidem, p. 1210).

Os mencionados autores fizeram esta afirmação baseados num levantamento feito pela UNESCO em 2004, acerca das condições de trabalho e vida dos professores brasileiros, e os maiores indicadores nessa área foram:

- 62% dos professores das escolas brasileiras nunca frequentaram concerto de música erudita, 14% nunca foram ao museu e 17% não frequentam o teatro. Tal pobreza de capital cultural acumulado, utilizando-se a linguagem de Bourdieu, seria decorrente da falta de tempo ou da falta de dinheiro disponível? Ou seriam os dois fatores atuando conjuntamente?
- A maioria dos frequentadores desses eventos, segundo o mencionado estudo, é de homens, quando 2/3 dos professores brasileiros são mulheres, o que remete a uma discussão de gênero e do papel da mulher na sociedade capitalista.
- O acesso à informação e ao que ocorre na esfera social está fora do universo de muitos professores, sendo o acesso à televisão a forma mais comum de interação com os acontecimentos da sociedade. Toda essa questão incide na educação e muitos professores tem consciência disso, embora se sintam impossibilitados de efetuar qualquer mudança que altere esta conjuntura.

- c) Carga horária de trabalho e de ensino, tamanho das turmas, razão entre número de professores/alunos, rotatividade/itinerância dos professores pelas escolas e as questões sobre carreira no magistério.

No Brasil, a partir da Lei 9.394/96, foram instituídos 200 dias letivos por ano (800 horas/ano) para toda a educação fundamental e média, ficando o total de horas destinado às atividades fora de sala de aula, de natureza extracurricular, a critério das próprias Secretárias de Educação, nas instâncias municipal e estadual.

Países como a Espanha, por exemplo, têm 50% da carga horária do professor destinada as atividades extracurriculares. No caso brasileiro, conforme afirmam Sampaio e Marin (2004), não há uma regulamentação e nem tampouco um estudo que aborde como essas horas vêm sendo desenvolvidas. Nesse sentido, tais horas, muitas vezes, não são utilizadas para planejamento, formação continuada ou mesmo efetivação do currículo, ficando, na maioria das vezes, a critério do professor, individualmente, decidir como utilizar tais horas. Estas, muitas vezes, são dedicadas ao desenvolvimento de outra jornada de trabalho, pelos motivos já mencionados.

Outras questões também interferem na dinâmica de sala de aula e na vida profissional do professor, a exemplo do tamanho das turmas. Embora não existam estudos conclusivos, mas a vivência e os depoimentos dos professores demonstram que salas de aula muito numerosas, com uma razão alta entre o número de professor/alunos compromete o trabalho docente. Isso é particularmente mais grave para professores que lecionam em várias escolas, com várias turmas, é o caso das séries finais do ensino fundamental e ensino médio.

No caso da Geografia, isso é particularmente mais grave, em virtude de uma carga horária semanal menor que outras áreas do currículo, a exemplo da língua portuguesa e matemática, requerendo que o professor de Geografia tenha mais turmas

para perfazer a quantidade de horas semanais necessárias para completar a sua carga horária. Inserido nessa conjuntura, em conformidade com a compreensão de Santos (2011), fica difícil para o professor dar um papel de destaque para o planejamento, para a seleção dos conteúdos, a definição de qual metodologia utilizar, enfim ter uma maior preocupação com o que ensinar em Geografia, assim como para que ensinar tal disciplina.

Conforme destaca Castellar (2011), os professores precisam sentir-se valorizados e estimulados para que possam olhar com outras perspectivas suas ações no campo do ensino e da aprendizagem, percebendo que suas opiniões são importantes para o desenvolvimento dos projetos escolares, alterando-se a maneira de conduzir a gestão da escola, das aulas e do currículo. Também se faz necessário que eles se sintam respeitados e que sejam oferecidas oportunidades de formação profissional adequada e, ao mesmo tempo, recursos pedagógicos e materiais que tornem a escola um espaço de trabalho e de vida, possibilitando um trabalho pedagógico significativo, com construção de conhecimento e formação de caráter e da cidadania.

Contribuições da Geografia para um ensino com mais significado

Após situar a problemática da educação brasileira e refletir sobre as causas que intensificam as inquietações acerca do ensino como um todo e da Geografia em particular, considera-se pertinente refletir sobre o que é possível fazer para minimizar os problemas e (re) construir uma identidade profissional comprometida com a formação da cidadania.

Em conformidade com as ideias de Candau (1988), Santos (2011), dentre outros teóricos, visualizamos que a metodologia assume um papel importante nessa conjuntura, ou seja, para que se tenha uma educação libertadora e que, no caso da Geografia, possibilite ao aluno compreender o meio circundante e sobre o

mesmo atuar. Dessa forma, se faz necessária ao professor estar ciente de que a educação é um ato político e que nosso trabalho traz implicações sociais, em suma, exige uma reflexão constante do ponto de vista político, de forma a ter bem definida a compreensão do papel social do seu ensino e a serviço de que tal ensino se desenvolve, ou seja, trata-se da revelação da natureza política da educação, que exige na formação docente, em qualquer licenciatura, uma aproximação com a área de educação.

No âmbito da educação geográfica, existem importantes contribuições de autores renomados, que constituem referências nacionais para a área, havendo de se considerar também o crescimento das contribuições de estudos de educação geográfica no âmbito dos programas de pós-graduação nas universidades brasileiras.

Tais estudos vêm refletindo sobre propostas metodológicas, políticas educacionais, currículo de Geografia, formação de professores, categorias e conceitos geográficos, ensino e aprendizagem em Geografia, construção do conhecimento geográfico e outras temáticas referentes ao ensino de Geografia. Neste artigo, apresentamos algumas práticas que consideramos relevantes para a construção dos conceitos geográficos e para um ensino de Geografia, com maior significado para os alunos, entretanto, esclareça-se que os estudos mencionados neste espaço não são considerados mais ou menos relevantes que outros publicados na área, apenas constituem práticas igualmente significativas, desenvolvidas a partir da reflexão sobre o papel do ensino de Geografia, e que estiveram ao alcance desta rápida pesquisa bibliográfica.

Santos (2011) começa chamando atenção para o fato de que não é a metodologia que valida a prática do professor, mas o uso que ele faz de cada metodologia, de cada recurso, que pode ter eficácia e representar um momento de apreensão do conhecimento. Neste contexto, alguns recursos podem ser considerados educativos e importantes na construção do conhecimento em

Geografia: matérias de jornais, músicas, cenas de novelas, livros de literatura, assim como aspectos do cotidiano dos alunos e professores. A mencionada autora elegeu o trabalho em grupo orientado pelo professor e o leilão geográfico como estratégias significativas para o ensino em Geografia.

Considerou-se pertinente apresentar as contribuições de Silva (2011) acerca da utilização do cinema no ensino de Geografia no período noturno, ou seja, para alunos trabalhadores. O trabalho foi desenvolvido na modalidade EJA, com turmas do 9º ano do ensino fundamental, abordando o continente africano. Há de se ressaltar que os professores, comumente, tem dificuldades de trabalhar com os continentes, haja vista o elevado nível de abstração que a temática requer dos alunos, fazendo-se necessário que o mesmo consiga fazer a articulação entre as diversas escalas geográficas, fato que exige uma sólida formação inicial e/ou continuada e conhecimento aprofundado sobre a disciplina em foco, a Geografia.

O mencionado estudo permitiu a partir da utilização do filme cinematográfico “Diamantes de sangue”, que continha elementos da história real de Serra Leoa, discutir vários temas que envolvem conteúdos geográficos na área física, social e política, de forma inter-relacionada e contextualizada. A intenção era fugir da forma tradicional de apresentar tal continente em sala de aula, que comumente é feita a partir da separação entre os aspectos naturais e humanos e, no caso da África, com a ênfase dada à pobreza do continente. Foi possível ultrapassar a mera descrição e memorização de conteúdos, sendo considerada uma prática criativa e estimulante para os alunos.

Castellar (2011) destaca a aprendizagem geográfica construída a partir de espaços não formais existentes nas cidades. No caso apresentado pela autora, a pesquisa foi desenvolvida na cidade de São Paulo e o público alvo foi composto de professores, alunos do ensino fundamental e direção de uma escola da periferia da cidade, durante o ano de 2008-2009.

Neste caso, foram registradas as mudanças nos conceitos geográficos dos alunos a partir das atividades desenvolvidas no espaço de entorno da escola, zoológico, planetário, praças, museus (futebol, geologia, anatomia e oceanografia), estação ciência e ao catavento (espaços de divulgação científica). A autora concluiu que houve uma articulação entre os conteúdos aprendidos teoricamente na escola e a aplicação prática em situações do cotidiano, além de constituir uma oportunidade para que os professores se sentissem motivados com as inovações e dispostos a modificar as práticas docentes, relações com os alunos e com os outros professores e demais profissionais da escola.

As práticas desenvolvidas no âmbito do curso de Licenciatura em Geografia/UEPB

Em escala local, podem-se citar várias contribuições que vêm sendo desenvolvidas no contexto do Estágio Supervisionado e no Subprojeto de Geografia no PIBID/UEPB, as quais vêm contribuindo para uma maior visibilidade à área de ensino, frente aos outros componentes do currículo, muitas vezes, considerados mais importantes pelos próprios alunos da graduação, seguindo a tendência das outras universidades brasileiras. Conforme entendimento de Vesentini (1989) quando se referia ao tratamento inferior atribuído à área didático-pedagógica dos cursos, mesmo as licenciaturas, como a Licenciatura em Geografia, da Universidade de São Paulo, na década de 1970.

Nessa perspectiva, seguindo as diretrizes do MEC, o currículo ainda em vigência do curso de Licenciatura em Geografia da UEPB destina 800 horas às disciplinas da área didático-pedagógica. Dentre estas, 420 horas são destinadas aos Estágios Supervisionados, que são trabalhados em quatro etapas, cada uma com 105 horas. Os Estágios Supervisionados I e II correspondem, respectivamente, à observação e regência no nível

fundamental e os Estágios Supervisionados III e IV tem a mesma finalidade, só que no nível médio.

Na vertente observação, os alunos são instruídos a vivenciarem a realidade escolar, realizando diagnóstico do espaço escolar em suas múltiplas dimensões (física e estrutural, potencial humano; parte administrativa, incluindo análise do Projeto Político Pedagógico), assim como das turmas participantes dos estágios, identificando o interesse pela disciplina Geografia, nível de participação nas aulas, inclusive procurando identificar demandas com relação ao ensino, objetivando planejar melhores formas de atuação nos estágios seguintes, de regência e desenvolvimento de projetos. Também nesta etapa, os graduandos têm a oportunidade de comparar as metodologias utilizadas em sala pelos professores de Geografia com as discussões desenvolvidas no âmbito da UEPB acerca do assunto.

Nos Estágios de regência de aulas, os alunos são orientados para o desenvolvimento de uma pesquisa-ação, fundamentada na Pedagogia de Projetos (ALMEIDA; FONSECA JR., 2000). Além da regência das aulas, tomando-se por base os diagnósticos da escola, da turma e da metodologia dos professores regentes, bem como das lacunas existentes no ensino de Geografia, os graduandos buscam implementar os projetos, sempre desenvolvidos numa perspectiva de atribuir maior significado aos conteúdos do currículo de Geografia, na medida em que se procuram articular as diferentes escalas geográficas, além de inserir os alunos das escolas participantes em situações de protagonismo nas aulas e nos projetos, tornando vivo o currículo prescrito.

Entretanto, verifica-se que, mesmo com essa expressiva carga horária destinada aos Estágios, muitos impasses ainda acontecem e dificultam o alcance dos objetivos de diminuir o fosso existente na relação universidade-escola básica, o que não é uma realidade apenas na UEPB, mas em nível de Brasil. Para tentar minimizar tais obstáculos, algumas ações vêm sendo

desenvolvidas como é o caso do Projeto Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, fomentado pela CAPES. No contexto do curso de Licenciatura em Geografia, o Subprojeto disponibiliza bolsas para 15 alunos, que são distribuídos em três escolas públicas da cidade de Campina Grande², sob a supervisão de três professores de Geografia.

O Subprojeto Geografia tem como objetivos contribuir com o processo de transposição didática dos conteúdos da Geografia, reduzindo a distância entre a teoria e a prática, a partir da oportunidade de condições para que os licenciandos possam incluir em sua formação, além das reflexões e discussões sobre as metodologias de ensinar e aprender Geografia, o conhecimento do espaço escolar e das relações que no mesmo se processam; resgatar a teoria do ensino da Geografia, discutindo as possibilidades de sua aplicação em sala de aula; identificar o potencial das relações construídas na escola enquanto campo de pesquisa; além da elaboração/implementação de projetos de intervenção e/ou colaboração, a partir do diagnóstico da realidade das turmas e suas apreensões.

Ao longo do ano letivo, cada bolsista do Subprojeto tem a oportunidade de desenvolver um Projeto, a partir de várias etapas, em conformidade com os conteúdos do currículo escolar e contando com a anuência do professor supervisor. Isso faz com que a escola e as aulas de Geografia representem um universo de pesquisa, lhes possibilitando, além da oportunidade de reger as aulas, com tudo o que lhe é peculiar, a condição de pesquisadores, equiparadas a dos bolsistas dos Projetos de Iniciação à Pesquisa – PIBIC, o que lhes permite apresentar e publicar trabalhos em eventos, assim como em periódicos especializados.

2 As Escolas que integram o Subprojeto Geografia no PIBID/UEPB são Escola Maria Emília de Oliveira Almeida, Escola São Sebastião e Escola Severino Cabral.

Como forma de ilustração, sob a orientação desta coordenação de área, do segundo semestre do ano de 2012³ até o segundo semestre de 2015 foram apresentados e publicados em eventos científicos aproximadamente 80 trabalhos científicos, e alguns trabalhos mais relevantes estão sendo avaliados por periódicos científicos avaliados pelo sistema Qualis/CAPES, entre os níveis A2 e B3. Toda essa produção, associadas à desconstrução de vários estereótipos e credibilidade do trabalho desenvolvido, vem promovendo um novo olhar sobre a área de Ensino de Geografia na UEPB que, até pouco tempo atrás, era a área menos procurada pelos alunos para o desenvolvimento de pesquisas.

O reflexo disso também é visível nos Trabalhos de Conclusão de Curso que vem sendo apresentados, semestralmente. Até poucos anos, a maioria dos trabalhos eram desenvolvidos na área de Geografia Humana, mais especificamente em Geografia Urbana. Nos últimos semestres, muitos trabalhos vêm sendo desenvolvidos na área de ensino, sobretudo a partir da experiência do Estágio Supervisionado, quando os alunos são orientados a produzir artigos a partir do desenvolvimento dos mencionados projetos.

Considerações Finais

Ao longo destes vinte anos de relação com a Geografia acadêmica e escolar, tenho que registrar as reflexões, as conquistas, as angústias e as inquietações que renovam, a cada dia, a minha prática enquanto professora de uma área apaixonante, porém difícil de trabalhar, como é o caso da Geografia, mais especificamente da educação geográfica.

As minhas práticas curriculares de Geografia foram iniciadas logo cedo, quando cursava o Segundo ano da Graduação em

3 O Subprojeto Geografia/PIBID/UEPB entrou em vigência no mês de agosto de 2012.

Geografia (2006), numa escola privada da periferia de Campina Grande, com turmas do Ensino Fundamental II, num total de oito turmas. Confesso que, naquele contexto de inexperiência profissional e pouco saber acumulado acerca da ciência e da disciplina escolar Geografia, muitos foram os desafios a serem superados. Prevaleceu o caminho considerado mais fácil, em virtude do pouco embasamento teórico – predominaram as aulas tradicionais, baseadas na leitura e explicação de cada capítulo do livro didático, seguida de exercícios, a partir dos quais era atribuído o “visto” no caderno dos alunos, o que os motivava a fazer com mais zelo as atividades propostas.

Olhando as práticas dos colegas de outras áreas que enchem o “quadro de giz” com exercícios e os alunos se concentravam para resolvê-los, considerando a natureza teórica da Geografia, tive a consciência de que ensinar a disciplina era uma tarefa desafiadora, pois ficava dividida entre a possibilidade de ministrar aulas tradicionais e de procurar conscientizar os alunos para a leitura do espaço circundante. Quando estava envolvida nas explicações e/ou correlação com os exemplos do cotidiano, os alunos começavam a conversar, brincar, fazer algazarras, fato que condicionava a uma mudança na prática de sala de aula, em virtude da constante vigilância da coordenação pedagógica da escola, que exigia a ordem, acima de tudo.

Mesmo sendo compromissada e tentando dar significado aos conteúdos da Geografia, tais fatos desencadearam uma constante insatisfação pessoal, associada à precarização do trabalho docente, o que foi “murchando” aquele encantamento inicial, embora tenha prevalecido o amor pela Geografia e a necessidade de estudar mais e conseguir um nível de formação mais aprofundado para procurar renovar as minhas práticas.

Oito anos de experiência foram construídos em escolas públicas e privadas no Estado da Paraíba, até que no final do ano 2003 houve a aprovação para o ingresso como professora no

nível superior, no então Departamento de História e Geografia da Universidade Estadual da Paraíba. Na ocasião, tinha apenas 26 anos de idade e, da mesma forma que para o ingresso no nível fundamental, também foram muitas as reflexões, ansiedades, curiosidades e desafios, pois de um momento para o outro me transformei em alguém que, além de executar o ensino, deveria teorizá-lo, conduzindo pesquisas, orientações, enfim, para cumprir exigências profissionais até então inimagináveis.

Mas, a autoiniciativa, o senso de responsabilidade associado à vocação pela Geografia, o acolhimento de alguns colegas da instituição e, principalmente, dos alunos das turmas de Prática Pedagógica em Geografia III e IV, foram determinantes para a construção da profissional que coloca sempre em primeiro plano o papel social do professor, a importância política que desempenha na sociedade.

Passados doze anos deste percurso, o que me gratifica é que, não raro, ingressam alunos no curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Estadual da Paraíba, que cursaram a disciplina nos níveis fundamental e médio, com ex-alunos desta instituição, que também desempenham importante papel no contexto em que estão inseridos, motivando os seus alunos do ensino básico para a importância da Geografia no contexto social. Tão feliz quanto por isso, fico também quando busco campo de estágio para as turmas em formação nas escolas públicas da cidade de Campina Grande e encontro ex-alunos, hoje professores da rede estadual e municipal de ensino, desenvolvendo trabalhos de extrema relevância na área de educação geográfica.

Mediante o exposto, fica claro que as práticas curriculares devem ser analisadas numa conjuntura macro, haja vista estarem entrelaçadas pelos valores, saberes e motivações de cada professor, o que vai ocasionar uma escolha metodológica condizente ou não com o que se espera do papel do professor de Geografia no Brasil atual.

Referências

ALBUQUERQUE, M. A. M. Século de prática de ensino de Geografia: permanências e mudanças. In: REGO, N. et. al. (Orgs.) **Geografia: práticas pedagógicas para o Ensino Médio**. Porto Alegre: Penso, 2008.

ALMEIDA, F. J.; FONSECA JÚNIOR, F. M. **Projetos e ambientes inovadores**. Brasília: Secretaria de Educação a Distância – SEED/ Proinfo – Ministério da Educação, 2000.

BRASIL, **Lei 9.394/96**, estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/leis/L9394.htm>. Acesso: 23 set. 2014.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Geografia**. Ensino Fundamental I e II Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC, 1998.

CANDAU, V. M. **Rumo a uma nova didática**. 4ª Ed. Petrópolis, Vozes, 1988.

CASTELLAR, S. Mudanças na prática docente a aprendizagem em espaços não formais. In: REGO, N. et al. (Org.). **Geografia: práticas pedagógicas para o Ensino Médio**. V. 2, Porto Alegre: Penso, 2011, 184 p. 69-92.

