



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE/PRODEMA



ALTERAÇÕES AMBIENTAIS EM PARELHAS, RIO GRANDE
DO NORTE: METAIS PESADOS EM SEDIMENTOS DE
DRENAGENS E PERCEPÇÃO DE COMUNIDADES RURAIS
EM RELAÇÃO A MUDANÇAS NA PAISAGEM.

JANE AZEVEDO DE ARAÚJO

2012
Natal – RN
Brasil

Jane Azevedo de Araújo

**ALTERAÇÕES AMBIENTAIS EM PARELHAS, RIO GRANDE
DO NORTE: METAIS PESADOS EM SEDIMENTOS DE
DRENAGENS E PERCEPÇÃO DE COMUNIDADES RURAIS EM
RELAÇÃO A MUDANÇAS NA PAISAGEM.**

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PRODEMA/UFRN), como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Raquel Franco de Souza Lima

2012

Natal – RN

Brasil

Catálogo da Publicação na Fonte. UFRN / Biblioteca Setorial do Centro de
Biociências

Araújo, Jane Azevedo de.

Alterações ambientais em Parelhas, Rio Grande do Norte: metais pesados em sedimentos de drenagens e percepção de comunidades rurais em relação a mudanças na paisagem / Jane Azevedo de Araújo. – Natal, RN, 2012.

80 f.: Il.

Orientadora: Profa. Dra. Raquel Franco de Souza Lima.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Biociências. Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente/PRODEMA.

1. Impactos ambientais. – Dissertação. 2. Recursos naturais. – Dissertação. 3. Seridó Potiguar. – Dissertação. I. Lima, Raquel Franco de Souza. II. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. III. Título.

RN/UF/BSE-CB

CDU 502/504

JANE AZEVEDO DE ARAÚJO

Dissertação submetida ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PRODEMA/UFRN), como requisito para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Aprovada em: 01/03/2012

BANCA EXAMINADORA:



Prof.^a Dr.^a Raquel Franco de Souza Lima

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PRODEMA/UFRN) – Presidente



Prof.^a Dr.^a Elis Regina Costa de Moraes
Universidade Federal Rural do Semiárido



Prof. Dr. Fernando Moreira da Silva
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PRODEMA/UFRN)

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Rio Grande do Norte, ao Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA/UFRN), pela oportunidade. À Deustcher Akademischer Austauschdienst – DAAD pela bolsa de estudo concedida. À professora orientadora desta pesquisa Dr^a. Raquel Franco de Souza, pela paciência, atenção e excelente orientação, a mais sincera gratidão. Aos demais professores do PRODEMA, pelas contribuições em suas aulas. Aos Secretários do PRODEMA/UFRN, David e Érica, pela atenção prestada.

À Deus, minha fortaleza, por todas as graças concedidas na minha vida. À minha família abençoada, meus pais: José Arcanjo de Araújo e Josefa Barros Azevedo de Araújo, pelo amor verdadeiro concedido; aos meus cinco irmãos e meus dois sobrinhos Érika Carla e Murilo Baruma (*in memoriam*). A Cleiton Duarte Dantas, dádiva em minha vida.

Aos moradores entrevistados das comunidades rurais que me receberam com muito carinho, especialmente à família do Sr. Elias.

Aos meus colegas de mestrado, especialmente, Antônia Vilaneide Lopes Costa de Oliveira, Luan Gomes dos Santos de Oliveira, Rejane Batista Lopes e Érica Luana Galvão.

Aos companheiros do Laboratório de Geoquímica, Josiel de Alencar Guedes, João Batista de Azevedo Filho, Emerson Teles Souza do Amaral (Soninho), Leandro Pereira da Costa, Wanessa Kaline de Araújo Moura, Magno Veras (Mossoró), pelas tardes boas de café.

À técnica Fátima Maria Barbosa de Moraes do Laboratório de Sedimentologia do Departamento de Geologia/UFRN.

Ao professor Renato de Medeiros Rocha e ao Laboratório de Ecologia do Semiárido – LABESA (CERES/UFRN), pelo apoio e incentivo para chegar até aqui.

À secretaria da Agricultura, Meio Ambiente e Recursos Naturais do município de Parelhas/RN, na pessoa de Gildete Maria da Silva (secretária), por não ter medido esforços sempre que precisei. À Lucivaldo Oliveira Silva e Lisonaldo de Oliveira Silva por terem “trilhado comigo o caminho das comunidades”, muito obrigada amigos!

À meus amigos: Rosalina Maria da Anunciação Brito, Neusiene Medeiros da Silva, Lenine Azevedo de Souza, Manoel Ciricio Pereira Neto (Ciridinho), e todos os demais que oraram, torceram e acreditaram que seria capaz de chegar até aqui.

Minha gratidão!