CAVALCANTI, L. de S. **Geografia, Escola e Construção de Conhecimentos**. 16ª. Ed. Campinas, SP, Papirus, 1998.

COSTELLA, R. Z.; REGO, N. Em que momento um aluno aprende Geografia. In: REGO, N. et al. (Org.). **Geografia: práticas pedagógicas para o Ensino Médio**. V. 2, Porto Alegre: Penso, 2011, 184 p. 104-118.

FERNANDES, M. **Aula de Geografia**. João Pessoa: Bagagem, 2003.

MENDES, J. **Fundamentos e metodologia do Ensino de Geografia**. Curitiba: Fael Editora, 2010, 174 p.

PONTUSCHKA, N. N. A Geografia: pesquisa e ensino. In: CARLOS, A. F. A. (Org.). **Novos caminhos da Geografia**. São Paulo: Contexto, 2013, p. 111-142.

REGO, N.; CASTROGIOVANNI, A. C.; KAERCHER, N. J. (Org.). **Geografia: práticas pedagógicas para o ensino médio**. Porto Alegre: Artmed, 2007, 148 p.

ROCHA, G. O. R. Uma breve história da formação do professor de Geografia no Brasil. **Revista Terra Livre**, AGB, 2000, p. 129-144.

SAMPAIO, M. das M. F; MARIN, A. J. Precarização do trabalho docente e seus efeitos sobre as práticas curriculares. **Revista Educação e Sociedade**. Campinas, v. 25, nº 89, p. 1203-1225, Set/dez, 2004.

SANTOS, A. R. Conversa com quem ensina Geografia. In: REGO, N. et al. (Org.). **Geografia: práticas pedagógicas para o Ensino Médio**. V. 2, Porto Alegre: Penso, 2011, 184 p. p. 60-69.

SILVA, J. S. e. Escola noturna, cinema, geografia escolar. In: REGO, N. et al. (Org.). **Geografia: práticas pedagógicas para o Ensino Médio**. V. 2, Porto Alegre: Penso, 2011, 184 p. 49-59.

SPÓSITO, M. E. As diferentes propostas curriculares e o livro didático. In: PONTUSCHKA, N. N.; OLIVEIRA, A. U. (Org.) **Geografia em Perspectiva**. 3ª ed. São Paulo: Contexto, 2006.

VESENTINI, J. W. Geografia crítica e ensino. In: OLIVEIRA, A. U. de (Org.). **Para onde vai o ensino da Geografia?**. 4a. ed. São Paulo: Contexto, 1989, v. 1, p. -.

Educação do campo: uma perspectiva para entender as escolas do campo do MST no sertão paraibano⁴

**Edvaldo Carlos de Lima
Juliene Fernandes de Oliveira
Maria Wandeleide Galdino**

Introdução

A questão agrária brasileira é um dos temas mais complexos da Geografia Agrária e da estrutura da formação do território nacional. Trata-se de conflito, luta pela terra, latifúndios improdutivos, movimentos sociais do campo e, a polêmica questão da Educação do Campo, entre outros tantos que são muito mais complexos. São temas emergentes que não fazem parte da agenda política do Estado brasileiro, nem das prioridades do modo capitalista de produção deste mesmo Estado. Isso prova que, de maneira geral estamos sob um regime ditatorial do capitalismo agrário moderno, veiculado pela mercadorização das coisas e da vida humana, em escala global. O espaço geográfico é igualmente moldado por uma complexa e permanente tensão (luta de classes no campo e na cidade) entre os países de economia centralizada

4 Esse artigo científico é resultado parcial de uma pesquisa financiada pelo CNPQ - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Projeto Universal MCTI/CNPQ/Universal 14/2014.

e os países de economia periférica. O chamado “ambiente natural”, ou “primeira natureza”, é objeto de transformação pela atividade humana, especialmente para o agronegócio. Os campos são preparados para a agricultura capitalista; os pântanos, drenados; as cidades, estradas e pontes, construídas; as plantas e os animais são domesticados e criados; os *habitats*, transformados; as florestas, cortadas; as terras irrigadas e os rios represados (Harvey, 2010). Esse ordenamento territorial das multinacionais, dirigido pelas forças produtivas do capitalismo global, torna-se um determinante de controle social e econômico para padronizar as formas e o conteúdo do consumo de produtos transgênicos, produzidos pelo agronegócio.

Neste sentido, a conquista e manutenção dos latifúndios tornaram-se elementos fundamentais para a garantia e controle destes produtos, padronizando o paradigma do capitalismo agrário como forma única de apropriação dos recursos naturais. É notório que, as formas de produção referenciadas pelo campesinato e organizadas pelos movimentos sociais de luta pela terra e pela reforma agrária, mesmo que seja também um modo de vida, não comparecem como paradigma de soberania alimentar para o capitalismo agrário, seja na escala local, seja na estadual. Isso se confirma pelas teses pensadas e desenvolvidas pelos teóricos que discutem a Educação do Campo. Esta é negada por seus princípios revolucionários de transformação da sociedade do capital, por meio do paradigma tradicional de Educação, que já não atende mais as necessidades e reivindicações da sociedade moderna. Trata-se de um modelo de ensino sem perspectiva de entendimento do coletivo.

Qualificação do problema da falta de Educação do/no Campo

A Educação do Campo é uma proposta de ensino/aprendizagem que se confunde com os movimentos sociais do campo. Especialmente o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem

Terra, doravante MST. Neste sentido, não poderíamos desenvolver uma reflexão sobre a Educação do Campo, sem antes discutir e entender como o MST se coloca diante do processo de ensino/aprendizagem da Educação do Campo. O próprio movimento nos obriga a pensar numa educação para os povos do campo. Trata-se de uma proposta instigante e necessária para a educação brasileira, neste início de século XXI, não somente para os povos do campo, mas também para todos os povos inseridos no sistema nacional de ensino. Este é um momento crucial para desenvolvermos os mecanismos da Educação do Campo, dentro, da pesquisa, do ensino e da extensão para a sociedade como um todo.

Estes mecanismos deverão ter como princípios básicos, ações efetivas viabilizadas por meio de políticas públicas que realmente efetivem a prática educativa junto aos instrumentos pedagógicos do novo educador e, que isso possa surtir efeitos impactantes e imediatos na qualidade de vida de todos os povos. Não somente do campo.

A Educação do Campo, nas últimas décadas vem constituindo seu percurso num processo evolutivo e nos coloca como educadores, a frente de novos elementos para repensar o paradigma tradicional de educação no trabalho e no capital. Especificamente diante das profundas crises estruturais na política, no interior do próprio capitalismo e na economia brasileira em seus diversos seguimentos.

Diante dessas reflexões, queremos apontar as carências e necessidades de respostas que permeiam o universo da esfera educativa, iniciada pelos camponeses, trabalhadores rurais com e sem terra, povos indígenas, ribeirinhos e quilombolas. Na atualidade os povos do campo, questionam o Estado, as universidades, o sistema nacional de ensino e escolar, a formação de educadores e suas práticas pedagógicas (Souza, 2006, p.11). Do mesmo modo, também questionam um sistema educativo que faça a reintegração das comunidades camponesas e suas experiências de vida e de trabalho à sociedade do capital. O conteúdo dessa integração possibilitaria um processo revolucionário nas

formas de educar e produzir o espaço geográfico. Referimo-nos ao espaço camponês produzido por meio da Agricultura Familiar e camponesa, criando e recriando o modo de vida camponês por meio de princípios básicos da Educação do Campo, como: modelo de produção da terra, constituição e ampliação dos bancos de sementes crioulas, valorização e significados do mundo do trabalho no campo, defesa permanente da luta pela terra e pelo trabalho não assalariado, formas de produção agrícola com autossustentabilidade no interior do lote e, finalmente a luta permanente pela reforma agrária, conceituada como política pública de desenvolvimento territorial com a superação das relações tradicionais de poder sobre os latifúndios e o agronegócio.

Tendo em vista, estas e outras tantas questões vislumbradas pela Educação do Campo, queremos enfatizar que o tema vigente é uma proposta que possui como objetivo fundamental, criar ações que permitam a constituição de um paradigma de Educação do campo que supere o modelo tradicional de educação e, que, gere perspectivas para a classe trabalhadora do campo, para além do capital.

Essa proposta de ensino envolve as entidades representativas das comunidades rurais acampadas e assentadas que convivem com a realidade do Sertão Paraibano, e nos chama a atenção para atuar de forma concreta no processo de erradicação do analfabetismo dos trabalhadores rurais com e sem terra, diante da criação de instrumentos concretos que fundamentem a Educação do Campo nestes lugares de diferenças. A proposta tem em seu bojo, o fortalecimento da agricultura familiar por meio da educação e formação política dos trabalhadores, jovens e adultos, acampados e assentados na Paraíba. Isso implica na produção de instrumentos e metodologias concretas que realmente democratizem o processo de conhecimento acumulado na universidade para o desenvolvimento socioeducativo e territorial das áreas de Reforma Agrária do Estado.

Outra perspectiva que atentamos para qualificar a problemática contraditória do campo paraibano é a possibilidade de contribuição para construir junto aos movimentos sociais do campo um sistema educativo que alcance todos os trabalhadores rurais do Estado da Paraíba. Tal sistema que dê suporte e amplie as atuais políticas públicas educativas não universalistas e não generalistas existentes no campo paraibano hoje.

A exemplo disso, temos as experiências adquiridas por meio da pesquisa em campo e de intervenções desenvolvidas na E.E.E.F.M. Walnyza Borborema Cunha Lima localizada no Sítio Estreito, s/n, Zona Rural de Campina Grande – PB. Esse trabalho foi desenvolvido com a turma do 2º ano do Ensino Médio, turno da tarde. Assim, como a utilização de pesquisa bibliográfica referente aos temas, prática de ensino e estágio supervisionado, e também sobre a temática em curso Educação do Campo. Todo o material foi adquirido no Centro de Estudos Agrários e do Trabalho – CEAT, que realiza pesquisas e estudos dirigidos para vários submeta da questão agrária.

Experiências e práticas no cotidiano da escola E.E.E.F.M. Walnyza Borborema Cunha Lima

A escola “E.E.E.F.M. Walnyza Borborema Cunha Lima” foi escolhida para realização de parte deste estudo, devido aos interesses em se abordar o tema da Educação do Campo, por se tratar de uma questão de interesse nacional, que envolve parte das comunidades camponesas acampadas e assentadas em todo país.

A complexidade no entendimento das questões inerentes a educação do campo dar-se-á pela falta de políticas públicas específicas para os seguimentos sociais que vivem no campo, especialmente no nordeste semiárido brasileiro.

Relevamos isso como um problema histórico na formação do território brasileiro. Pois, a luta por políticas públicas específicas e por um projeto educativo próprio para quem vive no campo

deve ser evidenciado com as fundamentações legais presentes no Decreto Presidencial nº 7.352 de 4 de novembro de 2010.

Ao longo da nossa pesquisa na referida escola, percebemos a concretude de uma realidade totalmente diferenciada das escolas tradicionais. Conseguimos observar que alguns alunos já conseguem identificar alguns princípios fundamentais da escola e da Educação do Campo. Principalmente quando se trata de sua permanência na terra no sentido de produzir seu próprio território. Outra discussão fundamental, já discutida e entendida pelos alunos compreendidos pela escola do campo é a reflexão feita a partir da necessidade de um plano político-pedagógico para a Educação do Campo, partindo das práticas já existentes com projeções de novas ações educativas que ajudem na formação dos sujeitos do campo. Nessa perspectiva achamos conveniente mesclar um componente curricular de ensino superior com nossa proposta de Educação do Campo nas escolas do MST. O componente aqui mencionado trata-se do Estágio Supervisionado.

Nesse sentido, o Estágio Supervisionado no Curso de Geografia, deve ser visto como um dos mais importantes e significativos entre os demais componentes. Sua importância é substancial para a formação do professor/pesquisador em Geografia, independente de sua especialização. Este componente nos coloca em um universo onde a teoria adquirida em sala de aula é colocada em prática já no ambiente de trabalho do futuro professor. Isso nos permite sanar dúvidas, questionamentos, formas diferenciadas de ensino e aprendizagem, metodologias até então estranhas a aquelas adquiridas ao longo da graduação e especialmente realidades contraditórias e reais inerentes ao ambiente escolar. Com isso, dependendo da forma e do conteúdo que o componente é desenvolvido, pode até contribuir para enriquecer o conhecimento didático-pedagógico do futuro professor/educador e não ser apenas o cumprimento de uma exigência para se concluir a graduação.

A respeito disso podemos acrescentar que,

A prática de ensino e o estágio são significativos nos cursos de licenciatura e não deveriam ser realizados apenas como um cumprimento da grade curricular, mas sim, contextualizado e comprometidos com a transformação social. Principalmente no tocante à escola do campo. (SAIKI, GODOI, 2010. p.26). (Grifo nosso).

Durante a prática nos estágios, o licenciado terá contato com o cotidiano escolar e com os alunos, ao mesmo tempo em que necessita apresentar alguma proposta de plano de aula de sua autoria e com um determinado tema. Nesse momento irá relacionar teoria e prática contribuindo para sua formação profissional. Mas, como relacionar estas duas questões quando a teoria vista durante o curso, se distância da realidade encontrada nas salas de aula, sejam no campo ou na cidade? Como desenvolver alternativas para melhorar o ensino, onde a prática só será realizada nos últimos períodos da graduação e em tempo extremamente curto? A resposta para estes questionamentos esta na afirmação de que a formação do professor e sua real atuação vai se concretizar no cotidiano da sala de aula. Nossa sugestão é que a aplicação da prática de ensino e o próprio estágio supervisionado fossem realizados ao longo de todo o percurso da graduação, desde que se valorizassem os diversos paradigmas educacionais.

A dicotomia teoria e prática são ainda mais frequentes quando se leva em consideração o local em que o professor irá atuar. Por meio das nossas pesquisas, pudemos observar que os alunos nunca são encaminhados para as escolas do campo.

No desenvolvimento do componente curricular as ofertas de escolas terminam sendo sempre as mesmas, na maioria das vezes localizadas na área urbana, tendo em vista que essa nem sempre será a realidade escolhida pelo futuro professor/educador.

Como proposta diferenciada, indicaremos as escolas do campo do MST, que configuram um ambiente diferente do

modelo de ensino tradicional. Lembrando que as escolas do campo são desconhecidas e até ignoradas nos espaços acadêmicos e nos próprios componentes curriculares, Estágio Supervisionado e Prática de Ensino. Mesmo entendendo-se que a Educação do Campo tem respaldo legal, garantido no artigo 28 da lei n.9.394/96 (LDB) que garante um tratamento específico para essas áreas e também nas Diretrizes Operacionais para Educação básica nas escolas do campo (Resolução CNE/CEB n.1/2002) que, regulamenta a educação infantil e fundamental em áreas rurais, isso não é respeitado na prática, dentro das próprias universidades. Esse descaso com a Educação do Campo dentro das próprias universidades, não permite a produção do conhecimento que constitua um sistema de ensino/aprendizagem pautado na diversidade social, política, econômica e de gênero.

Em se tratando de sistema educacional, é salutar pensar um paradigma que atenda a realidade do campo, por meio dos seus princípios fundamentais e seus objetivos presentes na legislação específica. Isso implica na luta permanente dos trabalhadores rurais, camponeses, quilombolas, indígenas e outros, por exemplo:

políticas públicas que garantam o seu direito a educação, e a uma educação que seja no e do campo. No: o povo tem direito a ser educado no lugar onde vive; Do: o povo tem direito a uma educação pensada desde o seu lugar e com a sua participação, vinculada a sua cultura e as suas necessidades humanas e sociais. (CALDART, 2004, p. 26).

Uma das preocupações inerente ao conceito de Educação e Escola do Campo recai sobre a confusão constituída no sistema educacional brasileiro. Queremos elucidar que ao longo das nossas pesquisas encontramos escolas **no** campo, que são apenas ambientes constituídos no espaço rural, mas sua formação teórico-metodológica é eminentemente urbana. Todo o conteúdo escolar-educacional esta pautado no contexto do espaço urbano,

sob o mando da sociedade capitalista. Mas contraditoriamente os alunos, sujeitos da formação escolar, vivem e se reproduzem no campo. Ou seja, uma incompatibilidade socioespacial e territorial imensurável. Obviamente esse modelo de educação já não consegue mais acompanhar o desenvolvimento intelectual, cultural e político da sociedade moderna. Para Caldart (2004):

Os sujeitos da educação do campo são aquelas pessoas que sentem na própria pele os efeitos desta realidade perversa, mas que não se conformam com ela. São os sujeitos da resistência no e do campo: sujeitos que lutam para continuar sendo agricultores apesar de um modelo de agricultura cada vez mais excludente; (p. 29).

A educação deve ser pensada numa perspectiva que garanta a valorização do indivíduo, sendo necessário que o educador a frente dessas turmas esteja engajado no debate político a cerca dos conflitos que envolvem o contexto da comunidade, na busca de formar cidadãos capazes de compreender a dinâmica relacionada à vida no campo e permanência nele. Segundo (SAIKI, GODOI, 2010. p. 29) “o ensino é fundamentalmente baseado na relação entre experiência acumulada na prática e teoria construída”. Essas relações devem estar atreladas a perspectiva de que a educação deverá formar a pessoa para que assuma a condição de sujeito e construa sua própria direção, seja ela no campo ou na cidade. Levar este debate para a universidade dentro do componente de Estágio ainda é uma realidade distante porém, a nosso ver, “é preciso incluir o debate da educação do campo no debate geral sobre educação”. (CALDART, 2004). O professor/educador deve estar preparado para atuar em diferentes realidades, e neste caso, a prática é de suma importância e deve estar ligada à teoria que é vista no ambiente acadêmico.

Trabalhar em escolas do campo exige muito mais do que técnicas, é uma questão de identidade. Sendo necessário compreender a dinâmica existente no espaço escolar, assim como as diferentes relações que se formam dentro da escola no sentido mais amplo. De acordo com Pimenta (2012), “a identidade do professor é construída ao longo de sua trajetória como profissional do magistério.” [...] “Sendo o estágio, por excelência, um lugar de reflexão sobre a construção e o fortalecimento da identidade do educado e do aluno.” Nessa perspectiva, realizar estágios nesses espaços deveria ser uma prática permanente, mas para isso é necessário debater a realidade da educação no campo e introduzir esta vivência na atuação do estagiário e, fazer com que ele conheça outras oportunidades de atuação e conseqüentemente possa ir construindo sua identidade como profissional. Neste sentido, é preciso mudar a lógica da educação do campo, onde os profissionais só conhecem a realidade quando precisam atuar em alguma escola. No tocante à identidade do professor/educador da Educação do Campo é importante observar que é

(...) no confronto com as representações e as demandas sociais que a identidade construída durante o processo de formação será reconhecida, para o qual são necessários os conhecimentos, os saberes, as habilidades, as posturas e o compromisso profissional. (PIMENTA, 2012, p.64).

Em nossa concepção, atuar nas escolas do campo é educar para além de livros e de conteúdos prontos, é ter o compromisso de que o conhecimento deve ser instrumento para mudar a realidade vivida por muitos que sofrem com um modelo de produção social e de agricultura excludente. Como por exemplo, é o caso dos territórios do agronegócio, é usar da criatividade para fazer de uma aula sem recursos de grandes abrangências tecnológicas num momento de socialização e construção de novos caminhos. Para Manoel Fernandes:

A realização de um ofício no interior de uma dada oficina, cria dentre outras coisas, uma identidade entre os indivíduos e os objetos que estes manipulam, as ferramentas que manuseiam os processos com os quais interagem. Ainda acrescenta que “Essa identidade entre pessoas a partir de fazeres e saberes é algo que permite situar no interior das sociedades os papéis que executam”. [...] A construção da identidade se dá atrelada a uma prática e essa vivência é determinante na formação do professor. (2005, p. 250). (Grifo nosso).

É preciso criar espaços de discussão que abordem tanto o debate acerca da educação do campo, como a práticas nessas escolas. Não podemos permitir que o campo seja visto apenas como espaço de produção, mas sim, como um território com relações sociais e culturais próprias, que só são compreendidas através da vivência no coletivo. Trazer este debate para as universidades, e principalmente, sendo abordado dentro das salas de aulas ensino superior, é algo que ainda teremos que conquistar, porém muito necessário, tanto para formação docente, quanto para mudar a propositura que se pensa sobre o campo hoje. Em especial, aos camponeses com e sem terra do Sertão Paraibano.

4. Perspectivas metodológicas para a compreensão das escolas do campo no Sertão paraibano

Julgamos como substancial para a qualificação do arcabouço teórico-metodológico dessa proposta de entendimento de Educação e Escolas do Campo, a preservação da memória e da história dos povos do Sertão paraibano, diante das desigualdades: escolar, educativa, social e econômica junto à dívida histórica que o país lhe atribui.

A necessidade das ações supracitadas parte das entidades que representam os trabalhadores rurais acampados e

assentados do Estado da Paraíba que, desde os anos 1998 e 1999 vem se organizando por meio das reivindicações no sentido de angariar recursos públicos para garantir o direito ao acesso a terra, ao trabalho e a educação de suas famílias.

Em contato com as lideranças desses trabalhadores, organizamos uma equipe de campo em parceria com a Universidade Federal da Paraíba, e, em conjunto levantamos *in loco* as demandas reivindicadas por estes trabalhadores. Por meio do trabalho de campo, conseguimos observar que essa demanda tem fundamento no índice de analfabetismo de jovens e adultos residentes em domicílios agrícolas⁵ e não agrícolas no interior da Paraíba. Constatamos ao longo do trabalho de campo, um expressivo número de analfabetos na região do Sertão do estado, chamando a atenção principalmente nas áreas de maior conflito inerente à estrutura fundiária.

A Tabela 1 mostra os altos índices de analfabetismo entre os moradores de mais de 15 anos de idade que residem na área urbana e rural dos 20 municípios pesquisados. Em nosso entendimento, trata-se de uma situação de extrema sensibilidade e vulnerabilidade social. Neste sentido indicamos que dos 20 municípios selecionados para estudo neste projeto de pesquisa, 16 superam 30% de analfabetos jovens e adultos na população total municipal, o que significa que de cada 10 moradores 03 não conseguem ler ou escrever o seu nome. Existem municípios como Catingueira, Coremas, Maturéia e Santo Domingos de Pombal que essa relação passa a serem 04 moradores analfabetos por cada 10 pessoas jovens e adultas no município, como mostram os dados da **Tabela 01**.

5 Domicílios Agrícolas são quaisquer domicílios nos quais pelo menos um membro da família está empregado no setor agrícola, e 67 por cento ou mais da renda do trabalho advém de atividades agrícolas. *Inserimos neste conceito, assentamentos e acampamentos do MST na Paraíba* (Atlas da Extrema Pobreza no Norte e Nordeste do Brasil, 2010, p.11, grifo nosso).

TABELA 01 – Taxa de analfabetismo nos municípios selecionados

Cod_ IBGE	Município	Analfabetos com 15 anos ou mais (%)	Micro-região geográfica	Meso-região geográfica	UF
2502102	Boa Ventura	37,4	Itaporanga	Sertão	Paraíba
2502409	Bonito de Santa Fé	35,9	Cajazeiras	Sertão	Paraíba
2504207	Catingueira	43,2	Piancó	Sertão	Paraíba
2504504	Condado	36,7	Sousa	Sertão	Paraíba
2504801	Coremas	41,4	Piancó	Sertão	Paraíba
2505600	Diamante	37,3	Itaporanga	Sertão	Paraíba
2505907	Emas	38,2	Piancó	Sertão	Paraíba
2506707	Imaculada	37,0	Serra do Teixeira	Sertão	Paraíba
2509396	Matureia	40,3	Serra do Teixeira	Sertão	Paraíba
2510402	Olho d'Água	36,3	Piancó	Sertão	Paraíba
2510808	Patos	24,9	Patos	Sertão	Paraíba
2511301	Piancó	35,9	Piancó	Sertão	Paraíba
2512309	Princesa Isabel	32,8	Serra do Teixeira	Sertão	Paraíba
2513802	Santa Teresinha	35,8	Patos	Sertão	Paraíba
2513968	São Domingos de Pombal	40,9	Sousa	Sertão	Paraíba
2514404	São José de Espinharas	34,2	Patos	Sertão	Paraíba
2514602	São José do Bom Fim	38,7	Patos	Sertão	Paraíba
2514909	São Mamede	29,6	Seridó Ocidental	Borborema	Paraíba
2516201	Sousa	28,2	Sousa	Sertão	Paraíba
2516706	Teixeira	31,4	Serra do Teixeira	Sertão	Paraíba

Fonte: IBGE – Censo Demográfico (2000), INEP – Indicadores Demográficos e Educacionais (2008), Pesquisa de campo (2009 - 2010). Tabela adaptado do PROSA DO SERTÃO, 2010.

Os dados que temos na **Tabela 01**, nos revelam a importância de realizar estudos e pesquisas que concretizem ações de enfrentamento à realidade do analfabetismo no campo paraibano. De

acordo com o PNAD (2013), a região nordeste, apesar da queda na taxa de analfabetismo de 17,4%, em 2012, para 16,6% em 2013, nossa região ainda concentra o maior índice de pessoas que não tem conhecimento da leitura nem da escrita. Essa taxa é de aproximadamente 53% de analfabetos. Só no Estado da Paraíba, temos um percentual de analfabetos que atinge a cifra de 21,9% em 2010. A pesquisa nacional do (PNAD - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio), realizada pelo (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), indica uma pequena redução na taxa de analfabetos no Estado da Paraíba. Isso significa uma redução de apenas 2,1%, ou seja, num total 668 mil pessoas analfabetas, em 2012, chega em 2013, um montante de 654 mil analfabetos.

Neste caso, a proposta de pesquisa e estudo que aqui apresentamos, compreende que existe uma fragilidade imensurável em termos de Educação no estado da Paraíba, principalmente no tocante à Educação do Campo, e que isso de maneira geral é a negação de um direito básico instituído na Constituição Brasileira de 1988, em seu Capítulo II, Artigo Sexto.

Portanto, enfatizamos que a Educação pertence a um rol de determinantes básicos para a qualidade de vida das pessoas, especialmente as comunidades camponesas, assentadas e acampadas nas áreas de reforma agrária da Paraíba. São jovens a partir de 15 anos de idade que não tem nenhuma expectativa de presente e futuro no campo, principalmente aqueles que ainda vivem sob a lona preta. Sem condições de acesso à terra, sem condições de moradia, escola, trabalho, saúde e a sua própria educação.

Acreditamos que a educação no estado da Paraíba não é uma problemática apenas das áreas urbanas. A problemática recai significativamente sobre as comunidades que vivem nas áreas rurais. Principalmente os trabalhadores rurais que enfrentam os conflitos pela terra e pela reforma agrária, e que diretamente enfrentam o preconceito, o conflito de classes e o poder político dos latifundiários que se perpetuam e se revelam no poder com a conivência do Estado.

Diante desse conjunto de alternativas e da proposta de uma educação que supere o paradigma tradicional de alfabetização e

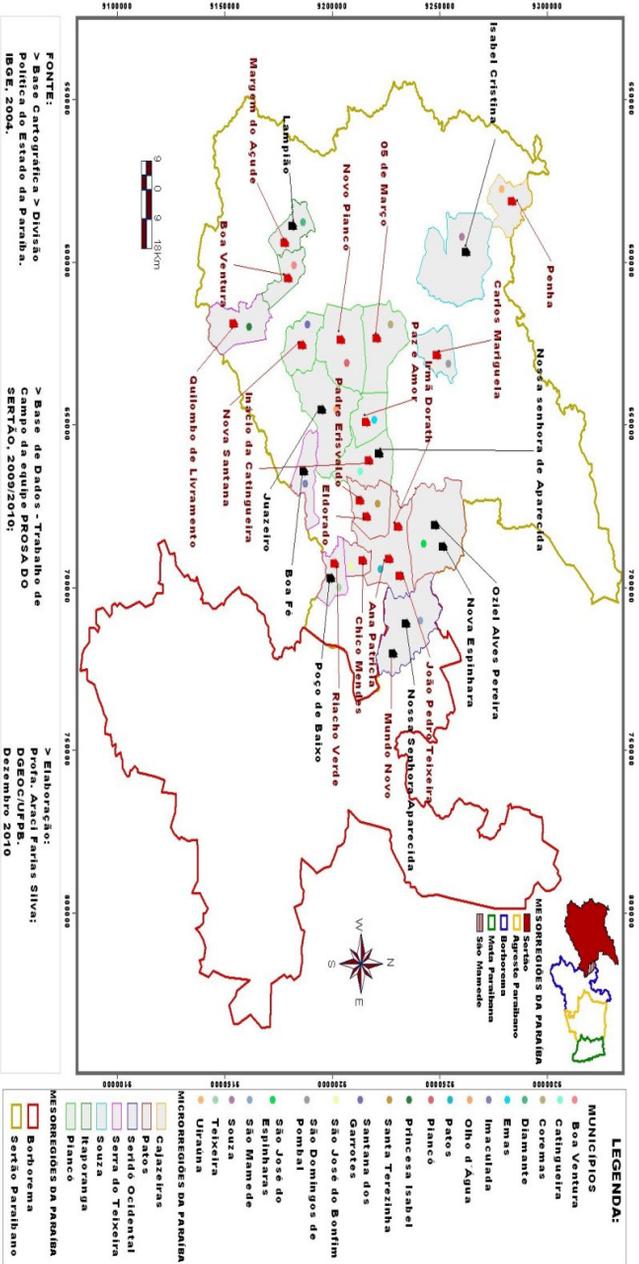
letramento, entendemos que se trata de um projeto de educação do campo para além do capital, que o julgamos qualificado e justificado, tendo como principal problema, o conceito de Educação do Campo e a erradicação do analfabetismo na Paraíba.

4.1. Área de Pesquisa em andamento

Para melhor compreender a dinâmica e a constituição da Educação do Campo no Sertão paraibano, como elemento fundamental da questão agrária, caracterizamos como tese a criação de ações que permitam a constituição de um paradigma de Educação do campo que supere o modelo tradicional de educação e, que, gere perspectivas de desenvolvimento territorial nos assentamentos e para a classe trabalhadora do campo, para além do capital.

Tendo em vista que as escolas localizadas na zona rural não contemplam as perspectivas do significado de Educação do Campo, mesmo aquelas escolas subsidiadas pelos municípios e, que são alocadas nos próprios assentamentos de reforma agrária. Trata-se de uma perspectiva de intervenção de forma concreta no processo de erradicação do analfabetismo dos trabalhadores rurais com e sem terra, diante da criação de instrumentos didático-pedagógicos que fundamentem a Educação do Campo nestes lugares de diferenças territoriais. Para isso, é necessário cumprir as demandas solicitadas pelas entidades representativas dos movimentos sociais do campo que permeiam a zona sertaneja do estado da Paraíba. Dentre tantos outros, são estes os principais: a) Desenvolver uma proposta de ensino fundamentada nos princípios básicos da Educação do Campo, tendo como público alvo, jovens acima de 15 anos, acampados e assentados das áreas de reforma agrária do Sertão Paraibano; b) Fortalecer o conceito de agricultura familiar camponesa, entendido como processo de formação socioeducativa, para além da comercialização nas feiras locais e regionais;

Mapa 01 - Localização da Área de Pesquisa por Município, 2015.



c) Disseminar o conteúdo e os sentidos de território camponês como práxis pedagógicas, dando ênfase aos assentamentos de produção familiar contraditório ao modo de produção do agro-negócio; d) Qualificar os mecanismos de luta pela terra e pela reforma agrária de forma que, o seu conteúdo não se encerre no assentamento; e) Representar por meio de mapas e tabelas a quantidade de jovens e adultos que estão fora e ou que nunca estiveram inseridos no sistema educacional; f) Observar as propostas pedagógicas da Educação do Campo, com vistas a atender as necessidades e considerar as práticas político-educativo das famílias assentadas e acampadas nas áreas selecionadas; g) Realizar um levantamento dos materiais didático-pedagógicos produzidos por universidades, escolas rurais, programas governamentais e outros que atentam para as iniciativas de apoio à formação de jovens e adultos, e que subsidiam o processo de alfabetização dos jovens e adultos dos assentamentos e acampamentos do MDA/INCRA; h) Orientar com iniciativas de apoio pedagógico os professores das redes estaduais e municipais que atuam nas escolas rurais, no sentido de promover o paradigma da Educação do Campo; i) Fortalecer os estudos sobre a temática de gênero, especificamente a presença das mulheres nas lideranças políticas do movimento e sua participação efetiva na vida do movimento, através da organização de práticas de ensino e materiais didático-pedagógicos que subsidiem o processo de alfabetização; j) Organizar, oficinas de estudos nas áreas da pesquisa, com participação dos parceiros estudantes/pesquisadores do (CEAT - Centro de Estudos Agrários e Trabalho), professores convidados e lideranças do MST.

A partir deste conjunto de compreensões e demandas, seria possível atender parte das Escolas do Campo, organizadas e estruturadas pelo MST no sertão paraibano, respeitando os princípios fundamental da Educação do Campo orientado por suas matrizes pedagógicas e cumprindo também as orientações das Diretrizes Operacionais da Educação Básica do Campo,

Resolução CNE/CEB, N.º 01 de 03 de abril de 2002. Acrescentamos também a importância do Decreto Presidencial nº 7.352 de 4 de novembro de 2010, que dispõe sobre a Política Pública de Educação e o Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (PRONERA). Somente assim é possível, concretizar o processo social de formação humana dos trabalhadores rurais sem terra no sentido de melhorar as condições de vida e de trabalho das famílias assentadas e acampadas. Da mesma forma, tomaremos como base os indicativos da melhoria das condições de acesso a educação pública e de qualidade no aspecto do Plano Nacional de Reforma Agrária.

A preocupação com um novo paradigma de Educação é de prerrogativa inicial dos movimentos sociais do campo. Tendo em vista que a concepção de Educação do Campo nasceu no Encontro Nacional de Educadoras e Educadores da Reforma Agrária, que aconteceu exatamente um ano depois do massacre de Eldorado dos Carajás, no ano de 1998, com uma Conferência Nacional (Fernandes, 2006). Essa prerrogativa traz também em seu bojo o processo de transformação da sociedade por meio da luta pela terra e pela Reforma Agrária Estrutural, construindo sujeitos capazes de pensar e agir com autonomia intelectual e ações políticas concretas, interferindo diretamente nos espaços de decisões políticas e econômicos que abrangem a sociedade do capital. A partir daí abrem as portas para o processo de construção de um projeto maior de sociedade, com matrizes estruturais de inclusão social. Tendo como ponto de referência a luta pela terra e pela superação da miséria e da pobreza.

5. Considerações Finais

Acreditamos que a Educação do/no Campo conceituada nas Escolas do/no Campo do MST no Sertão Semiárido Paraibano, é vista como uma categoria de análise da Geografia Crítica, que tem como resultado a produção do conhecimento geográfico

para fins de pesquisas, ensino e extensão, por tratar-se de um conteúdo direcionado para a formação dos trabalhadores sujeitos do campo. A aplicação destes conteúdos serão utilizados não somente nos ambientes acadêmicos, mas também nos ambientes escolares de ensino básico das escolas. Tendo em vista que este conteúdo é um tema considerado por nós como uma descrição do problema/objeto principal nos Assentamentos e Acampamentos de Reforma Agrária do MST.

Outro contexto que acreditamos é o relacionamento desse conhecimento com a produção e reprodução da vida social e cultural das pessoas envolvidas, os trabalhadores rurais, camponeses. Pois, é um conhecimento científico que procura compreender as relações entre as condições espaciais e a qualidade de vida das pessoas, independente do modo de produção ali vigente (HARVEY, 2001).

Na perspectiva específica do ensino, trata-se de um fenômeno de extrema relevância para a formação docente, pois envolve a constituição de materiais didáticos inovadores diante da prática docente, que assegura novos paradigmas de capacitação e formação humana.

Outra contribuição que caracterizamos como estrutura fundamental nesta temática no âmbito da Ciência Geográfica são as categorias de análise que discutimos em conjunto com os pesquisadores, diante dos nossos interlocutores durante as reuniões e colóquios nos espaços de diálogo, porque a Educação do Campo ainda é um processo em andamento. Em sala de aula e nos grupos de estudos e pesquisas podemos manter as discussões junto aos estudantes de formação docente. Apontando que a Educação do Campo é uma alternativa de superação do modelo tradicional de ensino, porque preza pela formação crítica do sujeito, criando e recriando identidade das pessoas que vivem no campo.

Finalmente, acreditamos que nossa participação enquanto universidade produtora de conhecimento científico possa

interferir com impactos positivos nas realidades das diferenças sociais produzidas pelo capitalismo nas escolas do e no campo, e que o produto/resultado das nossas pesquisas, sejam de grande significado para os povos do espaço agrário paraibano.

Referências bibliográficas

ARROYO, Miguel & FERNADES, Bernardo Mançano. **Educação básica e o movimento social do campo**. Brasília/DF: Articulação Nacional, 1999.

Boletim da Educação. **Pedagogia do Movimento dos Trabalhadores Sem Terra** - Acompanhamento às escolas - Caderno nº. 08, junho, 2001.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues; Chauí, Marilena; FREIRE, Paulo. **O educador: vida e morte**. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1982.

BRASIL. Secretaria de Educação de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Geografia, História e Artes** - Brasília: MEC/SEF, 2001.

BRZEZINSKI, Iria (Org.). **Profissão professor: identidade e profissionalização docente**. Brasília: Plano Editora, 2002.

CALDART, Roseli Salete. **Pedagogia do Movimento Sem Terra: escola é mais do que escola**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.

CAVALCANTE, Rita de Cássia. **Aprendizes da Terra: a voz e a resistência do MST na Paraíba**. Dissertação de Mestrado, pela Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2002.

DIRETRIZES OPERACIONAIS PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA NAS ESCOLAS DO CAMPO. Ministério da Educação: Secretaria de

Inclusão Educacional. Brasília: Resolução CNE/CEB, nº 01 de 03 de abril de 2002.

FRANCO G. M. *et al.* **Projeto de Alfabetização de Jovens e Adultos em Acampamentos e Assentamentos Rurais do MDA/ INCRA no Sertão da Paraíba** - Prosa do Sertão, 2010. (No Prelo).

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e terra, 1987.

GADOTTI, Moacir. **Concepção dialética da educação: um estudo introdutório**. 10ª ed. São Paulo: Cortez, 1997.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliação: mito e desafio - uma perspectiva construtivista**. Porto Alegre: Mediação, 2001.

HARVEY, W. David. **Geografia**. In: Dicionário do Pensamento Marxista / Tom Bottomore, editor; Laurence Harris, V.G. Kierman, Ralph Miliband, co-editores; [tradução Waltensir Dutra; organizador da edição brasileira, revisão técnica e pesquisa bibliográfica suplementar, Antonio Moreira Guimarães]. - Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor., 2001, p. 162-165.

HOBSBAWN, Eric. **Sobre história**. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

INSTITUTO TÉCNICO DE CAPACITAÇÃO E PESQUISA DA REFORMA AGRÁRIA - ITERRA. Coletivo Político e Pedagógico do Instituto de Educação Josué de Castro, 1ª ed. 2004.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA - INEP. Panorama da Educação do Campo. Brasília, DF. INEP/MEC, 2007.

KOLLING, Edgar; CASTAGNA, MÔNICA. (Org.). **Por uma Educação do Campo**. 1ª ed. Brasília/DF: Articulação Nacional, 1999.