RESUMO

ALTERAÇÕES AMBIENTAIS EM PARELHAS, RIO GRANDE DO NORTE: METAIS PESADOS EM SEDIMENTOS DE DRENAGENS E PERCEPÇÃO DE COMUNIDADES RURAIS EM RELAÇÃO A MUDANÇAS NA PAISAGEM

A conservação dos recursos naturais é essencial e constitui o objeto principal de várias pesquisas, que caracterizam aspectos importantes concernentes às alterações ambientais do solo, da água, na paisagem e informações socioeconômicas. Este estudo objetivou investigar o aporte antropogênico de metais pesados para o meio ambiente, na área de influência do lixão do município de Parelhas e em um trecho do Rio Seridó, visando determinar a concentração de metais pesados nos sedimentos, o que pode implicar em risco para o meio ambiente e a saúde humana. Além disso, buscou-se conhecer o perfil socioeconômico dos moradores de comunidades rurais adjacentes ao Rio Seridó e entender a percepção destes moradores com relação a mudanças nos espaços onde vivem. A área do estudo situa-se no município de Parelhas/RN localizado na Porção Centro-sul do Estado, na Microrregião do Seridó Oriental. A área da pesquisa abrangeu o local onde se encontra o lixão do município, situado ao lado da RN 086, o Açude Caldeirão, o Rio Quintos – denominado de Riacho Caldeirão pelos moradores locais – e um trecho do Rio Seridó, importante rio perenizado pela Barragem Boqueirão, que corta o município e compreende às suas margens as comunidades rurais Almas, Domingas, Sussuarana II e Colonos. No que se refere ao estudo com sedimentos das drenagens, as amostras foram coletadas e levadas ao laboratório de geoquímica, onde foram secas, peneiradas, pesadas e submetidas a ataque ácido fraco. A leitura dos metais pesados foi realizada por Espectrofotômetro de Absorção Atômica – AAS-CHAMA. Para coletar os dados das comunidades rurais foram aplicados 23 questionários constituídos de 38 perguntas fixas, voltadas para o perfil socioeconômico e percepção ambiental dos participantes. Os participantes foram distribuídos nas comunidades Almas (1), Domingas (2), Sussuarana II (10) e Colonos (10). A maioria dos entrevistados apresentou perfis socioeconômicos semelhantes, residem no local de 20 a 30 anos, estão na faixa etária de 45 e 60 anos ou mais; as famílias são compostas de 3 a 4 pessoas, sendo a agricultura a atividade principal e a pecuária a secundária; 48% dos entrevistados ganham um salário mínimo. Com relação à percepção ambiental dos entrevistados, estes conseguem perceber algumas mudanças ocorridas na vegetação, solo, água, na paisagem. As pessoas com maior tempo de moradia na comunidade e com mais anos de vivência da realidade local podem perceber o desgaste do solo, das pastagens, e as mudanças na paisagem que retratam como o local era anteriormente e o que hoje ele representa. A percepção acerca das mudanças, além das ambientais, inclui outras concernentes ao aumento do número de moradores e de residências. Essas mudanças ocorreram através de atividades desenvolvidas pelos residentes ao longo dos anos, as quais incluem práticas de agricultura, pecuária, plantio de capim e até mesmo a cotonicultura. O estudo propiciou a aquisição de novos dados sobre a realidade ambiental da região, os quais podem servir de subsídio à definição de políticas públicas a serem implementadas sob a ótica da conservação dos recursos hídricos, da convivência e sobrevivência do homem no semiárido.

Palavras-chave: Semiárido; Seridó Potiguar; Recursos Naturais; Recursos Hídricos; Impactos ambientais; Perfil Socioeconômico; Percepção.

ABSTRACT

ENVIRONMENTAL CHANGES IN PARELHAS, RIO GRANDE DO NORTE: HEAVY METALS IN BOTTOM SEDIMENTS AND PERCEPTIONS OF RURAL COMMUNITIES ABOUT CHANGES IN THE LANDSCAPE

The conservation of natural resources is essential and constitutes the main subject of many researches, which characterize important aspects concerning the environmental alterations in the ground, water, landscape and socioeconomic information. This study aimed to investigate the anthropogenic input of heavy metals in the environment, in the area of the Parelhas dump site and in part of the Seridó River and to determine the concentration of heavy metals in the sediments. This can result in risk to the environment and human health. In addition, we sought to establish the socioeconomic profile of rural communities adjacent to Seridó River and to comprehend the perception of these dwellers about the changes in the places they live. The area of this study is located in the city of Parelhas/RN, in the central-southern part of the State, in the micro-region of the Oriental Seridó. This area comprehends the place where the dump site is located, next to RN 086, the Caldeirão dam, the Quintos river – called by local citizens Caldeirão creek – and part of Seridó river, perpetuated by the Boqueirão dam, which crosses the city and it includes the rural communities of Almas, Domingas, Sussuarana II and Colonos. Regarding the study with bottom sediments, the samples were collected and taken to the laboratory of geochemistry, where they were dried, sieved, weighted and submitted to weak acid attack. The analysis of heavy metals was held by Atomic Absorption Spectrophotometer - Flame AAS. We applied 23 closed questionnaires constituted by 38 questions to collect informations in the rural communities, oriented to establish the socioeconomic profile and the environmental perception of the participants. The participants were distributed in the communities of Almas (1), Domingas (2), Sussuarana II (10) and Colonos (10). Most of them presented similar socioeconomic profiles. They are from 45 to 60 years old and live in these localities for 20 to 30 years or more. The families are composed by 3 or 4 people; the agriculture is the main activity, livestock is the secondary and 48% of them earn the minimal wage. Regarding the environmental perception, the participants can realize some changes in vegetation, soil, water and landscape. People living longer in the community, and with more years of experience on the local reality can perceive the depletion of the soil, pastures and changes in the landscape. These changes portray how the place was previously and what it represents today. The perception of these changes, besides the environmental ones, includes others concerning the increasing number of dwellers in the last years, as well as the number of houses. The changes happened through activities developed by the dwellers over the years, including agricultural practices, livestock, grass planting and even the cultivation of cotton. The study provided the acquisition of new data about the environmental reality of this region. It can subsidize the definition of public policies that can be implemented from the perspective of conservation of water resources and of the coexistence and survival of man in the semi-arid.