LIMA, Edvaldo C. de. **Dissidência e Fragmentação da luta pela terra na `Zona da Cana` nordestina; o estado da questão em Alagoas, Paraíba e Pernambuco** / Edvaldo Carlos de Lima. - 1. ed. - Curitiba, PR: CRV, 2013. 238p.

LIMA, Edvaldo C. de e SILVA, Junio da S. **Um olhar sob o Ensino de Geografia na Escola do Campo: um estudo de caso na E. M. F. Manoel Soares de Oliveira - Município de Itapororoca/PB**. In: Interface dos saberes, formação docente e diversidade cultural / Arruda et al. (Orgs.). João Pessoa: Idea, 2014.

LUCK, Heloísa. (et. al). **A aplicação do planejamento estratégico na escola**. Curitiba: gestão em Rede, abril de 2000.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. São Paulo: Cortez, 1999.

MATUI, Jiron, 1936. **Cidadão e professor em Florestan Fernandes**. São Paulo: Cortez, 2001. - (Coleção Questões da Nossa Época; v. 90)

MORISSAWA, Mitsue. **A história de luta pela terra e o MST**. São Paulo: Expressão Popular, 2001.

MST. Caderno de Educação. Princípios da educação no MST. 3ª ed. Janeiro de 1999.

_____. Caderno de Educação – Educação de Jovens e Adultos. Setor de Educação. 2ª ed. São Paulo: ITERRA, dezembro de 2004.

_____. Dossiê Educação. São Paulo: MST, 2004.

NETO, Antonio Gil. **A produção de textos na escola.** 4ª ed. São Paulo: Loyola, 1996.

OLIVEIRA, Juliene Fernandes de. **Práticas para convivência com o Semiárido no Assentamento Normandia - Caruaru - PE.** Monografia de Especialização. Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN). Natal, RN. 2016.

OLIVEIRA, M. E. B. de. **Geografia do MST na Paraíba: a Luta por uma Educação do/no Campo no processo de territorialização do Assentamento Zumbi dos Palmares.** Monografia de Bacharelato em Geografia, UFPB, 2007.

PEREIRA, A. A. **Pedagogia do movimento camponês na Paraíba.** João Pessoa; Ed. UEPB, 2009.

QUEIROZ, Thiago Leite de; FRANCO, María. **Escola e Reforma Agrária: uma análise do ensino formal em assentamentos rurais no semi-árido da Paraíba.** Relatório de Pesquisa, PIBIC/CNPq, 2010.

SIMPLICIO, Vanderlúcia. **O que é o acompanhamento?.** Bananeiras: MST/PB, 2005.

Sites consultados

<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/territorio/digunit.asp?z=t&o=4>

<http://ide.mec.gov.br//2008/index.php>

<http://www.inep.gov.br/>

<http://mda.gov.br>

Educação em solo: realização de atividades práticas no ensino de Geografia

Lediam Rodrigues Lopes Ramos Reinaldo
Guilherme Amisterdan Correia Lima
Dione Alves de Oliveira
Aline Tenório Cândido

Introdução

A abordagem atual da geografia tem despertado o interesse por novas práticas e ações que insiram os alunos em seu cotidiano, possibilitando a compreensão e a leitura do espaço em que vivem. Porém, uma das grandes deficiências no ensino dessa disciplina, é a dificuldade de abordar alguns conteúdos que são apontados como difíceis, baseando-se apenas em aulas expositivas e sem atividades práticas. Devido à ineficiência de alguns professores, as mudanças no currículo escolar, à quantidade de aulas e as diversas situações que ocorrem no ambiente escolar, muitos conteúdos são ensinados separadamente, elementos de categorias físicas dissociados dos elementos humanos, como se ambos não tivessem uma relação entre si, reforçando a separação dicotômica da geografia.

Nota-se ainda que alguns livros didáticos trazem informações descontextualizadas, distante da realidade dos alunos, construindo os estereótipos de que a disciplina não tem utilidade para a vida dos que com ela convivem. Nesse contexto, o

ensino de solos também é pouco valorizado, se apresentando fragmentado e por vezes limitado com relação aos demais temas do currículo escolar e os conteúdos a serem ensinados em sala de aula pelo professor. Sabe-se que o solo é um recurso natural indispensável para a produção agrícola, resultante de um complexo sistema que integra uma relação com os demais elementos da natureza. O solo possui importante papel na biodiversidade da Terra, atuando na composição da matéria orgânica, na ciclagem de nutrientes, filtração de água, preservação de espécies e conservação dos ecossistemas.

Embora nem tão reconhecido como a água, o ar e outros elementos, o solo é um recurso indispensáveis à vida, contribuindo direta e indiretamente para a vida das pessoas tanto no campo, com o contato com a terra, como nas cidades, pelo o seu uso e as suas alterações. O Nordeste brasileiro apresenta uma grande diversidade de solos e composições de ambientes, que reforça a importância de se abordar a temática na sala de aula, mostrando que é o nosso papel, enquanto educadores, trabalhar com a ideia de que os recursos da natureza são indispensáveis à vida na Terra e que esses precisam ser cuidados, com práticas de sustentabilidade que garantam a sua preservação e o seu uso consciente.

Esta é a razão pela qual se deve ensinar sobre a formação e uso do solo em todos os níveis de ensino, começando pela educação infantil passando pelos níveis de ensino fundamental, médio e principalmente nos cursos de licenciatura, voltados a formação de professores, sobretudo das ciências sociais, humanas e biológicas, ambas dependentes de conhecimentos a respeito desse recurso. Assim, garantindo o saber a respeito do que é o solo e para quê preservá-lo, será possível ligar a teoria com as ações práticas, relacionando o que se é ensinado com o que se é vivido pelos os alunos e por todos que formam o ambiente escolar. Neste sentido, estudar o solo nas aulas de geografia configura-se uma necessidade, tendo em vista a sua importância para o

equilíbrio dos ecossistemas e a manutenção da vida, ou seja, o equilíbrio ambiental e social.

O presente trabalho objetiva relatar as experiências desenvolvidas com os alunos do 4º período do curso de Licenciatura Plena em Geografia da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB e os alunos da Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Eduardo Medeiros, localizada no município de Serra Redonda, interior da Paraíba, referente ao estudo de solos e a importância das atividades práticas em sala de aula, permitindo uma melhor compreensão sobre esses temas. A realização dessas atividades práticas constituiu um importante meio de aprendizagem, visto que os alunos da licenciatura poderão reproduzi-las em sala de aula, contribuindo com um melhor aproveitamento do estudo de solos, enquanto os alunos das séries iniciais aprenderam sobre a consciência da importância do solo para o ambiente e a sociedade, entendendo como se é importante preservar.

Metodologia

A metodologia utilizada no presente trabalho consistiu na realização das atividades práticas desenvolvidas durante a experiência com os estudantes em dois momentos: Primeiro, com os alunos do curso de licenciatura em geografia que estavam iniciando o componente de Pedologia no 4º semestre, e no segundo momento, a ação aconteceu em uma escola municipal localizada na cidade de Serra Redonda interior da Paraíba, com os alunos do 3º ano da primeira fase do ensino fundamental.

Foi aplicada aos alunos do curso de licenciatura em geografia, duas atividades práticas, a primeira sobre textura do solo e a segunda sobre porosidade. Com os alunos do ensino infantil foi aplicada apenas a atividade prática de textura do solo, tendo em vista o tempo de intervenção na escola que não permitiu o desenvolvimento de muitas atividades, além disso, a prática de porosidade do solo é recomendada para os alunos a partir do segundo ciclo. Em ambos os momentos, foram

também aplicados questionários com o objetivo de caracterizar os conhecimentos adquiridos pelos alunos após o término das atividades a respeito dos elementos que estão presentes no solo, bem como, as noções de quantidade de materiais que possibilitam as suas diferentes texturas e a ação da porosidade do solo.

Antes da realização das atividades práticas, foi dada uma aula expositiva a respeito dos elementos presentes na formação do solo e da sua importância para o equilíbrio do planeta, o objetivo era fazer os alunos apresentarem os seus conhecimentos em relação ao tema proposto, possibilitando ao final das atividades a verificação da aprendizagem dos mesmos. Tanto na Universidade quanto na escola, realizaram-se as atividades práticas baseada na Experimentoteca de Solos de (Macanhão e Lima, 2005), desenvolvida no projeto de Extensão Universitária Solo na Escola da Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Durante o experimento de Textura do Solo, os alunos foram divididos em dois grupos que receberam os seguintes materiais:

Grupo 1 – dois copinhos (de café) com pedrinhas de até 6 mm de diâmetro, quatro copinhos com areia grossa (de construção), cinco copinhos com areia fina (de construção peneirada), um copinho com argila de modelar, previamente seca e triturada, dois copinhos com água e uma travessa de plástico.

Fig. 1: Materiais usados pelo o grupo 1.



Fonte: atividade prática, 2014.

Grupo 2 – um copinho (também de café) com areia grossa (de construção), um copinho com areia fina (de construção peneirada), sete copinhos com argila de modelar, também previamente seca e triturada, dois copinhos com água e uma travessa de plástico.

Fig. 2: Materiais usados pelo grupo 2.



Fonte: atividade prática, 2004.

O objetivo dessa atividade prática era

permitir que os alunos misturassem os elementos dentro da travessa de plástico, sendo cada um dos grupos responsáveis por formar um tipo de solo diferente. O primeiro, um “solo” arenoso e o segundo um “solo” argiloso. Enquanto desenvolvia o experimento os estudantes foram orientados a sentirem por meio do tato a consistência e a sensação dos solos que estavam formando, bem como observar a quantidade dos elementos presentes na sua estrutura.

Na atividade de Porosidade do Solo, os alunos usaram como material um torrão de solo seco, uma pedra, uma esponja seca e um copo com água. Foram orientados a pegar a pedra, o torrão e a esponja e colocarem sobre a mesa, forrada com um jornal. Em seguida, pedimos para que os mesmos pingassem um pouco de água sobre cada um dos elementos.

Após essas etapas, os alunos foram orientados a colocarem o torrão do solo seco, dentro do copo com água, podendo observar o que aconteceria. O objetivo dessa atividade prática foi demonstrar a existência de poros no solo, a infiltração da água e a existência de ar no solo.

Após o término dessas atividades, os alunos foram questionados em relação ao que haviam aprendido, bem como, a importância das experiências práticas em sala de aula que possibilita uma melhor abordagem dos conteúdos.

3. Revisão de Literatura

A geografia escolar responsável por analisar as relações que envolvem natureza e sociedade, deve sugerir novas práticas de ensino, capaz de incluir os diferentes temas e conceitos ao contexto social dos alunos, com vista a uma prática reflexiva e inovadora. O fato é que muitos educadores não são capazes de relacionar o cotidiano com a sala de aula, de modo que os alunos reconheçam que estão inseridos em um espaço onde as diferentes ações podem modificar significativamente o ambiente.

Persiste nos dias atuais, a ideia do professor como um mero reproduzidor de conceitos, ainda distantes de desenvolverem ações que despertam a criatividade e a atenção do aluno para os temas que são de fundamental importância ao conhecimento geográfico. Nesta perspectiva, as práticas pedagógicas são de grande importância para a aprendizagem e o conhecimento.

A didática por sua vez, tem o papel de nortear e orientar o professor, quanto à elaboração e o desenvolvimento dessas práticas, possibilitando a compreensão do processo ensino/aprendizagem de forma criativa, subsidiando linguagens práticas para isso, ou seja: “o processo didático, efetiva a mediação escolar de objetivos, conteúdos e métodos das matérias de ensino” (Libâneo, 1994, p.28), levando o aluno a aprender de modo lúdico e criativo.

Dentro desse contexto, a geografia se diferencia enquanto ciência, pela sua capacidade de abordar diferentes assuntos e temáticas, dialogando com outros conhecimentos, a fim de explicar a dinâmica social, ambiental e econômica do espaço geográfico. Segundo Sacramento (2010, p. 5): “O papel atual

da Geografia escolar é fazer com que o aluno compreenda os fenômenos geográficos especializados em seu cotidiano, permitindo-lhe localizar-se e perceber tais transformações”. Esse fato demonstra a importância do educador na busca por métodos que facilitem a aprendizagem do aluno, reduzindo as distâncias entre a teoria e a prática e entre o que se aprende e o que se ensina.

As possibilidades são diversificadas para se trabalhar em sala de aula, pois existem diferentes meios tecnológicos que podem enriquecer todo o processo pedagógico. No entanto, as experiências simples, são sempre bem vindas quando se trata do contexto escolar, principalmente quando a escola não oferece condições de aparatos tecnológicos e não dispõe de muitos recursos a serem utilizados pelos professores durante as aulas. Então, as experiências se constituem como um elemento singular e importante para se levar para a sala de aula, trazendo grandes contribuições para o conhecimento dos discentes, podendo formar cidadãos mais conscientes e defensores do meio ambiente e do espaço social em que vivem.

Mas, para que ocorra a aprendizagem significativa e as aulas proveitosas com abordagens inovadoras e lúdicas é necessário discutir o papel da escola e sua importância na aprendizagem do aluno. Silva (2014, p. 221) ao se questionar sobre “que conhecimentos devem constituir um professor de geografia”, defende que:

O ponto de partida é a problematização do significado de escola. A escola é um dos locais de difusão e sistematização de conhecimentos. Estimula o desenvolvimento de práticas pedagógicas como a investigação, a tomada e retomada de caminhos, o registro diário das ações tanto dos professores quanto de produção dos alunos, assim como da comunidade, por meio de intervenções pedagógicas que possam socializar o conhecimento. Todo

esse movimento, ao ser trazido para a sala de aula, possibilita a apropriação de linguagens que permitam a ressignificação dos assuntos discutidos assim como das relações cotidianas.

Assim, se faz necessário, suprir a carência no que diz respeito ao processo de estruturação das atividades e práticas escolares que enfatizem a preocupação com o espaço geográfico e com o ambiente, principalmente na sociedade atual, onde muitas questões têm gerado importantes reflexões a respeito dos perigos ambientais e dos problemas que o uso inadequado do solo pode causar a biodiversidade e aos seres humanos.

Esse fato desperta a atenção para as práticas ecologicamente corretas em busca do desenvolvimento sustentável. Porém, no momento em que se ampliam as preocupações com a questão ambiental, o estudo do solo passa despercebido ou colocado em segundo plano nas aulas de geografia, em especial na educação básica onde o conteúdo é encarado como pouco importante por alguns professores. O ensino de geografia deve então, ressaltar a importância do solo e a sua ligação direta com a sociedade, sabendo-se que esse recurso está sendo degradado com pouca preocupação em relação aos problemas que estão sendo gerados, comprometendo assim, o meio ambiente. Cavalcanti (2002, p.17), afirma que: “a educação ambiental é aquela que se destina a fornecer instrumentos elementares para que os cidadãos possam enfrentar seu cotidiano com consciência e interatividade com seu ambiente”. De tal modo, a educação deve se configurar como um dos padrões indissociáveis para uma formação ambiental consciente e de compromisso com a preservação do solo.

Diante dessa situação crítica vivenciada no mundo, pelos constantes abusos ao meio ambiente, o solo é um recurso fundamental a sobrevivência terrestre, necessitando de uma atenção maior com relação ao seu manejo e práticas de conservação. O

solo é o constituinte responsável pelo o crescimento das plantas, armazenamento de nutrientes, controle de fluxo de água, além de servir de habitat para as diversas espécies de seres vivos e auxiliar no controle da circulação de carbono (C) na atmosfera.

A educação na perspectiva escolar vem auxiliar e elencar conhecimento para atitudes ecologicamente corretas e de prevenção ao uso do solo. Para Frasson & Werlang (2010, p. 95):

Faz-se necessário, nesta concepção, de um fortalecimento dos estudos pedológicos, norteados por um caráter sustentável, conscientizador e que integre os solos aos demais elementos da natureza e a sociedade, de maneira sistêmica e dinâmica. Essa perspectiva vem ao encontro da Educação Ambiental emancipatória, ou seja, crítica e reflexiva.

Práticas experimentais nos cursos de licenciatura, sempre foram de suma importância para o ensino, facilitando no aprendizado e no conhecimento. Estas técnicas precisam sempre está associada à teoria, permitindo uma reflexão crítica a respeito do uso do solo e as consequências que as mesmas podem trazer a sociedade de um modo geral.

Quando o assunto é o solo nos livros didáticos de geografia, notam-se os conteúdos resumidos, abordados em conceitos simples, de forma superficial. Muitos deles, não apresentam imagens e gravuras explicativas capazes de despertar a curiosidade e aproximação dos alunos com o conteúdo. É indispensável uma formação sólida dos futuros docentes, principalmente na geografia e áreas afins, capazes de fazerem a ponte necessária do conteúdo da disciplina e o tema em questão do meio ambiente e preservação do solo, relacionando-os concomitantemente.

4. Resultados e Discussões

A atividade prática realizada no curso de geografia com os alunos do 4º período que estavam cursando o componente de Pedologia permitiu que os mesmos reconhecessem que o solo é formado por diversos elementos em diferentes quantidades, Além de diferenciar as texturas dos solos que foram produzidos. Como descrito na metodologia à turma foi dividida em dois grupos, que receberam os materiais e foram orientados a analisar a textura.

O primeiro grupo após o contato por meio do tato, afirmou que a sensação sentida era de aspereza, enquanto o segundo, afirmou sentir a sensação de pegajosidade. Essas características apresentadas pelos alunos são explicadas pela presença de areia, silte e argila como os elementos básicos que constituem as texturas do solo e que na atividade foram colocadas propositalmente em diferentes quantidades, para que os mesmos fossem capazes de reconhecer e analisar essas características.

Em relação à atividade prática de porosidade do solo, os alunos despertaram curiosidade quanto à absorção da água pelos diferentes elementos analisados. Esse momento foi de grande relevância para a temática e os nossos objetivos, visto a colaboração dos alunos em entender o que aconteceria ao decorrer dos experimentos. Assim, confirma-se a importância dessas experiências nas aulas, principalmente quando for aplicada no ensino fundamental e médio. Desta forma, o professor deve relacionar sua base teórica com a didática de práticas experimentais em sala.

Com os questionários aplicados logo após a atividade, ficou evidente que poucos alunos do curso de geografia, tiveram contato com práticas voltadas para o estudo de solos na fase escolar, o que contribuiu para o pouco conhecimento em relação à Pedologia. De acordo com Curi et al, (1993, p. 62): “Pedologia é: 1 – parte da ciência do solo que trata da origem, morfologia, distribuição, mapeamento e classificação dos solos, 2 – sinônimo de ciência do solo, 3 – estudo do solo no seu habitat. Pode-se

dizer que pedologia é a ciência que estuda o solo em sua gênese, forma e todos os espaços em que se encontra.

Os 20 alunos que participaram da atividade prática na Universidade possuem uma faixa etária entre 20 e 24 anos tendo finalizado o ensino médio nos anos de 2009 á 2011. Desses, 11 já tiveram alguma experiência com a sala de aula e seis possuem cursos técnicos na área de saúde, informática e mineração.

Após serem questionados se durante a fase escolar os mesmos já havia realizado alguma experiência prática sobre estudo dos solos, 15 alunos responderam que não. Esse fato aponta para a ausência das atividades práticas na escola em relação a alguns temas que são importantes a educação e que muitas vezes passam despercebidos ou ignorados em sala de aula.

Foi solicitado ainda, que os mesmos alunos apresentassem uma definição para solos. A resposta mais significativa foi: “produto da fragmentação das rochas”. Apesar de verdadeiro o conceito dado pelos estudantes, é importante ressaltar que o solo é bem mais que o produto da fragmentação das rochas, pois desempenha um conjunto de funções que são primordiais a manutenção dos ecossistemas terrestres e no equilíbrio atmosférico, participando ativamente do sequestro do carbono e outros gases que são nocivos à camada de ozônio.

Assim, a realização de atividades práticas nos cursos de licenciatura constitui uma importante ferramenta de ensino, tendo em vista que os alunos serão professores da educação básica, podendo reproduzir o que lhe foi dado na universidade, de modo que contribua com uma aprendizagem cada vez mais significativa.

Na escola de ensino fundamental, a abordagem de temas fundamentais a geografia, ainda se deparam com algumas dificuldades, seja na falta de materiais didáticos como mapas, globos, argilas, massa de modelagem, entre outros. Esse fato faz alguns professores utilizarem apenas o livro didático como único recurso para o planejamento e a realização das aulas. Com o ensino de solos, não é diferente. O livro como único recurso tornam as aulas baseadas em leituras e escritas sobre o tema.

A verdade é que o livro didático não deixa de ser um importante recurso que deve ser utilizado pelos professores, mas o seu uso repentino sem a utilização de outros meios acaba dando lugar para o que Oliveira (2001), denomina “indústria do livro didático”, onde o professor não dispõe de alternativas em relação a materiais, reproduzindo o livro como um manual de instruções.

A atividade prática em relação à textura do solo também foi desenvolvida na escola com uma turma de 18 alunos de faixa etária entre 8 e 12 anos que estavam cursando o 3º ano do ensino fundamental I. Assim, como na Universidade, os alunos da escola também foram capazes de apreciar a consistência de cada tipo de solo que estavam formando, bem como, a compreensão de que os solos apresentam diferentes características e formações diferentes, podendo um ser mais propício ao desenvolvimento de determinados cultivos em relação a outro. Os alunos foram capazes de formar em equipes os diferentes tipos de solos como podem ser vistos na figura abaixo:

Fig. 3: Solos produzidos pelos os alunos.



Fonte: Atividade prática, 2014.

Depois da atividade, os alunos foram capazes de responder por meio de perguntas orais, quais os elementos que estavam presentes na formação do solo. As respostas foram: água, ar, organismos, areia, argila e minerais, entre outros. Alguns alunos comentaram ainda, sobre a importância de preservar o solo numa perspectiva ambiental para as gerações futuras, fortalecendo a ideia de desenvolvimento sustentável para o equilíbrio da vida na terra.

A professora da turma destacou que a atividade foi de fundamental importância para a abordagem do conteúdo e que não seria capaz de chegar aos mesmos resultados se o conteúdo fosse dado apenas no livro didático por meio de aulas meramente expositivas.

Planejar uma aula de geografia, assim como as das demais disciplinas, não é uma tarefa simples. Antes de tudo é preciso “conhecer a organização do espaço geográfico e o funcionamento da natureza em suas múltiplas relações, de modo a compreender o papel das sociedades em sua construção e na produção do território, da paisagem e do lugar”. (BRASIL, 2001, p. 121). Nesse sentido, é fundamental que os professores tenham um melhor aproveitamento do tempo de estudo, desenvolvendo ações e práticas que permitam trabalhar conceitos voltados para o cotidiano do aluno, utilizando os diferentes recursos a favor da aprendizagem.

A função do solo para os seres vivos deve ser trabalhada a partir dos anos iniciais, onde os alunos sejam capazes de “observar, registrar e comunicar algumas semelhanças e diferenças entre diversos ambientes, identificando a presença comum de água, seres vivos, luz, calor, solo e características específicas dos ambientes” (BRASIL, 1997, p. 46).

Os professores devem desenvolver o interesse pelos primeiros contatos dos alunos em relação ao tema, mas para isso, é necessário que eles estejam familiarizados com o mesmo. Para Pontuschka (2009, p. 96): “Ocorre que, para o professor poder

cumprir esse objetivo, é imprescindível que ele mesmo tenha aprendido e seja capaz de dominar a habilidade de produzir pesquisa”. Nessa perspectiva, a ação prática visou contemplar os dois campos de estudos, a universidade e a escola, tendo em vista que os estudantes do curso de geografia atuarão na escola em suas múltiplas atividades.

O estudo de solos torna-se importante nos anos iniciais quando desenvolvido com o apoio de atividades que permitam aos alunos reconhecerem a importância desse elemento para a vida e o equilíbrio do planeta. Para Curi *et al.* (1993, p. 74): “O Solo é material mineral e/ou orgânico consolidado na superfície da terra que serve como um meio natural para o crescimento e desenvolvimento de plantas terrestres”.

É necessário estudar o solo pela sua capacidade e utilidade na produção de alimentos e na conservação dos ecossistemas. Desde cedo à humanidade já utilizava o solo como um recurso fundamental a sobrevivência. Com o início da agricultura o homem foi aprendendo que algumas terras eram mais produtivas que outras (Lepsch, 2002). Esse fato levou os seres humanos a se fixarem em locais que disponibilizavam melhores condições de vida, permitindo melhor adaptação ao lugar.

Na atualidade, o uso intensivo dos recursos naturais tem exposto o planeta aos desequilíbrios da relação causada pelos seres humanos e a natureza. É de fundamental relevância despertar a atenção para a importância do solo e os perigos da sua degradação, uma vez que o meio ambiente funciona como um sistema integrado em que a ação errônea sobre uma das partes, causa consequências ao todo.

As atividades práticas em sala de aula além de auxiliar na aprendizagem do conteúdo constituem um importante meio de investigação, uma vez que novos questionamentos podem ser levantados, estimulando a prática da pesquisa. Essas ações devem ser levadas ao cotidiano dos alunos, sejam das escolas ou das universidades, para que eles também desenvolvam suas

habilidades de investigar determinados processos, retirando deles o que lhe será útil para o conhecimento e as experiências de vivência.

4. Considerações Finais

Apesar dos problemas ainda presentes na educação brasileira, é possível desenvolver métodos e técnicas que possibilitem ao educador, trabalhar a realidade e a importância dos diversos elementos no cotidiano do aluno. Porém, a falta de materiais didáticos é justificativa para a não realização de atividades práticas, tornando o livro didático como único recurso, realizando-se apenas leituras e escritas sobre os temas. Quanto à geografia, o número de aulas semanais reservadas pelos professores para o seu ensino, em alguns casos é insuficiente para uma aprendizagem significativa, se fazendo necessário reconhecer a geografia com a mesma importância que as demais disciplinas escolares.

A realização de Práticas experimentais nos cursos de licenciatura constitui uma ferramenta importante, porque permitem aos alunos, aprenderem novas abordagens do conteúdo que poderão ser realizadas em sala de aula e contribuirão com um melhor aprendizado. Com a realização dos Experimentos, os alunos foram capazes de identificar a textura dos solos arenosos e argilosos, bem como, citar alguns elementos que estão presente na fração do solo como ar, água, areia, matéria orgânica e rochas, além de aprenderem sobre porosidade e a absorção de água no solo, relacionando isso com a capacidade de retenção de água, ar e nutrientes.

A análise dos solos produzidos em sala de aula pelos alunos possibilitou que os mesmos compreendessem o conteúdo sobre solos, de forma dinâmica e interativa, tornando-os capazes de identificar os diferentes elementos que compõem o solo e a sua

importância para os seres vivos e a sociedade, numa perspectiva ambiental em detrimento das medidas de sustentabilidade.

Portanto, para que tenhamos uma educação de qualidade, voltada para a preservação ambiental, teremos que ter o compromisso com o ensinar e o aprender de forma lúdica. Para dar significação ao ensino, todos os agentes envolvidos, escola, família, professores e alunos devem despertar o interesse por novas abordagens, trabalhar na perspectiva de inovação, aderindo às novas metodologias e transpondo o conhecimento para a realidade social.

Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: história e geografia**. 3° ed. Brasília: MEC/SEF, 2001.

CAVALCANTI, Lana de Sousa. **Geografia e Prática de Ensino**. Goiana: Alternativa, 2002, p. 17.

CURI, N.; J. O. I. LARACH; N. KAMPF; A. C. MUNIZ & L.E.F. **Vocabulário de Ciências do Solo**. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1993.

FRASSON, Vanise da Rosa; WERLANG, Mauro Kumpfer. Ensino de solos na perspectiva da educação ambiental: contribuições da ciência geográfica. **Geografia: Ensino & Pesquisa**, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 94- 99, 2010.

LEPSCH, I. F. **Formação e conservação dos solos**. São Paulo: Oficinas de Textos, 2002.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 19ª Ed. São Paulo: Cortez, 1994, p. 16-30.

MACANHÃO, P. & LIMA, M. R. de. Experimentoteca de solos conhecendo a composição do solo e suas diferentes texturas. **Projeto solo na escola**. Paraná: Departamento de solos e engenharia agrícola da UFPR, 2005.

OLIVEIRA, A. U. de. Educação e Ensino de Geografia na Realidade Brasileira. In: **Para onde vai o ensino de Geografia?** ed.7. São Paulo: Contexto, 1998. p. 135-144.

PONTUSCHKA, N. N. **Para ensinar e aprender geografia**. 3º ed. São Paulo: Cortez, 2009.

SACRAMENTO, Ana Cláudia Ramos. **Didática e Educação Geográfica: algumas notas**. UNI Pluri/Versidad. 2010, p.5. vol.10, n.3, Version Digital.

SILVA, Jorge Luiz Barcellos da. Quais saberes constituem um bom professor de Geografia?. In: TONINI, Ivaine Maria et al. (org.). **O Ensino de Geografia e suas composições curriculares**. Porto Alegre: Mediação, 2014. p. 215-226.

Diálogo entre ensino de Geografia e Literatura: uma leitura das categorias geográficas presentes no poema “Triste partida”

**Daniela Santana de Oliveira
Josandra Araújo Barreto de Melo**

Introdução

O mundo atual está constantemente se transformando. Todos os dias são divulgados novidades que interferem no cotidiano das pessoas e, a escola é incumbida de acompanhar essas mudanças, de forma a seguir as transformações em curso na sociedade.

Por outro lado, verifica-se que o ensino de Geografia em muitas escolas brasileiras ainda utiliza, quase que exclusivamente, o livro didático como único recurso. Dessa forma, a escola passa a ser um cenário de desafios para os docentes, que necessitam adequar sua práxis, embora as condições de trabalho e/ou a falta de atualização profissional ainda procurem justificar os moldes tradicionais de ensino.

Do ponto de vista da promoção do conhecimento, a Geografia pode utilizar os conhecimentos das demais ciências a fim de ampliar as suas análises. Nesse sentido, se verifica que a literatura desempenha o papel de facilitar e ampliar o aprendizado de diversos temas geográficos, na medida em que dela é possível

extrair conhecimentos que proporcionem o desenvolvimento do saber geográfico, a partir da conexão entre as escalas global e local, além de **possibilitar a interpretação da realidade de um lugar, despertando o imaginário do leitor.**

Nessa perspectiva, alguns estudos vêm sendo desenvolvidos procurando associar os conhecimentos da literatura à Geografia, obtendo como resultado a melhoria no ensino, pois comprova que o aluno ao ler um texto literário consegue melhor compreender as relações humanas sobre o espaço, sendo possível extrair da literatura a ótica de mundo de cada autor, conforme Theves (2009) descreve sua experiência:

Utilizando a literatura como possibilidade de trabalho em geografia, percebi os alunos como que transcendendo os limites de sua presença no espaço e no tempo. Como se com a narrativa lida pudessem compreender melhor a natureza humana em geral, estabelecendo relações entre as experiências das personagens da ficção, trazendo-as como contraponto às experiências vividas por eles, seus sentimentos de pertencimento ao lugar, seus desafios, suas dificuldades, seus sonhos, seus desejos. O encantamento que a literatura provoca, nesse entrecruzamento de olhares e sensações com a geografia, pode construir compreensões sobre a complexidade da vida e as práticas sociais, através de modos de pensar abertos e livres que contribuem para enfrentar os desafios de nossa época (Theves, 2009, p. 19).

Esses estudos comprovam que a utilização de novas metodologias pode promover impactos no processo de ensino-aprendizagem e na relação professor-aluno, possibilitando uma maior interação entre os agentes da educação.

O uso da literatura em sala de aula pode ser utilizado pelos professores, não só na área da Geografia, mas também em

outras disciplinas, promovendo o exercício interdisciplinar, uma vez que este “pode criar novos saberes e favorecer uma aproximação maior com a realidade social, mediante leituras diversificadas do espaço geográfico e de temas de grande interesse e necessidade para o Brasil e para o mundo” (Pontuschka; Paganelli; Cacete, 2007, p. 145).

Pelo exposto, este artigo objetiva relatar as experiências vivenciadas com a inserção da literatura nas aulas de Geografia, com as turmas do Ensino Médio (1º e 2º ano), do turno da tarde, na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Senador Argemiro de Figueiredo – POLIVALENTE, através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, implementado através da Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB.

Na Escola em pauta, o Subprojeto PIBID/Geografia teve como principal objetivo utilizar novas metodologias e recursos didáticos nas aulas de Geografia, de forma a romper com o tradicionalismo e colaborar no processo de ensino-aprendizagem. Nesse contexto, a aplicação dessa metodologia teve como finalidade colaborar com o desenvolvimento do raciocínio geográfico dos alunos, através da apropriação da literatura regional para trabalhar conteúdos que se aproximam das suas realidades, além de promover a consciência crítica diante das temáticas abordadas nas aulas de Geografia.

2. A Geografia escolar atual e a necessidade de inovação metodológica

Desde a implantação enquanto disciplina nas escolas brasileiras, o ensino de Geografia vem se desenvolvendo em escalas geográficas distantes da realidade dos alunos. Sua função descritiva dos fenômenos naturais, da forma de viver do homem e do território brasileiro caracterizavam os conteúdos dessa matéria escolar. Ao passar do tempo, houve a criação de leis e teorias que objetivavam melhorar o ensino, uma vez que:

Mesmo com a implantação de leis e teorias diversas, o que se observa é que essas propostas ainda não atingiram seus objetivos na totalidade. As aulas continuam despertando pouco interesse aos alunos, os quais, na maioria das vezes buscam apenas a aprovação (Rezende; Pires, 2009 p. 2).

A educação escolar passa por um momento que necessita de inovações didáticas, pois o método tradicional, do uso exclusivo do livro didático, está contribuindo para que o ensino dessa disciplina se torne enfadonho e que condicione o desinteresse dos alunos. A utilização excessiva do livro faz com que o professor trabalhe numa postura de apenas divulgar ao invés de construir o conhecimento geográfico, deixando de lado outros fatores que contribuem para o aprendizado, conforme apontado pela literatura:

Há, pois necessidade de construir uma Geografia escolar que permita aos alunos estabelecer conexões entre os conteúdos ensinados em sala de aula para além do espaço da escola. É possível pensar num ensino de Geografia que não esteja desvinculado da realidade dos alunos, em que o ensino dos conteúdos geográficos não esteja apenas centrado na fala do professor, no quadro, no livro didático, nos questionários e nas correções (Rezende; Pires, 2009 p. 3).

O ensino de Geografia com a utilização de técnicas de descrição e memorização, próprias da perspectiva tradicional gera nos alunos o desinteresse pela disciplina e a incapacidade de construir uma conexão entre os conteúdos ministrados e a realidade local, fazendo com que os discentes não consigam enxergar relevância nos conhecimentos geográficos, como afirma Yves Lacoste:

Uma disciplina maçante, mas antes de tudo simplória, pois, como qualquer um sabe, “em

geografia nada há para entender, mas é preciso ter memória... De qualquer forma, após alguns anos, os alunos não querem mais ouvir falar dessas aulas que enumeram, para cada região ou para cada país, o relevo - clima - vegetação - população - agricultura - cidades - indústrias. (LACOSTE, 2010, p. 21).

Dessa forma, para romper com este estigma, existe a necessidade do aprimoramento da práxis docente em sala de aula e da utilização de novas alternativas metodológicas, a fim de tornar essa disciplina dinâmica e mais próxima do cotidiano dos alunos, para que os mesmos sejam capazes de compreender os fenômenos geográficos. Pois, conforme aponta Pontuschka (1987), apenas o docente é capaz de trazer o conteúdo da disciplina para a vivência do aluno, nenhum livro sendo capaz de realizar essa função.

O ponto de partida de qualquer trabalho sério no ensino da Geografia está no espaço vivido pelo aluno, através de experiências diretas. Isto nenhum livro pode fazer, somente o professor no contato diário com o aluno é capaz de conhecer esse espaço e daí construir o seu trabalho (Pontuschka, 1987, p. 124).

Dessa forma, o aprimoramento das práticas docentes desempenhadas em ambiente escolar, através da inserção de metodologias alternativas ao livro didático, representa um caminho viável para o aprendizado geográfico.

É importante enfatizar que, além da metodologia utilizada, também é fundamental relacionar as escalas geográficas. A escala não pode ser um recorte espacial que limitará a percepção dos acontecimentos, sua escolha e inter-relação devem considerar que, na medida em que se muda o tamanho, os conteúdos também ganharam novas dimensões, uma vez que:

Cada recorte implicando, de fato, na constituição de “unidades de concepção”, que não tem necessariamente o mesmo tamanho ou a mesma dimensão, mas que colocam em evidencia relações, fenômenos, fatos que em outro recorte não teriam a mesma visibilidade (Castro, 2001, p. 135).

Nesse contexto, compreende-se que para um ensino mais significativo, existe a necessidade de relacionar os conteúdos com a realidade dos alunos e trabalhar com as diversas escalas, inter-relacionando-as, sem interromper a visibilidade dos fenômenos. Pelo contrário, devem-se considerar os vários níveis da escala em todos os estudos, fazendo o trânsito adequado a partir da origem e característica dos fluxos (Callai, 2005, p. 113).

Esse encaminhamento metodológico converge para a identificação das potencialidades de utilização da Literatura articulada ao ensino deste componente curricular, permitindo incorporar novas linguagens ao ensino-aprendizagem, além de facilitar e ampliar no estudo dos conhecimentos geográficos podendo-se, inclusive, articulá-los com outras áreas do conhecimento, constituindo as práticas interdisciplinares.

O ensino de Geografia e o papel da Literatura na promoção da interdisciplinaridade

A interdisciplinaridade surge como uma proposta metodológica para auxiliar o ensino das disciplinas, contribuindo para a Geografia na busca de romper a visão fragmentada e descontextualizada do mundo. Os Parâmetros Curriculares Nacionais apresentam essa proposta interdisciplinar, que permite redescobrir as afinidades entre as ciências e estabelecer uma relação de aprendizado entre elas, conforme o seguinte trecho:

Na perspectiva escolar, a interdisciplinaridade não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas de utilizar os conhecimentos de

várias disciplinas para resolver um problema concreto ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista. Em suma, a interdisciplinaridade tem uma função instrumental. Trata-se de recorrer a um saber diretamente útil e utilizável para responder às questões e aos problemas sociais contemporâneos (BRASIL, 2000, p. 21).

O uso de linguagens que aproximam o ensino de Geografia da vivência dos alunos possibilita que eles realizem interpretações sobre os fenômenos geográficos, conseguindo relacioná-los com outras áreas do conhecimento, levando a conclusão de que o espaço geográfico é construído por todos com suas práticas cotidianas e que isso se reflete na materialidade do lugar. Através da literatura, o professor pode trabalhar numa perspectiva de análise de como uma sociedade vive em um determinado espaço, conforme citação que segue:

Ensinar Geografia utilizando múltiplas linguagens como recurso metodológico é uma estratégia para que as aulas se tornem mais interessantes e, assim, despertem a atenção dos alunos, propicie a articulação dos saberes e aproxime o conteúdo da aula à realidade, já que, muitas vezes, parece distante da vida cotidiana. (Dias; Lima; Morais, 2012, p. 11)

A literatura é um instrumento didático que vem sendo utilizado para auxiliar na análise do espaço geográfico, abrindo a possibilidade de aprender Geografia a partir da leitura de autores brasileiros. Pois, é uma fonte de informações geográficas, como as regiões, as paisagens e os aspectos culturais da sociedade em diferentes temporalidades, uma vez que:

Sob este ângulo, a Literatura torna-se subsídio valioso e criativo para o entendimento e a visualização não só da dinâmica das paisagens geográficas, mas a inda das inter-relações do Homem com a

Natureza, em seus aspectos primários ou construídos, lógicos e afetivos. Além do seu aspecto recreativo, a Literatura oferece muitas vezes, um conjunto de informações importantes para o conhecimento geográfico, pois muitos escritores, ao construir seus mundos fictícios mostraram os reflexos do desenvolvimento dos seres humanos com seus espaços, lugares e paisagens com extraordinária sensibilidade, transpondo as fronteiras de imaginação. (Ferreira, [S.d.], p. 6).