Key words: Semi-arid; Seridó Potiguar; Natural resources; Water Resources; Environmental Impacts; Socio-economic Profile; Perception.

LISTA DE FIGURAS

CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO

Figura 1 – Localização do município de Parelhas/RN.....	22
Figura 2 – Localização da área de pesquisa.....	23
Figura 3 – Localização do lixão municipal.....	24
Figura 4 – Localização dos pontos de coleta de sedimentos de drenagens.....	25

METODOLOGIA GERAL

Figura 5 – Utensílios de plástico.....	27
Figura 6 – Frasco de vidro com amostra, no local de coleta.....	27
Figura 7 – Conjunto de peneiras de aço inoxidável, com a tampa (à esquerda).....	27
Figura 8 – Agitador de Peneiras Elétrico.....	27
Figura 9 – Balança Analítica de Precisão.....	28
Figura 10 – Dessecador.....	28
Figura 11– Ataque Ácido com Ácido Clorídrico.....	28
Figura 12 – Frascos de Polietileno.....	28
Figura 13 – Localização das comunidades rurais.....	29

CAPÍTULO I – Aporte Antropogênico de Metais Pesados a partir de uma área de lixão em Região Semiárida, Nordeste do Brasil

Figura 1 – Localização da área de pesquisa e pontos de coleta de sedimentos.....	37
--	----

CAPÍTULO II – Aspectos sociais e ambientais de Comunidades Rurais no Semiárido Potiguar: análise socioeconômica e processos de mudanças na paisagem

Figura 1 – Localização da área de estudo.....	53
Figura 2 – Grau de escolaridade dos entrevistados.....	55
Figura 3 – Renda total das famílias.....	56
Figura 4 – Percentual das principais atividades desenvolvidas nas propriedades dos entrevistados.....	57
Figura 5 – Dessedentação do gado bovino.....	59
Figura 6 – Principais problemas ambientais enfatizados pelos entrevistados.....	64

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I – Aporte Antropogênico de Metais Pesados a partir de uma área de lixão em Região Semiárida, Nordeste do Brasil

Tabela 1 – Teor dos metais analisados nos sedimentos das drenagens (fração < 0,063mm) do Rio Seridó e da área do lixão de Parelhas. Ataque ácido com HCl 0,5 mol/L. Determinação por Espectrofotômetro de Absorção Atômica – AAS.....	40
Tabela 2 – Índice de Geoacumulação (IGEO) para os metais analisados nos sedimentos das drenagens (fração < 0,063mm) do Rio Seridó e da área do lixão de Parelhas.....	41
Tabela 3 – Fator de Enriquecimento (FE) para os metais analisados nos sedimentos das drenagens (fração <0,063mm) do Rio Seridó e da área do lixão de Parelhas.....	43
Tabela 4 – Valores de concentração de metais pesados analisados em sedimento e chorume no Brasil e outros países.....	45

CAPÍTULO II – Aspectos sociais e ambientais de Comunidades Rurais no Semiárido Potiguar: análise socioeconômica e processos de mudanças na paisagem

Tabela 1 – Percentual do local de origem e tempo de residência dos entrevistados.....	54
Tabela 2 – Percentual da ocupação principal e secundária dos entrevistados.....	55
Tabela 3 – Disponibilidade de água para consumo familiar e usos da água do Rio Seridó.....	58
Tabela 4 – Percentual do tipo de rebanho dos entrevistados por comunidade.....	59
Tabela 5 – Pontos positivos e negativos citados pelos entrevistados após a perenização do Rio Seridó.....	62
Tabela 6 – Lista de espécies vegetais e animais que diminuíram.....	63
Tabela 7 – Opinião dos entrevistados sobre a importância do Rio Seridó.....	64
Tabela 8 – Lista de atividades prioritárias e não prioritárias na opinião dos entrevistados.....	65

LISTA DE QUADROS

CAPÍTULO I – Aporte Antropogênico de Metais Pesados a partir de uma área de lixão em Região Semiárida, Nordeste do Brasil

Quadro 1 – Classificação do Índice de Geoacumulação (IGEO).....	39
Quadro 2 – Classificação do Fator de Enriquecimento (FE).....	39
Quadro 3 – Concentração de metais pesados permitidos por algumas agências de proteção ambiental internacionais.....	41