A utilização da literatura no ensino da Geografia tem por finalidade promover facilidade e motivação para aprender os conteúdos e conceitos geográficos. Contudo, essa metodologia também pode amenizar outras dificuldades de aprendizado, como estimular a leitura e interpretação de textos. A literatura permite despertar no leitor o imaginário dos fatos, dos cenários e de tudo o que é descrito em um texto, o que para a Geografia constitui um fator importante, proporcionando analisar a visão do autor sobre o espaço/tempo, além de promover a habilidade do senso crítico, conforme afirmam Corrêa e Rosendahl (2007):

A vantagem dos exemplos que estamos trazendo é extremamente simples: é a vantagem de ver. Nossa preocupação é com a visão. De fato, o processo de educação é todo fundamentalmente, um processo de ver - ver levando, espera-se, à visão, à introvisão. [...] A literatura é um instrumento com grande capacidade para desenvolver um senso crítico de ver (Ibidem, p. 31).

Desse modo, a literatura representa um caminho para trabalhar a Geografia numa perspectiva interdisciplinar, sendo essa linguagem responsável por fornecer mecanismos para a leitura da realidade, conforme afirmam **Corrêa e Rosendahl (op. Cit., p. 47)**, colaborando para que o estudante aprenda a identificar

a visão geográfica de cada autor, pois é uma ferramenta que une a interpretação textual com a leitura geográfica dos fatos.

Não tanto com a apreensão pelo indivíduo da realidade geográfica tal como realmente é, mas com a função social da literatura de imaginar a realidade como ele não é, mas deveria ser e, assim, como o seu potencial para estimular a mudança (CORRÊA; ROSENDAHL, 2007, p. 47).

De fato, são inúmeras as contribuições que a literatura promove no ensino de Geografia, constituindo um atrativo que desperta nos discentes a consciência para identificar os fenômenos geográficos, instigando o hábito de leituras textuais, aumentando a visão de mundo e estimulando o senso crítico.

Metodologia

Contextualização da pesquisa

O uso de recursos didáticos e novas estratégias nas aulas de Geografia representa a implementação de um projeto de pesquisa-ação, aqui denominado de intervenção/colaboração. Planejado e executado pela equipe de bolsistas do Subprojeto Geografia, que integram o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, implementado através da Universidade Estadual da Paraíba, Campus de Campina Grande, PB, que foi desenvolvida com os alunos da Escola Estadual Senador Argemiro de Figueiredo - Polivalente, Campina Grande-PB.

O público alvo dessa pesquisa é constituído por alunos de turmas do 1º e 2º anos do Ensino Médio, inseridos na faixa etária regular. Mediante as observações *in loco* e análise de questionários, verificou-se que grande parte dos alunos afirma não se identificar com a disciplina de Geografia, além de criticar

a utilização excessiva do livro didático nas aulas, sugerindo a incorporação de novas metodologias e recursos ao ensino desse componente, de forma a tornar as aulas mais dinâmicas e interativas.

As turmas se caracterizam por possuírem dificuldades com a interpretação de textos e imagens, não compreenderem bem palavras típicas do vocabulário geográfico e participarem mais das aulas quando são mediadas por metodologias diferentes da costumeira, baseada unicamente na utilização exclusiva do livro didático.

Mediante esta necessidade, foi proposto pelos bolsistas PIBID um trabalho para minimizar as dificuldades dos estudantes quanto à interpretação e construção dos conceitos geográficos, utilizando a literatura para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem na disciplina de Geografia, a fim de incentivar nos discentes o desenvolvimento e gosto pelo saber geográfico.

Método

A base para trabalhar a literatura em sala de aula é partir da compreensão que o discente possui do mundo, tornando relevante o conhecimento que cada aluno carrega consigo. **Os poemas de Antônio Gonçalves da Silva ou mais conhecido como Patativa do Assaré, retratam temáticas a respeito do Nordeste brasileiro, descrevendo seus aspectos naturais, sociais, econômicos, políticos e culturais. Logo, considerou-se importante a utilização desses textos em sala de aula, pois além de** uma linguagem de fácil entendimento, aborda diversos temas regionais.

Assim, o docente obtém uma ferramenta para a construção do saber geográfico, que esclareça, minimize as dificuldades e estreite a relação do conhecimento científico com a experiência do aluno, fazendo, dessa forma, uso da Geografia Humanística, que está assentada “na subjetividade, na intuição, nos

sentimentos, na experiência, no simbolismo e na contingência, privilegiando o singular e não o particular ou universal” (CORRÊA, CASTRO; GOMES, 2001, p. 30).

Técnicas

Baseando-se na realidade do ensino de Geografia na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Senador Argemiro de Figueiredo (Polivalente), buscou-se, *a priori*, conhecer as turmas nas quais a equipe PIBID atuaria. A partir de então, foi elaborado um projeto de intervenção didático-pedagógica, objetivando buscar formas de trabalhar os conteúdos que estimulassem os discentes ao saber geográfico. A abordagem do projeto ocorreu no contexto das aulas da professora titular e dentro dos conteúdos previstos para o ano letivo.

Buscou-se trabalhar para esclarecer e minimizar as dificuldades observadas, auxiliando as atividades de ensino-aprendizagem, fazendo uso do poema para incentivar os discentes ao hábito da leitura e compreensão dos textos, procurando mostrar que o saber geográfico não é algo distante da sua realidade.

Utilizou-se a poesia “Triste Partida”, de Patativa do Assaré - escritor regional, que traz em seus textos práticas do cotidiano nordestino - para extrair a visão geográfica presente no texto, ao ler e escutar a melodia solicitou-se que os discentes identificassem as categorias geográficas, estimulando a percepção desses elementos e a compreensão dos seus conceitos.

Resultados e discussões

O Programa de Iniciação à Docência (PIBID) tem como principal objetivo contribuir para melhorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem, viabilizando, por meio da vivência em ambiente escolar, a formação de profissionais docentes, além

de colaborar com o aprimoramento da prática docente, que se desenvolve continuamente.

Mediante a elaboração do projeto de intervenção e o acompanhando das práticas feitas pela professora regente em sala de aula, a partir do livro didático, procurou-se utilizar a interdisciplinaridade da Geografia com a Literatura para discutir alguns dos conteúdos, a fim de trazer um método para estimular o diálogo com as temáticas trabalhadas e facilitar o processo de aprendizagem.

Inicialmente, o conteúdo trabalhado pela professora titular foi o conceito de espaço geográfico. Em razão de serem os primeiros momentos de contato da equipe do PIBID com os discentes, aos poucos foi se desenvolvendo um diálogo, em que se pôde detectar o conhecimento dos alunos a respeito do conteúdo, ocasião em que os bolsistas procuraram apresentar exemplos do espaço geográfico em escala local, conseguindo dar voz aos alunos, que conseguiram participar, apresentando comentários e exemplos.

Quando a professora titular começou a trabalhar os conteúdos paisagem, lugar e região utilizou-se o livro didático e, como um recurso adicional, os bolsistas PIBID trouxeram para sala de aula a música/poema “Triste Partida”. Tal obra literária descreve características da paisagem nordestina, ilustra o processo de migração do nordestino para o Sudeste, mostra as relações afetivas de pertencimentos do indivíduo com seu lugar e aborda os aspectos socioeconômicos e naturais de duas regiões brasileiras (Nordeste e Sudeste).

A atividade se desenvolveu com a leitura individual da poesia e, posteriormente, a identificação das categorias geográficas já trabalhadas, na tentativa de colocar em prática os conceitos que foram formulados nas aulas anteriores. Num segundo momento, a turma escutou a poesia em forma de música interpretada pelo cantor Luiz Gonzaga. Em seguida, realizou-se uma discussão sobre o que cada aluno conseguiu identificar no texto.

Na composição da poesia, é retratada a paisagem nordestina com figuras de linguagem em que há muitas comparações, os estudantes identificaram como paisagem os trechos que descreviam os aspectos da seca, o percurso da viagem, a chegada ao Sudeste, notando que a paisagem descrita transmitia sensações e mostrava laços de afinidade, como pode ser observado no seguinte trecho:

*(...) Distante da terra Tão seca mas boa
Exposto à garoa A lama e o paú
Meu Deus, meu Deus
Faz pena o nortista
Tão forte, tão bravo
Viver como escravo
No Norte e no Sul
Ai, ai, ai, ai (...).
Patativa do Assaré*

Arelado à descrição da paisagem, os alunos conseguiram identificar a relação afetiva com o lugar descrita no texto, pois ao ser abordado o sofrimento vivenciado em época de seca no Nordeste, o autor sempre enfatiza as qualidades existentes, e o amor pela terra natal.

*(...) E assim vão deixando
Com choro e gemido
Do berço querido
Céu lindo azul
Meu Deus, meu Deus (...)
Lhe bate no peito
Saudade lhe molho
E as água nos óio
Começa a cair
Ai, ai, ai, ai .*

A leitura do poema permitiu discutir com a turma que essa paisagem descrita não é homogênea no Nordeste, que existem

locais que possuem melhores índices pluviiais e que a problemática do texto existiu com maior intensidade no século XX, além do fluxo de nordestinos migrando para outras regiões do país atualmente é menor, e que o mau gerenciamento dos recursos hídricos da região colabora para essa situação.

Assim, a categoria paisagem proporcionou analisar outras questões a respeito do lugar onde os discentes habitam. A obra literária também aborda as características espaciais que estão interligadas com a paisagem e a região, obtendo uma ótica da organização social e dos aspectos físicos do Nordeste.

Neste sentido, a música integrou a turma, possibilitando a exploração da leitura, interpretação e audição dos discentes, visando que cada aluno apresentasse o que havia identificado no texto e que relacionasse com o conteúdo estudado (paisagem, lugar e região). Dessa forma, os alunos foram extraindo informações e expondo, promovendo uma análise de ideias para a discussão de diferentes pontos de vista.

Foi debatida a interpretação geográfica extraída da poesia, a visão do autor sobre o lugar de pertencimento, a beleza descrita na paisagem, às sensações transmitidas por meio dela e seus aspectos naturais e sociais, as características regionais e espaciais.

Verificou-se que a obra literária permitiu que fossem identificados diversos fenômenos geográficos, resultando em aulas mais dinâmicas e com alunos mais participativos. Logo, pode-se trabalhar o conteúdo didático não apenas explicando a definição de cada categoria geográfica, como também por meio da poesia foi possível identificar as categorias em trechos do poema, levando o aluno a colocar em prática sua capacidade de percepção e assimilação dos conteúdos, auxiliando o trabalho docente e a sua aprendizagem.

Mediante análise da equipe do PIBID, verificou-se que os estudantes não tinham o hábito de leitura e possuíam dificuldades na interpretação textual. Dessa forma, a aplicação da poesia

viabilizou além do conteúdo geográfico, a prática da leitura para extrair informações do texto, identificando problemáticas e proporcionando a troca de ideias com os demais colegas, incentivando-os a analisar e verdadeiramente compreender o que haviam lido.

A utilização dessa metodologia não visou indicar preferências por gêneros musicais, mas consistiu em propor que relacionassem a letra da música com a temática geográfica estudada, envolvendo a participação do estudante para ser sujeito construtor do conhecimento desenvolvido em sala de aula.

Muitos alunos afirmaram conhecer ou já ter escutado a música, além disso, alguns alegaram gostar do cantor Luiz Gonzaga que gravou “Triste Partida”. Assim, esse recurso estabeleceu conexão entre o conteúdo estudado e o cotidiano dos educandos, pois as categorias geográficas foram estudadas numa escala local.

Dessa forma, após a aplicação da metodologia, os próprios alunos aprovaram-na. Segundo os mesmos, a poesia descreveu uma paisagem que eles conheciam, a problemática enfatizada no texto aproximou-se da realidade local, pois muitos possuíam parentes que migraram para outras regiões em busca de melhores condições de vida. Pode-se também contextualizar com os dias atuais, através de questionamentos sobre o porquê das problemáticas continuarem existindo.

Avaliando a interação dos alunos durante a intervenção, pode-se dizer que a utilização da poesia Triste Partida nas aulas de Geografia repercutiu de forma positiva. Conforme respostas contidas nos questionários que comprovam o nível de satisfação dos alunos em relação à prática desenvolvida:

“A turma do PIBID ajudou muito com os recursos utilizados nas aulas, adorei a músicas na aula”.

“A Música é boa, tem a ver com o lugar que agente vive.”

*“A turma do PIBID ajudou bastante na aula de Geografia, pois desenvolveram aulas diferentes”.
“As aulas foram muito proveitosas deu para retirar algumas coisas com mais objetividade e clareza, não foi só aquela aula de sempre, só com livro, enfim as aulas de geografia foram mais legais”.*

Segundo os discentes, eles estudaram o conteúdo de forma “diferente”, desprendendo-se do livro didático, logo este tipo de recurso despertou a atenção dos alunos, elevando a participação durante as aulas, em consonância com a observação feita por Schelbauer; Filizola [S.d.]:

A poesia é fonte de muitas riquezas que podem ser trabalhadas com os alunos, pois através do seu ritmo, sonoridade, aspecto visual, consegue, através das palavras, expressar o mundo que captamos com os sentidos.

No que diz respeito ao ensino de Geografia, a poesia vem nos auxiliar como outra linguagem a ser apreendida pelos educandos na compreensão da organização espacial mundial, além de ser outra forma de expressão que poderá ser utilizada pelos mesmos para traduzir, em palavras, suas experiências de mundo. (Ibidem, [S.d.], p. 9).

A Literatura como uma linguagem contribuiu no desenvolvimento dos conteúdos trabalhados, além de estar apta para ser empregada em outras temáticas geográficas, sendo um método que continuará auxiliando no aprendizado da Geografia. Espera-se obter o sucesso no processo de ensino e aprendizagem escolar, que a utilização da Literatura no ensino de Geografia contribua com a prática docente, para que desperte no alunado maior interesse pela disciplina, tendo aulas com alunos capacitados para interpretar os fenômenos geográficos.

Considerações finais

Observa-se que as intervenções dos bolsistas do PIBID durante as aulas de Geografia desenvolveram-se de modo positivo. Mediante a realidade das escolas públicas, este projeto busca aproveitar os recursos disponíveis para a utilização de estratégias viáveis, que contribuam com o processo ensino e aprendizagem geográfica.

A Escola Polivalente é um espaço que apoiou a equipe PIBID na realização da construção do conhecimento geográfico, procurando atribuir nova aceção da disciplina de Geografia aos discentes.

A partir da necessidade de metodologias alternativas ao uso exclusivo do livro didático, a Literatura é uma ferramenta didática bastante construtiva na aplicação de vários conteúdos geográficos e a sua utilização contribuiu para compreender as relações humanas sobre o espaço, sendo possível extrair da literatura a ótica de mundo de cada aluno. Dessa forma, desempenhou o papel de facilitar e ampliar o aprendizado da Geografia, numa perspectiva interdisciplinar, constituindo uma boa alternativa que permite utilizar novas linguagens no ensino, podendo promover impactos no processo de aprendizagem da Geografia.

Até então, observa-se que as intervenções feitas pelo grupo promoveram uma boa participação dos alunos, pois a adição da Literatura como alternativa metodológica complementou o trabalho docente, tornando as aulas mais interativas.

Agradecimentos

As autoras agradecem o apoio concedido, mediante bolsas, efetuado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID, assim como a toda a

comunidade escolar da Escola Estadual Argemiro de Figueiredo – Polivalente, pelo acolhimento e participação na pesquisa.

Referências

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais** Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 2000, p. 01-109.

CALLAI, H. C. Estudar o lugar para compreender o mundo. In.: _____. (Org.). **Ensino de Geografia: práticas e textualizações no cotidiano**. Porto Alegre: Mediação, 2005, p. 83-133.

CAVALCANTI, L. de S. **Geografia, escola e construção de conhecimentos**. 16ª Ed. Campinas, SP: Papyrus, 1998.

CORRÊA, R. L.; ROSENDAHL, Z. **Literatura, música e espaço**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2007.

COSTA, P. C. da. **A disciplina da pátria: a Geografia escolar sob o olhar de Delgado de Carvalho**. [S.l.], [S.d.]. Disponível em: <<http://www.sbhe.org.br/novo/congressos/cbhe5/pdf/587.pdf>>.

CASTRO, I. E. de; GOMES, P. C. da C.; CORRÊA, R. L. **Geografia: conceitos e temas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

DIAS, A. M. de L.; LIMA, J. F. S. de; MORAIS, I. R. D. **Ensino de Geografia: linguagem, representação e símbolos**. IV Fórum Internacional de Pedagogia, Parnaíba: 2012. Disponível Em: <<http://editorarealize.com.br/revistas/fiped/trabalhos/ef2a-4be5473ab0b3cc286e67b1f59f44.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2013.

FERREIRA, Solange T. de Lima. **Geografia e Literatura: percepção do espaço vivido**. [S.l.], [S.d.]. Disponível em: <<http://>

observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal3/
Teoriaymetodo/Conceptuales/01.pdf>. Acesso em: 23 out 2013.

FILIZOLA, R. **Didática da Geografia**: Proposições metodológicas e conteúdos entrelaçados com a avaliação. Curitiba: Base Editorial, 2009.

LACOSTE, Y. **A Geografia**: isso serve, em primeiro lugar, para fazer a guerra. 17ª Edição. Campinas, SP: Papirus, 2010.

MELO, A. de Á.; VLACH, V. R. F.; SAMPAIO, A. C. F. **História da Geografia Escolar Brasileira**: continuando a discussão. [S.l.], [S.d.]. Disponível em: <http://www.faced.ufu.br/colubhe06/anais/arquivos/239AdrianyMelo_VaniaRubia.pdf>. Acesso em: 25 out. 2013.

OLANDA, D. A. M. **A Geografia e a literatura**: uma reflexão. Florianópolis: Geosul, 2008.

PONTUSCHKA, N. N. Análise dos planos de ensino da Geografia. **Terra Livre**, Pinheiros – SP, V. 2, p. 115-128, Julho de 1987.

PONTUSCHKA, N. N.; PAGANELLI, T. I.; CACETE, N. H. **Para ensinar e aprender Geografia**. São Paulo: Cortez, 2007.

REZENDE, D. M.; PIRES, L. M. A visão dos alunos do ensino médio sobre o ensino de Geografia: um estudo de caso do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos. **Anais**. 10º Encontro Nacional de Prática de Ensino de Geografia, Porto Alegre: 2009.

SCHELBAUER, M. C.; FILIZOLA, R. **As formas alternativas de linguagem no trabalho pedagógico como auxiliar na construção do raciocínio geográfico**. [S.l.], [S.d.]. Disponível em: <<http://>

www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1018-4.pdf>. Acesso em: 26 out. 2013.

SANTOS, M. **A natureza do espaço**: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: 4ª. ed. 1.Reimpr, Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

THEVES, D. W. Literatura e Geografia: caminhos e passagens. **Anais**. 10º Encontro Nacional De Prática De Ensino De Geografia, Porto Alegre: 2009. Disponível Em: <[http://www.agb.org.br/XENPEG/artigos/GT/GT5/tc5%20\(63\).pdf](http://www.agb.org.br/XENPEG/artigos/GT/GT5/tc5%20(63).pdf)>. Acesso em: 27 out. 2013.