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO GERAL.....	12
2- CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO.....	22
3- METODOLOGIA GERAL.....	25
4- REFERÊNCIAS.....	30
5- CAPÍTULO I – Aporte Antropogênico de Metais Pesados a partir de uma área de lixão em Região Semiárida, Nordeste do Brasil.....	34
RESUMO.....	34
ABSTRACT.....	34
INTRODUÇÃO.....	35
MATERIAL E MÉTODOS.....	36
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	39
CONCLUSÃO.....	46
AGRADECIMENTOS.....	46
REFERÊNCIAS.....	47
6- CAPÍTULO II – Aspectos sociais e ambientais de Comunidades Rurais no Semiárido Potiguar: análise socioeconômica e processos de mudanças na paisagem.....	48
RESUMO.....	48
ABSTRACT.....	49
RÉSUMÉ.....	49
INTRODUÇÃO.....	49
CARACTERIZAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	52
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....	53
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	53
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	65
AGRADECIMENTOS.....	66
REFERÊNCIAS.....	66
7- CONCLUSÃO.....	68
8- APÊNDICES.....	70
9- ANEXOS.....	73

1- INTRODUÇÃO GERAL

Os recursos naturais sofrem diversos tipos de agressões antropogênicas, desmatamentos, queimadas, poluição de rios, destino final inadequado de resíduos sólidos, são apenas alguns exemplos. Além dos sérios problemas ambientais que essas agressões podem causar, destacam-se ainda os problemas de saúde pública que comprometem também o bem-estar da sociedade.

Os ecossistemas aquáticos, por exemplo, são bastante afetados pelas atividades humanas. Atualmente, a questão da conservação dos corpos hídricos vem ganhando importância para que não haja escassez generalizada de água potável, o que comprometeria o aspecto ambiental da sustentabilidade. O crescimento desordenado das cidades bem como o das indústrias contribui para aumentar o quadro de poluição dos ambientes aquáticos.

Segundo Tundisi (2008, p. 379)

Inúmeras atividades humanas que degradam os ecossistemas lóticos não só interferem com a qualidade das águas e os mecanismos de funcionamento dos rios, mas alteram fisicamente as estruturas, as várzeas e a capacidade de recuperação desses sistemas.

O processo evolutivo do homem sempre se deu perto dos cursos d'água causando degradação aos ambientes hídricos, proporcional às atividades desenvolvidas no entorno dos mesmos. Segundo Lacerda e Barbosa (2006, p. 34), “o uso e a ocupação dos ambientes ribeirinhos realizados de maneira desordenada ao longo da escala evolutiva humana fizeram com que [...] fossem um dos primeiros ambientes a sofrer degradação pelo estabelecimento do homem”.

O Ministério do Meio Ambiente (2007, p. 56) no Atlas das Áreas Suscetíveis à Desertificação do Brasil enfatiza que:

O Brasil é rico em termos de disponibilidade hídrica, mas apresenta uma grande variação espacial e temporal das vazões. As bacias localizadas em áreas que apresentam uma combinação de baixa disponibilidade e grande utilização dos recursos hídricos passam por situações de escassez e estresse hídrico. A disponibilidade dos recursos hídricos no semiárido brasileiro é reduzida. Nas Áreas Suscetíveis à Desertificação predominam regiões com potencial de produção de água muito reduzido.

O contexto histórico do semiárido brasileiro é marcado por fenômenos de secas bem como por precipitações irregulares. A variabilidade temporal e espacial das chuvas causaram e continuam a causar sérios danos para as populações dessa região, como por exemplo,

escassez de água e grandes cheias. Esses eventos fizeram com que algumas políticas de combate a seca fossem desenvolvidas no semiárido.

De acordo com Silva (2003, p. 370), as ações de combate à seca decorriam [...] de uma visão tecnicista das problemáticas do semiárido. A Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas (IOCS), órgão governamental de engenharia criado em 1909 para atuar na região, considerava que o combate à seca consistia, sobretudo no armazenamento de água (política de açudagem).

Criado sob o nome de Inspetoria de Obras Contra as Secas - IOCS em 1909 (Decreto 7.619), posteriormente em 1919 denominado de Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas – IFOCS (Decreto 13.687), o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS se constitui na mais antiga Instituição Federal com atuação no Nordeste. Sua denominação atual (DNOCS) foi conferida em 1945 (Decreto-Lei 8.846), no ano de 1963 veio a ser transformado em autarquia federal (Lei nº 4229), dessa forma foi o primeiro órgão a estudar a problemática do semiárido (DNOCS, 2012).

No ano de 1959 foi criado a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE (Lei nº 3692), uma autarquia, responsável pelo socorro às populações atingidas pelas secas que assolam a região Nordeste atuando “nos processos de formulação, adaptação, implementação, execução e avaliação dos programas e políticas públicas federais de interesse para o desenvolvimento Regional” (SUDENE, 2012).

Atualmente as Políticas de Combate a Seca foram complementadas por Políticas de Convivência como o Semiárido. Malvezzi (2007, p. 105-106) enfatiza que a Articulação no Semi-árido Brasileiro (ASA) dispõe de um leque de aproximadamente quarenta tecnologias sociais que estão sendo testadas e implantadas. Algumas já se transformaram em programas como, por exemplo, o Projeto “Um milhão de Cisternas” (P1MC) – cisternas de placa para captação de água de chuva para o abastecimento humano e o Projeto “Uma terra e duas águas” (P1 + 2) – que envolve o acesso a terra, a cisterna para captação de água de chuva para o consumo humano e uma segunda tecnologia para captação de água de chuva para produção.

“Conviver com o semiárido é adaptar a sociedade a uma forma específica da ocorrência do clima na região. [...] O semiárido é diverso, é heterogêneo e demanda, desta forma, soluções específicas adequadas a cada uma de suas paisagens” (INSA, 2001, p. 02). O Ministério da Integração Nacional em 10 de março de 2005, assinou a portaria que instituiu a nova delimitação do semiárido brasileiro, quando “além dos 1.031 municípios já incorporados, outros 102 novos municípios passaram a fazer parte do semiárido”. Com essa atualização, a área classificada oficialmente como semiárido brasileiro aumentou de

892.309,4 km para 969.589,4 km, um acréscimo de 8,66%, compreendendo áreas nos estados de PI, CE, RN, PB, PE, AL, SE, BA e MG.

Vieira (1995, p. 11), no Projeto Áridas, em seu item Recursos Hídricos, apresenta as características principais do Nordeste Semiárido, em relação ao recurso água:

Rios intermitentes; secas periódicas e cheias frequentes; uso predominante da água para abastecimento humano e agropecuário; águas subterrâneas limitadas, em razão da formação cristalina que abrange cerca de 70% do Semi-Árido; precipitação e escoamento superficial pequenos se comparados ao restante do País; [...] a eficiência hidrológica dos reservatórios é extremamente baixa, em função das altas taxas de evaporação; [...] conflitos de domínio, entre União e Estados, em trechos de rios perenizados por reservatórios públicos; [...] a existência de uma ampla, embora insuficiente, infra-estrutura hídrica construída ao longo dos anos, com reservatórios de todos os tamanhos, públicos e privados, e poços perfurados no sedimento e no cristalino, apresentando problemas de segurança, manutenção e operação.

De acordo com Rebouças (1997, p. 141) historicamente, verifica-se que o nordestino, nas diversas formas de ocupação do território, fundamentou a sua economia no aproveitamento do potencial hídrico localizado, explorando de forma extensiva tanto a agricultura quanto a pecuária. Contudo, face a irregularidade do regime das chuvas e do baixo nível tecnológico/organizacional, dentre outros aspectos subjetivos, não conseguiu condições de consolidação econômica dessas atividades. Por sua vez, tais condições primitivas de uso e ocupação do meio físico muito têm contribuído para a destruição do solo [...] e a redução das reservas de água localizada.

O uso insustentável daquilo que o homem tem disponível para a sua sobrevivência, no que diz respeito a recursos naturais, ocasiona a degradação generalizada do meio ambiente. Na região semiárida, por exemplo, as ações antrópicas – desmatamento, uso e ocupação das margens de rios, lançamentos de esgotos não tratados e de lixo nos corpos d'água, entre outros – agravam os efeitos da seca aumentando a degradação dos recursos disponíveis.

A degradação contínua da natureza tem levado o homem a refletir e repensar suas ações sobre o meio ambiente. Diante disso, buscam-se medidas para conservar o que ainda está disponível para esta geração, de forma que as próximas também possam usufruir de tais recursos, efetivando assim o que entende-se por desenvolvimento sustentável.

1.1 - Aspectos ambiental da pesquisa – A influência de quatro décadas do lixão da cidade de Parelhas/RN nos sedimentos das drenagens locais

As sérias agressões que sofrem os bens naturais, sobretudo os corpos hídricos, comprometem a vida de todos os organismos ali existentes e privam as populações humanas

de água potável. Os rios são os mais afetados, sofrendo agressões como o lançamento de esgotos *in natura*, agrotóxicos decorrentes de plantações e disposição de lixo. Este último tem sido debatido em âmbito mundial, já que a sua produção excessiva e suas formas incorretas de disposição final causam muita degradação.

No Brasil, são produzidos, em média, 90 milhões de toneladas de lixo por ano e cada brasileiro gera, aproximadamente, 500 gramas de lixo por dia, podendo chegar a mais de 1 kg, dependendo do local em que mora e do poder aquisitivo. Algumas cidades brasileiras coletam o lixo produzido por seus habitantes. Em outras, entretanto, quase metade dele é atirado nas ruas, terrenos baldios, rios, lagos, lagoas e no mar (IBGE, 2000).

Considera-se como “lixo” tudo aquilo que perde a utilidade e é descartado por quem o gerou. A palavra lixo vem do latim (*lix*) que significa cinza (MUCELIN; BELLINI, 2008, p. 113). Ferreira (2000, p. 430) define lixo como sendo o que se varre da casa, da rua, e se joga fora; entulho; coisa imprestável.