A educação do campo e a formação dos professores

Regina Celly Nogueira da Silva
Angélica Mara de Lima Dias

Introdução

Podemos dizer que a educação do campo tem conquistado lugar na agenda política nas instâncias municipal, estadual e federal nos últimos dez anos. Resultado das demandas dos movimentos e organizações sociais dos trabalhadores rurais sem terra, a educação do campo expressa uma nova concepção quanto ao campo, o camponês ou o trabalhador rural, fortalecendo e reorganizando o caráter de classe nas lutas em torno da educação.

Em pleno século XXI, essa ainda é uma discussão atual, têm mobilizado pesquisadores, estudiosos, os movimentos sociais e aqueles engajados na luta pela Reforma Agrária. Essa discussão visa construir novos caminhos teórico-metodológicos que possam se contrapor ao modelo urbano, tecnocrata de educação adotado com o processo de industrialização e urbanização do Brasil ao longo do século XX. Ao se estudar a educação no/do campo, nos deparamos com uma história de exclusão social, política, econômica e cultural, de uma população que por séculos foi esquecida pelas políticas públicas educacionais.

Bernardo Mançano ressalta que para compreender a origem deste conceito é necessário salientar que a Educação do Campo nasceu das demandas dos movimentos camponeses na construção de uma política educacional para os assentamentos de reforma agrária. Este é um fato extremamente relevante na compreensão de sua história. Em contraponto à visão de camponês e de rural como sinônimo de arcaico e atrasado, a concepção de educação do campo como ressalta SOUZA (2008) valoriza os conhecimentos da prática social dos camponeses e enfatiza o campo como lugar de trabalho, moradia, lazer, sociabilidade, identidade, enfim, como lugar da construção de novas possibilidades de reprodução social e de desenvolvimentos sustentável.

Dessa demanda também nasceu o Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (PRONERA) e a Coordenação Geral de Educação do Campo. As expressões Educação na Reforma Agrária e Educação do Campo nasceram simultaneamente, segundo Souza (2008), são distintas e se complementam. A Educação na Reforma Agrária refere-se às políticas educacionais voltadas para o desenvolvimento dos assentamentos rurais. Neste sentido, ela é parte da Educação do Campo, compreendida como um processo em construção que contempla em sua lógica a política que pensa a Educação como parte essencial para o desenvolvimento do Campo. O Pronera é um dos programas mais importantes desenvolvidos para a educação do Campo nas últimas décadas.

Assim, ao discutirmos a educação no/do campo, nos deparamos com os resquícios da história do Brasil, uma história de escravidão, preconceitos, onde camponeses foram e são explorados brutalmente pelos proprietários de terras, tendo seus direitos sociais e trabalhistas sistematicamente negados. No entanto, os estudos na área indicam que foi a partir do século XX, que a educação no/do campo passa a fazer parte dos programas de governo, as políticas públicas para o meio rural, como era comumente denominada no passado a educação no/do campo,

sempre se preocuparam mais com a localização geográfica das escolas e da baixa densidade populacional desses espaços e dos gastos para a manutenção desse ensino, do que com as especificidades dessa população e suas necessidades reais.

O que na realidade se ofereceu a população camponesa foi uma educação instrumental, reduzida apenas ao atendimento de necessidades educacionais básicas, visando o treinamento da mão de obra para o trabalho. Uma educação que pouco se preocupou com a formação real da cidadania. Visamos então motivar a reflexão e a adoção de novas práticas pedagógicas, sobretudo por parte dos professores da rede pública, profissional que necessita de formação permanente para encaminhar mudanças na metodologia e práticas pedagógicas na escola do campo.

De acordo com a Constituição Federal de 1988, artigo 205, a educação é um direito de todos e um dever do Estado e da família e será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando o pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para a cidadania e sua qualificação para o trabalho.

No que se refere à educação no meio rural, observa-se que esta foi relegada a espaços marginais nos processos de elaboração e implementação das políticas educacionais na realidade brasileira. Na trajetória da educação rural, o homem do campo foi concebido como exemplo de atraso e a política educacional se organizava em conformidade com os interesses capitalistas predominantes em cada conjuntura.

Educação do Campo: construção, conceito e trajetória

Muitas abordagens estão sendo realizadas por vários pesquisadores. No Brasil, país de origem eminentemente agrária, a educação do campo não foi sequer mencionada nos textos constitucionais até o ano de 1891. Na realidade esse fato evidencia o descaso dos dirigentes e as matrizes culturais que orientam

as decisões na esfera educacional, que ainda está centrada, na concentração fundiária, no controle do poder político pelas oligarquias rurais, que definem as políticas públicas no país. Além, disso, o ensino segue os modelos de cultura letrada europeia urbana.

Esse panorama condicionou a história da educação escolar brasileira e deixou como herança um quadro de precariedade no funcionamento da escola do campo. Estes são problemas educacionais que não estão situados apenas no meio rural, no entanto, o modelo de desenvolvimento implementado no campo brasileiro é excludente e marca até hoje o modelo de educação adotado no Brasil.

A escola brasileira, até o início do século XX, serviu os interesses das elites, sendo inacessível para grande parte da população rural. Para estas, mulheres, indígenas, negros (as) e trabalhadores (as) rurais não precisavam aprender a ler e escrever, uma vez que, para desenvolver o trabalho agrícola o letramento era desnecessário.

A partir da década de 1950, com o desenvolvimento industrial e o discurso urbanizador que enfatiza a fusão entre os dois espaços, urbano e rural, faria desaparecer dentro de algumas décadas a sociedade rural, ou seja, “o campo é uma divisão sociocultural a ser superada, e não mantida”(Moreira *apud* Abraão, 1989).

Com o Golpe Militar de 1964, uma nova redefinição é trazida para o âmbito educacional. O fechamento dos canais de participação e representação no país impõe limites e controle aos segmentos populares aos bens educacionais e sociais. Intelectuais são perseguidos e exilados, as universidades, partidos políticos de esquerda sofrem intervenções e os movimentos populares e sindicais são desarticulados. Todavia, o analfabetismo continuava a desafiar as elites dominantes que achavam que o Brasil tinha que se tornar uma potência no cenário internacional, para tanto organizaram durante esse período várias

campanhas de alfabetização com o intuito de colocar o País no rumo do “desenvolvimento”. Nesse sentido, é importante destacar a falta de políticas específicas para a educação do campo.

Esse quadro vem a mudar na década de 1990 quando, os movimentos sociais no campo e na cidade, os sindicatos, a universidade, começam a pressionar a classe política de forma mais articulada pela construção de políticas públicas para a população do campo, assim como, garantir à universalização do ensino, bem como a construção de propostas pedagógicas que respeitassem a realidade, as formas de produzir, de lidar com a terra, de viver e conviver dos povos do campo.

Fato importante, nessa época, foi à aprovação das “Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo” (Parecer no 36/2001 e Resolução 1/2002 do Conselho Nacional de Educação). Esse instrumento de luta que, vem se desencadeando um processo de mobilização e envolvimento social, na busca de fortalecer a construção de políticas públicas que garantam o acesso e permanência a Educação de qualidade para os povos do campo.

Muitos estudos realizados, como os de Leite (1999) e Calazans (1989) evidenciam que a educação rural no Brasil - até a década de 1990, está atrelada a um modelo de política econômica comprometido com as elites e ligada às oligarquias rurais. A educação institucionalizada no modo de produção capitalista, sempre esteve centrada nos propósitos de fornecer mão de obra necessária à máquina do capital em favor da expansão do sistema capitalista, e ainda, gerar e produzir um quadro de valores morais que validam os interesses dominantes, por meio da internalização ou da “dominação estrutural” implacavelmente imposta, conforme ressalta Mézaros (2005):

Baseada nesses propósitos configurou-se a Educação Rural, destinada à classe trabalhadora do campo cuja origem “está na base do pensamento latifundialista empresarial, do

assistencialismo, do controle político sobre a terra e as pessoas que nela vivem. O debate a respeito da educação rural data das primeiras décadas do século XX” (FERNANDES; MOLINA, 2004, p. 62 apud AZEVEDO, 2007, p. 154).

Os posicionamentos a favor da especificidade da educação do campo encontram uma crítica constante, pautada na seguinte premissa: ao estabelecer a especificidade da Educação do Campo, incorre-se no erro de dicotomizar o sistema de ensino, fazer uma oposição frontal entre rural e urbano, campo e cidade. Em nome de uma pretensa unidade, o que se observa é o descaso em relação à população camponesa, a cultura da comunidade, ao cotidiano de crianças e jovens que vivem nesse espaço. As políticas visam estabelecimento de uma política de “extensão” dos saberes “cultos” da “vida urbana” para o campo. Enfim, a escola do campo é tratada como um apêndice da escola urbana, precariamente estabelecida sobre bases estranhas à sua síntese social, que é responsável por sua condição de existência.

Segundo Arroyo (2007), o campo sempre foi visto como lugar de atraso, uma realidade a ser superada e, por esse motivo, as políticas sociais e educacionais não foram vistas como prioritárias para esses povos. Ao longo dos anos o que tem se verificado são os altos índices de evasão escolar por parte dos estudantes que moram no campo e estudam nas escolas urbanas a maioria destes não conclui nem mesmo o ensino fundamental. A escola é o espaço sociocultural em que as diferentes identidades se encontram e se constituem, caracterizando-se, portanto, como um espaço importante para se educar com vias ao respeito às diferenças e o exercício da cidadania.

De acordo com Arroyo (2006), a escola do campo precisa buscar a sua própria identidade, para que, ao olharmos para sua proposta pedagógica possamos ver o homem do campo identificado nela. Para tanto, é preciso que as questões curriculares incorporem saberes do campo, preparem o homem para a

produção e o trabalho, para a emancipação, para a justiça, para a realização plena como ser humano.

Entendemos que essa temática traz à tona a questão da identidade do homem do campo como “ser” do campo e de que a escola venha ser o espaço para sistematizar seus problemas e apontar caminhos para que as prefeituras possam rever essa política de afastar os jovens do campo e da escola do campo para as escolas urbanas, com o objetivo de afastar jovens da realidade política e econômico vivenciada pelos trabalhadores rurais sem, no entanto, avaliar as consequências dessa decisão.

Na Paraíba, o Governo do Estado por meio da Secretária de Educação e Cultura do Estado da Paraíba em parceria com a Universidade Estadual da Paraíba e a Coordenadoria Institucional de Programas Especiais, no período de 27/04 a 15/05 de 2013, realizou o curso de Especialização Fundamentos da Educação: práticas pedagógicas interdisciplinares. O curso teve como objetivo promover a formação continuada dos profissionais que atuam na Rede Estadual de Educação Básica do Estado da Paraíba. Os investimentos realizados pelo Governo do Estado nesta ação de formação foram de R\$ 9.276.650,91. De acordo com a Secretária de Educação e Cultura do Estado da Paraíba, o curso de especialização visou à capacitação dos professores, assim como, realizar uma reflexão sobre as práticas pedagógicas interdisciplinares, na perspectiva de melhoria da qualidade do processo de ensino e aprendizagem dos estudantes. O curso foi realizado aos sábados para que os professores não prejudicassem o período letivo e suas atividades em sala de aula. Todavia, essa modalidade gerou problemas na medida em que não proporcionou aos professores tempo suficiente para o estudo, a leitura, a pesquisa e demais atividades acadêmicas. O curso é parte integrante do Plano de Gestão Paraíba Faz Educação, lançado em agosto de 2011, sua duração é de 12 meses e será realizado em nove módulos, cujos conteúdos curriculares estarão voltados para os eixos temáticos norteadores

da Educação no Estado da Paraíba: Educação e Identidade, Educação e Tecnologia, Educação e Campo, Educação e Cidadania, Educação e Cultura, Educação e Cidade, Educação e Comunicação, Educação e Trabalho e Educação e Pesquisa.

Dois aspectos nos motivaram a escrever esse artigo. O primeiro refere-se ao processo de formação continuada dos professores da escola básica, processo que está permanentemente na pauta de discussão dos congressos e encontros na área de educação, mas, que, parece pouco atender as demandas da escola na contemporaneidade. O segundo aspecto é a introdução do componente curricular Educação do Campo no processo de formação continuada de professores, nesse momento da história da educação brasileira. Por que, depois de tantos anos a margem das discussões na área educacional - mesmo estando presente nos programas de governo - o componente curricular Educação do Campo entra na pauta de preocupações do poder público?

A formação do professor do campo tem estado na pauta de discussão dos congressos, seminários, cursos e outros eventos semelhantes. Parece que a grande questão é: qual a formação ideal ou necessária do professor do ensino básico para a escola do campo? Essa parece ser uma preocupação recorrente das políticas públicas que nos últimos anos emerge dos gabinetes do Ministério da Educação. Apesar de reconhecermos a melhoria do ensino na escola pública brasileira e da considerável expansão das matrículas nos últimos anos, ainda convivemos numa persistente demonstração de insatisfação com a qualidade do ensino oferecido por essa instituição. Os modelos formativos vigentes, principalmente pelos cursos de licenciatura, não tem conseguido acompanhar as mudanças sociais, econômicas e culturais por que passa a escola no século XX.

Apesar da grande quantidade de eventos que ocorrem no país no âmbito educacional, pouco se têm avançado em relação à formação do professor, como ressalta Azanha (2004, p.369), “dessa ampla e continuada discussão, não têm emergido propostas que ultrapassem o nível de recomendações abstratas

sobre a necessidade de “sólida formação dos educadores”, da “integração de teoria e prática”, da “interdisciplinaridade” etc.” Para esse autor, “sugestões dessa natureza são capazes de entreter colóquios e debates, mas a sua utilidade não vai além desses efeitos”.

O que temos presenciado quando participamos dessas discussões, é, que, afirma-se que necessitamos de uma política nacional de formação de professores e, em seguida, busca-se apenas desenhar o perfil profissional desses professores por meio de um extenso elenco de competências cognitivas e instrumentais que devem ser desenvolvidas pelos cursos formadores (AZANHA, 2004).

Essas discussões pouco têm contribuído para os impasses em que nos encontramos. Talvez fosse sensato pensar que num país com tão grandes diferenças econômicas, sociais e culturais, a única possibilidade para o sucesso de uma política nacional de formação de professores seja mesmo uma ampla discussão nacional, com os envolvidos nesse processo, ou seja, os professores. Parece que a simples indicação de rumos, como tem feito a LDB, não têm diminuído o fracasso de nosso sistema educacional.

No Brasil, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica em Nível Superior (DCNs), Resoluções CNE/CP Nº 1/2002 e CNE/CP Nº 1/2002, decorrente de propostas políticas para a educação no Brasil, implementadas como decorrência da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) Nº 9394/1996, trouxeram novos elementos para o debate sobre a formação inicial dos professores, ao determinarem os princípios, fundamentos e procedimentos que devem nortear e regular as ações empreendidas nesse campo. Uma visão crítica e a busca de novos encaminhamentos são fundamentais, mesmo assim, o que temos visto ao longo dos anos quando nos referimos a formação docente é a formulação de modelos abstratos inviável em âmbito local.

Outro problema grave a ser enfrentado quando se discute a formação do professor, é atribuir a figura do professor o fracasso do ensino e a incapacidade dessa instituição em atender as demandas da sociedade contemporânea. Muitos estudos, pesquisas e discussões têm se detido na caracterização abstrata desse profissional. Tentam encontrar o profissional ideal, assim como um ideal de formação, como se isso fosse possível. A ideia de que um ensino eficaz é basicamente a aplicação competente de um saber metodológico, sistemático, fundamentado em outros saberes, aplicado por um profissional dotado de técnica e conteúdo, e que é capaz de ensinar tudo a todos, essa afirmação hoje é altamente discutível.

Schön (2000) nas suas pesquisas, mesmo não se referindo especificamente à educação do campo, nos trás os problemas gerados pela racionalidade técnica adotada por algumas formações docentes de modo geral. Segundo esse autor, esse modelo determinou que os profissionais devam solucionar problemas instrumentais, selecionando os meios técnicos mais adequados ou aqueles mais apropriados para propósitos específicos. “Profissionais rigorosos solucionam problemas instrumentais claros, através da aplicação da teoria e da técnica derivadas de conhecimento sistemático, de preferência científico” (SCHÖN, 2000, p.15). No entanto, hoje a uma consciência, um reconhecimento de que a prática nem sempre decorre da aplicação de conhecimentos teóricos, tendo-se em vista de que essa é uma ação histórica e socialmente construída, resultado da ação e concepção filosófica de quem a constrói. Nesse sentido, em cada momento histórico, essa ação gera novos elementos e condicionantes (PIMENTEL, 2010).

Sacristán (1995, p.78) também afirma que é necessário se debruçar sobre as questões pertinentes a prática no processo de profissionalização docente “a possibilidade de a teoria fecundar a prática é limitada (...) é necessário incentivar a aquisição de uma consciência progressiva sobre a prática, sem

desvalorizar a importância dos contributos teóricos” E o autor continua sua reflexão, “neste sentido, a consciência sobre a prática surge como idéia-força condutora da formação inicial e permanente dos professores”. Assim, a análise permanente da prática docente na escola é fundamental para a adoção de novos elementos metodológicos e práticas mais condizente com a realidade escolar.

São essas zonas de prática pantanosas e indeterminadas que tem atraído à atenção dos estudiosos da área. Essa atração se deve ao fato de reconhecermos que os problemas da prática do mundo real não se apresentam aos profissionais com estruturas bem delineadas e definidas. Muito pelo contrário, quase sempre se apresentam na forma de estruturas caóticas e indeterminadas. De tal modo, essas zonas indeterminadas da prática – a incerteza, a singularidade, os conflitos de valores, afeta o cotidiano da sala de aula – não podendo ser solucionados apenas pela racionalidade técnica. Isso também não quer dizer que a insegurança, a incerteza, os conflitos, sejam problemas insolúveis. Só é possível avançarmos se refletirmos-agirmos-refletirmos sobre a complexidade do fazer pedagógico.

No nosso entendimento a escola atual, num mundo globalizado, onde a cultura e a educação virou um bem a ser consumido se constrói a cada dia. Portanto, nesse novo espaço o professor é peça fundamental, seu desempenho não mais pode ser pensado apenas como um reprodutor de conteúdo, sua formação não pode apenas está pautada como uma simples questão de formação teórica de alguém que ensina. O professor é um mediador, um permanente pesquisador, produtor de conhecimento. A prática docente é algo muito mais complexo, como também o desempenho do aluno não pode ser visto apenas como uma simples questão de motivação e de esforços individuais.

Segundo Azanha (2004), a escola de hoje é uma grande ruptura com a escola do passado, é essa escola que precisamos conhecer melhor para poder entender seus processos. Para alguns

estudiosos vivemos uma crise da escola, mas, na visão de Azanha descrever o atual quadro como sendo de crise é uma apreciação valorativa que pode nos levar a um descaminho teórico de análise e de investigações empíricas e, nos conduzir a graves equívocos quando da fixação de políticas públicas para a área educacional.

Para o autor a emergência de novidades não é necessariamente uma indicação de graves crises, mas apenas mudanças sociais inerentes ao atual estágio em que se encontra a sociedade contemporânea, sobretudo com o processo de globalização. Visão simplista, porém não deixa de ser verdadeira. As palavras de Azanha (2004) até certo ponto nos conforta, pois quando pensamos nas condições de nossas escolas públicas, nossos olhos buscam onde se esconde a vivacidade dessa instituição, para onde devemos caminhar, que rumo tomar, pelo menos diante das condições atuais. Só através do estudo, da pesquisa, da troca de experiência, da criatividade e reflexão permanente é possível encontrar um caminho menos incerto.