Resíduos sólidos conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004, p.1) são:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

A Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seu artigo 3º, define resíduos sólidos como:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

Em vista disso, pode-se dizer que todo material descartado é lixo. No entanto quando a separação do lixo é realizada (o orgânico do que é sólido e/ou semissólido) e encontram-se materiais que podem ser reciclados ou reaproveitados, estes são denominados de resíduo sólido.

“O descarte destes resíduos em locais inadequados, como em lixões, incrementa sobremaneira os níveis de risco de contaminação, pois estes não se configuram como locais

apropriados para contê-los de maneira a minimizar a probabilidade de exposição” (IBGE, 2005). Para SISINNO; MOREIRA (1996, p. 516),

As áreas destinadas a receber toneladas de lixo sem, contudo, possuírem infraestrutura adequada capaz de evitar os danos conseqüentes desta atividade, têm seu uso futuro comprometido e são responsáveis pela degradação ambiental das regiões sob sua influência. Dentre os problemas oriundos da disposição de grandes quantidades de lixo, pode-se ressaltar a poluição do ar, das águas e do solo, além da proliferação de vetores. Estas áreas de despejo não podem ser consideradas como o ponto final para muitas das substâncias contidas ou produzidas a partir do lixo urbano, pois, quando a água – principalmente das chuvas – percola através desses resíduos, várias dessas substâncias orgânicas e inorgânicas são carreadas pelo chorume: líquido poluente originado da decomposição do lixo. O chorume ou líquido percolado – cuja composição é muito variável – pode tanto escorrer e alcançar as coleções hídricas superficiais, como infiltrar no solo e atingir as águas subterrâneas, comprometendo sua qualidade e, por conseguinte, seu uso.

Segundo o IPEA (1995, p. 49), o lixo é um dos maiores desafios para as administrações municipais no Nordeste, especialmente tendo-se em conta as dificuldades financeiras existentes, com a conseqüente falta de infraestrutura tanto para coleta quanto para disposição final do material coletado.

Na maioria das cidades brasileiras o lixo é jogado a céu aberto, sem nenhum controle quanto ao tipo de resíduo. São resíduos domésticos, depositados concomitantemente com os hospitalares, os industriais e os perigosos. Esses locais denominados de lixões motivam a presença de porcos, moscas, ratos, catadores, além de riscos de incêndios devido aos gases gerados pela decomposição dos resíduos, causando danos ambientais graves como a contaminação da água e do solo, que podem estar sendo utilizados por populações que residam nas adjacências dessas áreas.

A despeito de tudo isso, a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) 2008, realizada pelo IBGE, revela uma tendência de melhora da situação de destinação final do lixo coletado no país nos últimos 20 anos. Em 1989, os vazadouros a céu aberto (lixões) constituíram o destino final dos resíduos sólidos em 88,2 % dos municípios brasileiros, 9,6 % em aterros controlados e 1,1 % em aterros sanitários.

Em 2000, 63,6 % dos municípios brasileiros utilizavam lixões, 13,8 % aterros sanitários e 18,4 % aterros controlados, sendo que 5 % não informou para onde vão seus resíduos (PNSB, 2000, p. 50).

Em 2008, a situação do destino final dos resíduos sólidos, conforme revelou a PNSB 2008 era que 50,8% dos municípios brasileiros utilizavam lixões, 27,7% aterros sanitários e 22,5% aterros controlados. Embora este quadro venha se alterando nos últimos 20 anos, [...]

tal situação se configura como um cenário de destinação reconhecidamente inadequado, que exige soluções urgentes e estruturais para o setor (PNSB, 2008, p. 60).

O município de Parelhas/RN, localizado Região do Seridó, há aproximadamente 40 anos ainda utiliza um lixão para o destino final de seus resíduos sólidos. É presumível dizer que as populações que residem à jusante do lixão estão utilizando o solo e a água possivelmente contaminados por metais pesados provenientes do chorume. Pelo fato do município ainda utilizar lixão para depositar os seus resíduos é que o solo, os sedimentos e os cursos hídricos circunvizinhos à área de estudo podem estar cada vez mais vulneráveis a contaminação do chorume gerado pela degeneração do lixo local.

Dentre os contaminantes presentes no chorume, destacam-se os metais pesados que, dependendo da sua concentração, poluem o solo, podendo inibir a atividade de enzimas microbióticas e reduzir a diversidade da população da fauna e flora. Estes metais podem chegar até os seres humanos... (SUZUKI; TAIOLI; RODRIGUES, 2005, p. 67).

Os metais são vitais para o crescimento humano e de vários tipos de organismos, desde que em concentrações adequadas. “Anomalias geoquímicas (alto teor de elementos químicos presentes no solo ou na água provenientes de deposição natural ou resultantes de alguma atividade antrópica) sinalizam a possibilidade de danos à saúde das populações...” (CPRM, 2005, p. 75).

Partindo desse pressuposto, a primeira parte da pesquisa objetivou investigar o aporte antropogênico de metais pesados para o meio ambiente, na área de influência do lixão do município de Parelhas e em um trecho do Rio Seridó, visando determinar a concentração de metais pesados nos sedimentos e avaliar o risco para o meio ambiente e a saúde humana.

Nesse contexto, pretendeu-se responder a seguinte questão: os sedimentos coletados à jusante do lixão do município de Parelhas/RN contêm teor de metais pesados mais altos que os sedimentos coletados à montante do lixão? A hipótese considerada denotou que os sedimentos coletados à jusante do lixão deveriam conter teores de metais pesados mais altos que os sedimentos coletados à montante do lixão.

A hipótese, com base nos resultados da pesquisa, foi parcialmente confirmada. Isso porque, dentre os sete metais pesados investigados, o sedimento de um ponto de coleta a montante do lixão apresentou para o elemento cobre (Cu) Índice de Geoacumulação (IGEO) 2, indicando poluição moderada, e denotando uma fonte de aporte deste elemento químico na área estudada independente da área de descarte do lixão. Foram escolhidos dois pontos de coleta a montante do lixão: PC1 e PC2. O ponto de coleta próximo do Açude Caldeirão (PC2) apresentou ainda Fator de Enriquecimento (FE) significativo para o mesmo elemento. Tanto

o IGEO quanto o FE são índices que quantificam o acúmulo de metal no sedimento. Esse resultado para o ponto PC2, pode estar relacionado com as atividades desenvolvidas no entorno do açude, como a agricultura e o fluxo de veículos, entre outros. Portanto, para o elemento químico cobre, a hipótese foi refutada.

Segundo Brito *et al* (2004, p. 02), no Brasil, particularmente no Nordeste, pesquisas identificando as características físico-químicas dos solos de áreas irrigadas e dos sedimentos depositados nas fontes hídricas, referentes a metais pesados, ainda são muito raras, devido, principalmente, aos elevados custos e a complexidade das análises.

É importante ressaltar que a pesquisa foi desenvolvida no Semiárido Potiguar, onde o solo é oriundo do intemperismo de rochas cristalinas. Que seja do conhecimento da autora deste trabalho, até o momento dessa publicação, não há estudos identificando metais pesados em áreas de influência de lixão no semiárido, o que confere à pesquisa um caráter inovador.

1.2 - Aspecto humano da pesquisa – A percepção de mudanças na paisagem por moradores de comunidades rurais do entorno do Rio Seridó em Parelhas/RN

O Estado do Rio Grande do Norte apresenta algumas fragmentações territoriais, cujas peculiaridades formam um espaço geográfico constituído por diversas zonas homogêneas. Esses limites foram estabelecidos com o intuito de reunir as características correlatas às paisagens (ADESE, 2008, p. 17). Com o atual estágio de desenvolvimento da sociedade, a procura por recursos naturais para suprir as necessidades humanas tem sido cada vez mais intensa. Nesse sentido, é inevitável a difusão da ocupação dos espaços, bem como as mudanças na paisagem, seja por meio de um processo natural, ou por meio da intervenção antrópica. O homem age sobre o espaço onde vive deixando-o heterogêneo, como muitas marcas das suas forças produtivas. Desse modo, a paisagem também vai sendo modificada, pois “a paisagem não se cria de uma só vez, mas por acréscimos, substituições” (SANTOS, 1997, p. 66); as mudanças ocasionadas pelo homem no meio em que vive transformam a paisagem natural em artificial; o mesmo autor enfatiza ainda que:

A paisagem artificial é a paisagem transformada pelo homem, enquanto grosseiramente podemos dizer que a paisagem natural é aquela ainda não tocada pelo esforço humano. A paisagem é o conjunto heterogêneo de formas naturais e artificiais [...] a paisagem é sempre heterogênea.

A paisagem vive em permanente mudança, o que faz dela atual, pois guarda momentos recentes, e ao mesmo tempo antiga, por conservar momentos passados. Cada ser humano percebe essa mudança de maneira peculiar, visto que “cada um vê de forma diferenciada”

(SANTOS, *op. cit.*), e define através da sua percepção o lugar onde vive, as mudanças ocorridas. Estudar a percepção das pessoas pode levar a um melhor conhecimento do local onde vivem, já que a percepção está relacionada com a maneira como cada indivíduo vê e compreende o ambiente, resultando de sua relação mais íntima com o entorno.

“A proximidade das pessoas com os ambientes naturais propicia o desenvolvimento de relações íntimas entre os seres humanos e os recursos naturais disponíveis, dando a estas pessoas conhecimentos específicos sobre o meio ambiente no qual vivem” (SIEBER; MEDEIROS; ALBUQUERQUE, 2010, p. 02, tradução nossa).

No Seridó Potiguar o estágio de desenvolvimento social também ocasionou um processo de mudanças no cenário natural. O município de Parelhas tem um cenário peculiar, onde seus habitantes compartilham de estreitos laços com a região onde vivem. A construção histórica e social da localidade se deu as margens do Rio Seridó.

“Neste espaço da Caatinga entrecortado pelo Rio Seridó e seus afluentes, os processos históricos fincaram a estrutura social [...]” (MORAIS, 2005, p. 24). O Rio Seridó é um importante afluente da Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas-açu. Um trecho deste rio foi escolhido para o desenvolvimento da vertente humana desta pesquisa. No trecho estudado encontram-se quatro comunidades rurais. É possível que essa demanda cause grande pressão sobre o rio alterando o seu quadro ambiental e a paisagem local.