No entanto, para esse autor, ocorreram avanços consideráveis quando comparamos as determinações educacionais de hoje com as do passado. No caso da escola brasileira, haveria crise se o mundo escolar em que atuamos que tem uma subcultura embutida, que foi construída ao longo dos séculos, permanecesse imobilizado e inerte diante das grandes e complexas mudanças sociais e culturais em que nos encontramos. Necessitamos olhar com otimismo o fazer pedagógico para não matarmos nossas escolas e jogarmos no limbo nossos alunos.

O verso e o reverso de uma prática docente

Ministrando o curso de Educação do Campo me conscientizei de que nossa escola está viva, muito viva. Os professores da rede pública querem compreender a escola atual, essa escola que se constitui na contemporaneidade, com suas incertezas e singularidades. Buscam através da formação, entender as novas

funções e responsabilidades dessa instituição. Não que não o saibam, apenas se sentem confusos diante de tantas mudanças, contradições, conflitos.

Contudo, possuem a clareza que, não basta apenas o poder público investir recursos vultosos em cursos de formação continuada, sem investir nos problemas que estão historicamente na base da educação brasileira. Pois, se assim o for essa ação formadora parece apenas um paliativo. É preciso resgatar a autoestima desse profissional e respeitar as singularidades do seu saber fazer. É preciso o reconhecimento da importância histórica desse profissional para a formação da cidadania dos nossos jovens.

Por outro lado, os professores também precisam se esforçar, para entender a nova escola que se constitui com o processo de tecnológico que está presente no nosso campo. Nesse sentido, contribuir para a promoção de um novo modelo de educação do campo, a partir do desenvolvimento de novas metodologias de ensino, mas, também, de uma nova matriz tecnológica e de novas formas de organização da produção e do trabalho, de modo a possibilitar a elevação da produtividade da terra, é o eixo programático das políticas desenvolvidas com os sujeitos da reforma agrária no Brasil atual, como ressalta Oliveira e Santos (2008).

Assim, fruto das demandas dos movimentos sociais e organizações dos trabalhadores rurais, esse conceito “educação do campo”, têm mobilizado pesquisadores e estudiosos, que preocupados com a construção de uma política educacional para os assentamentos de reforma agrária, têm dedicado especial atenção à educação da classe trabalhadora do campo. Segundo Bernardo Mançano⁶ para construirmos um conceito de educação do campo

6 As discussões e reflexões sobre a educação do campo e o território camponês iniciam-se durante o primeiro semestre de 1996, quando a CNBB, MST, UnB, UNESCO e UNICEF, coordenaram o processo preparatório para a realização da “Conferência Nacional Por Uma Educação Básica do Campo”, ocorrida entre os dias 27 e 31 de julho em Luziânia/GO. Esse evento representou o primeiro passo para uma reflexão mais fundamentada acerca dos problemas

condizente com a realidade atual, e uma prática docente condizente com o universo histórico e social dos trabalhos do campo, é necessário que entendamos os paradigmas atuais dos diferentes modelos de desenvolvimento econômico do campo brasileiro, assim como, a história de exploração e lutas vivenciadas por essa população. Essa compreensão é ponto de partida fundamental para a pesquisa, o ensino e uma prática docente comprometida com a história de luta dessas comunidades.

No entanto, antes de iniciarmos essa discussão, é importante que se diga que, embora o Brasil, desde a sua colonização em 1500, tenha sido um país de origem eminentemente agrária, a educação rural - forma como era denominada essa educação há anos atrás - não foi sequer mencionada nos textos constitucionais até 1891. Esse simples fato evidencia o descaso e a visão da elite econômica e política acerca da educação para os trabalhadores. Além disso, as matrizes culturais que influenciaram o processo de colonização, centradas no trabalho escravo, na concentração fundiária, no controle do poder político pelas oligarquias e nos modelos de cultura letrada europeia urbana, predominaram até meados do século XX, e ainda estão presentes no imaginário de grande parcela da elite política do nosso país. 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.”

que afetavam a educação no campo. <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaodocampo/artigo_bernardo.pdf. Acesso: 08 de junho de 2014>.

Para a classe dominante e o poder público para viver na roça, não era necessário conhecimentos que eram socializados pela escola. Esta concepção de educação rural considerava que, para os trabalhadores do campo, não era importante a formação escolar da maneira como eram oferecidas as elites econômicas brasileiras (ANTONIO & LUCINI, 2007).

Aqui não pretendemos realizar o histórico desse processo, não seria possível, mas podemos dizer que esse foi o imaginário social que condicionou a história da educação escolar rural brasileira. A herança desse processo histórico se expressará em um quadro de precariedade e abandono em que esteve relegada a escola rural, realidade essa que se arrasta até os dias atuais.

O termo “educação do campo” têm sido recorrentes nas discussões sobre as políticas públicas educacionais. Esse conceito tem um sentido amplo e complexo, portanto, não deve ser entendido apenas como sinônimo de ensino no interior da sala de aula. Este conceito fundamenta-se na prática educativa que se tem desenvolvido nos movimentos sociais, nas lutas do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra⁷, através da mobilização/pressão permanente dos movimentos sociais por uma política educacional para as comunidades camponesas.

Por educação do campo, concebe-se toda ação educativa que incorpora espaços da floresta, da pecuária, das minas, da agricultura. Além desses espaços esse conceito incorpora ainda e acolhe os espaços pesqueiros, caiçaras, ribeirinhos, pantaneiros e extrativistas. O conceito fundamenta-se nas práticas sociais constitutivas dessas populações e seus conhecimentos,

7 O Movimento Sem Terra está organizado em 24 estados nas cinco regiões do país. No total, são cerca de 350 mil famílias que conquistaram a terra por meio da luta e da organização dos trabalhadores rurais. Mesmo depois de assentadas, estas famílias permanecem organizadas no MST, pois a conquista da terra é apenas o primeiro passo para a realização da Reforma Agrária. <<http://www.mst.org.br/quem-somos/>>. Acesso em: 22 de março de 2014.

habilidades, sentimentos, valores, modo de ser e produzir, de se relacionar com a terra e formas de compartilhar a vida.

Nessa perspectiva, entende-se que, a educação do campo é algo muito amplo e complexo, pois está presente em todos os processos formativos ocorridos ao longo da vida de cada camponês, homens e mulheres, crianças e idosos, dentro e fora da escola. Essa educação se desenvolve através da construção de uma história de vida no lugar e da troca permanente de conhecimentos, valores, práticas e saberes. Desse modo, mesmo com as críticas pertinentes a educação brasileira, podemos dizer que temos avançado. Nesse sentido, diferentes organizações atuam com educação, e a própria LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação, nº 9.394/96, determina em seu art. 1º que:

A educação deve abranger os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais.

Desse modo, como ressalta Azanha (2004), essas determinações têm levado a sociedade brasileira a compreender que a educação é um direito fundamental e uma responsabilidade social, que os governantes devem assumir junto a população, sobretudo as populações de baixa renda. A escola básica, pública e gratuita continua sendo o espaço privilegiado para a aquisição de competências e habilidades fundamentais ao exercício da cidadania. Assim, o direito de cidadania não pode estar desvinculado das questões educativas, como acesso aos bens culturais adequados à construção da dignidade humana.

Todavia, essas determinações parecem não chegar à educação do campo. Muitos são os problemas e carências enfrentadas pelas escolas do campo: escolas mal distribuídas geograficamente, ausência de formação docente adequada, organização curricular descontextualizada da vida dos povos do campo,

salários defasados, ausência de formação inicial e continuada adequada ao exercício docente no campo. Isso sem falar na violência que imperou e impera no campo brasileiro, fato que afeta profundamente o camponês e sua família na vida cotidiana e que irá se desdobrar no interior da escola.

No entanto, um dos problemas mais graves enfrentados pela escola do campo na atualidade, está no fato de a mesma ter sido tratada sistematicamente, pelo poder público, com políticas compensatórias, programas e projetos emergenciais. Essas políticas pouco contribuíram para seu desenvolvimento, muitas vezes visaram apenas ratificar o discurso da cidadania. Essas políticas, em suas práticas e ações ao longo da história, negaram o campo como espaço de vida e de constituição de sujeitos cidadãos.

Por isso, as políticas públicas voltadas para a formação do professor que irá atuar na escola do/no campo deve levar em consideração a história de luta dessas comunidades, seu saber fazer, suas vivências. Essa prática pedagógica deve ser condizente com as tradições e vivências desses povos, o debate pedagógico deve estar colado à realidade desses sujeitos históricos.

Uma das políticas mais importantes desenvolvidas nas últimas décadas do século XX para a educação do campo foi o PRONERA:

O Programa de Educação na Reforma Agrária (PRONERA), oriundo das discussões desenvolvidas no I Encontro Nacional de Educadores da Reforma Agrária (ENERA) realizado em 1997, tem sido o principal programa destinado às parcerias de educação na reforma agrária. No PRONERA existem projetos de educação de jovens e adultos visando à alfabetização, escolarização e capacitação dos trabalhadores dos assentamentos da reforma agrária, além de projetos de formação inicial como

a Pedagogia da Terra e a licenciatura em educação do campo. Existem projetos de formação continuada como a especialização lato sensu em educação do campo. Os cursos de Letras, História, Geografia e Agronomia também são desenvolvidos no contexto do PRONERA (SOUZA, 2008, 1091)

O Programa é uma política pública de educação que se desenvolveu em vários municípios brasileiros, coordenados pelas universidades e entidades de classe que assumiram esse desafio. O programa era dirigido a trabalhadores e trabalhadoras das áreas de reforma agrária, áreas de assentamento, muitas vezes sem estrutura nenhuma, em baixo das pretas lonas, que os trabalhadores utilizavam para se proteger da chuva e do sol. Esse processo só foi possível porque recebeu o apoio de parcerias com diferentes esferas governamentais, instituições de ensino médio e superior de caráter público ou civil sem fins lucrativos, movimentos sociais e sindicais de trabalhadores e trabalhadoras rurais para qualificação educacional dos assentados.

Considerações Finais

Em nossas considerações finais, vale ressaltar que foi o envolvimento efetivo dos movimentos sociais, universidades, igreja, ONGs, as iniciativas do Governo Federal, nas questões pertinentes a educação do campo que ocorreram alguns avanços. Os encontros são bastante especializados, tendo em vista que o enfrentamento dos problemas relativos à educação do campo são complexos.

Ressaltamos que um dos graves problemas enfrentados na atualidade pela educação do campo é o fechamento de escolas. O poder público alega que é muito mais conveniente deslocar os alunos do campo para as pequenas cidades. Essa ação tem contribuído para diminuir o número de escolar no campo, provocando a desterritorialização, a destruição de suas tradições,

festas, modo de vida. Assim, o Estado, ao assumir sua responsabilidade em relação ao resgate das imensas dívidas sociais, dentre elas a educacional, precisa dialogar intensamente com esses atores a fim de desenvolver políticas públicas efetivas e duradouras para essas comunidades.

Segundo Oliveira (2010, p 124), para a melhoria da educação do campo no estado da Paraíba será necessário linhas de ação para os movimentos sociais no campo e outras formas de organização de classe como, por exemplo, fortalecer o processo de mobilização e luta em curso visando pressionar o Estado para que os projetos educativos sejam construídos por um processo amplo e participativo, em conjunto os sujeitos mediadores desses processos educativos.

Referências

ANTONIO, Clésio Acilino; LUCINI, Marizete. **Ensinar e aprender na educação do campo: processos históricos e pedagógicos em relação**. Cad. Cedes, Campinas, vol. 27, n. 72, p. 177-195, maio/ago. 2007, 177. Disponível em <http://www.cedes.unicamp.br>. Acesso 27/04/2013.

ARROYO, Miguel Gonzalez. **Políticas de formação de educadores (as) de campo**. Cad. Cedes, Campinas, vol. 27, n. 72, p. 157-176, maio/ago., 2007. Disponível em: <https://xa.yimg.com/kq/groups/20442860/256938208/name/ed_campo_arroyo.pdf>. Acesso em: 29 de mar. 2009.

ARROYO, M. G.; CALDART, R. S.; MOLINA, M. C. **Por uma educação do campo**. Petrópolis: Vozes, 2006.

AZANHA, José Mário Pires. **Uma reflexão sobre a formação do professor da escola básica**. Educ. Pesqui. [online]. 2004, vol.30, n.2, pp. 369-378. ISSN 1517-9702.

FERNANDES, Bernardo Mançano; SANTOS, Clarice Aparecida dos (Organizadores). **Os Campos da Pesquisa em Educação do Campo: espaço e território como categorias essenciais.** Educação do Campo: campo- políticas públicas – educação / -- Brasília : Incri ; MDA, 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaodocampo/artigo_bernardo.pdf>.

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

OLIVEIRA, Maria Edilara Batista de. **Terra, trabalho e escola: a luta do MST por uma educação do/no campo na Paraíba /** Maria Edilara Batista de Oliveira. - João Pessoa, 2010.

PIMENTEL, Carla Sílvia. **Aprender a Ensinar: a construção da profissionalidade docente nas atividades de estágio em geografia.** Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.

SACRISTÁN, J Gimeno. **Consciência e ação sobre a prática como libertação profissional dos professores.** In: NÓVOA, Antonio (Org). Profissão Professor. Porto:Porto, 1995.

SCHÖN, Donald. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino aprendizagem.** Porto Alegre, RS: Artmed, 2000.

SOUZA, Maria Antônia de. **Educação do campo: políticas, práticas pedagógicas e produção científica.** *Educ. Soc.*, Campinas, vol. 29, n. 105, p. 1089-1111, set./dez. 2008

Sobre os Autores

ALINE TENÓRIO CÂNDIDO é Graduada em Geografia pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

ANGÉLICA MARA DE LIMA DIAS é Mestre em Geografia pela UFPB. Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFPB. Professora da Universidade Estadual da Paraíba, junto ao Departamento de Geografia, Campus Campina Grande.

DANIELA SANTANA DE OLIVEIRA é licenciada em Geografia pela Universidade Estadual da Paraíba. Ex-bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID. Pós-graduanda no curso de Especialização em Educação Básica da Universidade Federal de Campina Grande.

DIONE ALVES DE OLIVEIRA é graduanda em Geografia pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

EDVALDO CARLOS DE LIMA (edvaldo.edvlima@gmail.com) é licenciado e bacharel em Geografia pela UNESP, Mestre em Geografia pela UNESP e Doutor em Geografia pela UFPE. Professor Doutor do Departamento de Geografia do Centro de Educação da Universidade Estadual da Paraíba. Coordenador do CEAT - Centro do Centro de Estudos Agrários e do Trabalho.

FÁBIO HENRIQUE TAVARES DE OLIVEIRA (fabio@ufersa.edu.br) é Professor Dr-Associado I-DE, Universidade Federal Rural do Semiárido, Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, Laboratório de Fertilidade do Solo e Nutrição de plantas.

GUILHERME AMISTERDAN CORREIA LIMA é graduado em geografia pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. Aluno da Especialização em Desenvolvimento Regional e Ensino de Geografia na Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.

HERMES ALVES DE ALMEIDA (hermes_almeida@uol.com.br) é Meteorologista pela UFPB, Campina Grande, PB, Mestre em Agrometeorologia, ESALQ/USP, Piracicaba, SP e Doutor em Irrigação e Drenagem/Agrometeorologia, UNESP, Botucatu, SP. Professor Associado da UEPB, atuando nas áreas de climatologia geográfica, ambiental e regional.

IVONETE BERTO MENINO (comasi@emepa.org.br) é Pesquisadora Dr. da EMEPA – Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba, João Pessoa/PB.

JADSON DOS SANTOS MACIEL (jadson20@r7.com) é licenciado em Geografia pela Universidade Estadual da Paraíba.

JOANA D'ARC ARAÚJO FERREIRA (joanaarcn@yahoo.com.br) é graduada em licenciatura plena em geografia pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Doutora em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e Pós-Doutoranda em Educação Contemporânea pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE-CARUARU).

JOSANDRA ARAÚJO BARRETO DE MELO (ajosandra@yahoo.com.br) é Professora Doutora lotada no Departamento de Geografia, Universidade Estadual da Paraíba/UEPB. Coordenadora da Área de Prática de Ensino e Estágio Supervisionado DG/UEPB. Coordenadora da Área de Geografia no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID/UEPB. Coordenadora do Curso de Pós-Graduação em Ensino de Geografia. Líder do Grupo de Pesquisa Ensino de Geografia.

JOSÉ CÍCERO DO BÚ (cicerojose1977@hotmail.com) é licenciado em Geografia pela Universidade Estadual da Paraíba. Professor da rede estadual de ensino da Paraíba.

JULIENE FERNANDES DE OLIVEIRA é licenciada em Geografia pela UEPB, Campus III – Guarabira. Especialista em Geografia do Semiárido pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte - Campus de Natal - RN. Membro do CEAT - Centro de Estudos Agrários e do Trabalho.

LEDIAM RODRIGUES LOPES RAMOS REINALDO (lediam@ig.com.br) é graduada em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal da Paraíba e em Pedagogia pela Universidade Estadual da Paraíba. Mestre em Solos e Nutrição de Plantas pela UFV, e doutora em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande. Professora Doutora Associada, da Universidade Estadual da Paraíba, Campus I, Bodocongó, Centro de Educação.

LUCIENE VIEIRA DE ARRUDA (luciviar@hotmail.com) é licenciada em Geografia pela Universidade Federal do Ceará, Bacharel em Geografia pela Universidade Federal do Ceará, Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Ceará e Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da

Paraíba. Professora Doutora Associada da Universidade Estadual da Paraíba, Campus III, Guarabira/PB.

MARIA WANDELEIDE GALDINO é graduanda do Curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Estadual da Paraíba - Campus I - Campina Grande. Membro do CEAT - Centro de Estudos Agrários e do Trabalho.

MAYSA PORTO FARIAS (maysaportofarias@gmail.com) é Geógrafa pela UFPB, Campina Grande, PB, Especialista em GeoAmbiência e Recursos hídricos do Semiárido, UEPB, e Mestre em Desenvolvimento Regional, UEPB. Professora de Geografia da Secretária de Educação do Estado da Paraíba.

NATHÁLIA ROCHA MORAIS é licenciada em Geografia pela Universidade Estadual da Paraíba, Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Geografia, da Universidade Federal da Paraíba.

PATRÍCIA DA CONCEIÇÃO DORNELLAS (p.dornellas@uol.com.br) é Geógrafa pela UFRJ, Mestre em Geografia pela UFPE, doutoranda em Geografia pela UFPB e atualmente é Professora SUBSTITUTA DO DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA DA UEPB.

RAFAEL ALBUQUERQUE XAVIER (xavier@ceduc.uepb.edu.br) é Geógrafo pela UFRJ, Mestre em Geografia pela UFRJ e doutor em Geografia pela UFRJ. Professor Doutor do Departamento de Geografia da UEPB, Campus I, Campina Grande-PB. Professor do Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais da UFCG.

RAFAEL CAMARA ARTIGAS (rcamara.us.es) é geógrafo, doutorado em Geografia e professor titular de Geografia da Universidade de Sevilla - ES. Coordenador do grupo de pesquisa Estudos tropicais e biogeografia.

REGINA CELLY NOGUEIRA DA SILVA. Mestrado e Doutorado em Geografia Humana pelo Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade de São Paulo -USP. Desde 2001 atua como professora da Universidade Estadual da Paraíba, Campus III- Guarabira.

VALÉRIA RAQUEL PORTO DE LIMA (vrportol@yahoo.com.br) é Geógrafa pela UFPB, mestre em Geografia pela UFPB e doutorado em Geografia pela Universidade de Sevilla - ES. Professora Doutora, do Departamento de Geografia da UEPB. Membro do grupo de pesquisa Estudos Tropicais e Biogeografia.

Sobre o livro

Capa	| Ralf Nóbrega
Projeto Gráfico e Editoração	| Jefferson Ricardo Lima Araujo Nunes
Tipologias Utilizadas	| Gentium Basic 12pt Kozuka Gothic 14pt
Impressão	| Gráfica UEPB