Em vista disso, na segunda parte da pesquisa, buscou-se conhecer o perfil socioeconômico dos moradores participantes da pesquisa nas comunidades estudadas e entender a percepção destes moradores de comunidades rurais adjacentes ao Rio Seridó com relação à mudança nos espaços onde vivem, identificando os processos de mudança na paisagem local e analisando as possíveis alterações ambientais existentes nas comunidades rurais estudadas.

Considerou-se como hipótese que as atividades desenvolvidas pelos moradores das comunidades rurais adjacentes ao Rio Seridó causaram mudanças na paisagem local, e que os possíveis impactos causados por essas atividades não são bem compreendidos pelos moradores locais.

Verificou-se que a paisagem na qual se encontram as comunidades rurais estudadas, de fato, mudou, através de atividades desenvolvidas ao longo dos anos, as quais incluem práticas de agricultura, pecuária, plantio de capim e até mesmo a cotonicultura. Embora a percepção acerca das mudanças inclua crescimento em população e conseqüentemente a construção de novas residências, também abrange mudanças ambientais. São processos históricos de mudanças na paisagem em um cenário semiárido configurado pelas mãos de seus próprios habitantes.

Os processos de uso do solo e vegetação no município de Parelhas/RN ao longo dos anos “(...) têm contribuído para produzir impactos ambientais capazes de potenciar os processos de desertificação” (PAN BRASIL, 2005, p. 35). Hoje o município é um dos sete municípios do Núcleo Desertificação do Seridó Potiguar:

O Núcleo de Desertificação do Seridó ocupa 4.093,803 km² do território do Rio Grande do Norte e abriga uma população de 152.578 habitantes. [...] Os sete municípios do Núcleo (Acari, Caicó, Currais Novos, Carnaúba dos Dantas, Equador, Jardim do Seridó e Parelhas). [...] A localização geográfica do Núcleo de Desertificação do Seridó corresponde ao centro do Polígono das Secas. Sua *fácies* ecológica está representada pelo clima muito quente e semi-árido, passível de estiagens prolongadas; estrutura geológica formada pelo embasamento cristalino (gnaiesses, micaxistos, granitos, etc.); predominância de solos dos tipos Bruno Não-cálcico e Litólicos, que são rasos e pedregosos, apresentando baixa capacidade de retenção de água e [...], a vegetação de Caatinga, que em sua feição arbustiva é baixa, muito aberta e entremeada de herbáceas; em sua formação lenhosa, onde há espécies arbóreas, é marcada pelo nanismo. O relevo regional apresenta uma topografia acidentada. As encostas mais acentuadas, com sua baixa cobertura vegetal e solos rasos, têm apresentado intensos processos de erosão, derivados principalmente da retirada da cobertura vegetal para lenha (MMA, 2005, p. 55).

A exploração indiscriminada dos recursos naturais da Caatinga, especificamente pelo Setor Ceramista, atividade de base mineral predominante no município, evidencia a princípio o atual quadro ambiental do município. A conservação do Rio Seridó, bem como a compreensão da mudança no seu cenário natural decorrente de práticas também degradantes como a agricultura e a pecuária, é importante para a região e as comunidades locais. “A sustentabilidade perfeita não pode ser efetiva, tendo em vista os estragos ao meio ambiente, mas pode servir para frear uma destruição mais acelerada dos recursos naturais” (BINSWANGER, 1999, p. 41).

A busca pela sustentabilidade em regiões caracterizadas pela baixa pluviosidade, como o semiárido, exige estudos que forneçam conhecimento socioambiental necessário da região para, a partir destes, levantar medidas e estratégias de convivência entre as populações ali estabelecidas e os recursos naturais disponíveis. Muitos estudos já são desenvolvidos em regiões áridas e semiáridas, sobretudo acerca dos impactos de degradação dos sistemas de produção de pecuária e agricultura (Oba e Kotile, 2001; Tönsjost, 2007); Esses estudos abrangem também o conhecimento da percepção ambiental dos indivíduos diretamente envolvidos com essas práticas.

O estudo de Oba e Kotile (2001, p. 5-15), realizado com os pastores Booran, grupo dominante de pastores no sul da Etiópia, abrangeu as percepções de agricultores e pastores sobre as causas das mudanças nas paisagens locais. Os pesquisadores compararam as técnicas de avaliação de degradação da terra utilizada pelos pastores (conhecimento tradicional) com

as técnicas de ecologistas (conhecimento científico). Os pesquisadores concluíram que as percepções dos pastores, de modo geral, têm semelhanças com as técnicas de ecologistas embora sejam limitadas por falta de precisão; todavia, a vantagem de tal percepção é a de oferecer oportunidade para os ecologistas em entender as alterações ocorridas, além de “ser essencial para o estabelecimento de monitoramento e análises conjuntas em nível de mudanças de paisagem”.

No noroeste da Namíbia, de acordo com Tönsjost (2007, p. 64), o conhecimento local sobre a disponibilidade dos recursos naturais está ligado aos efeitos da imprevisibilidade das chuvas. Isto é, se não chover regularmente há um desequilíbrio ambiental, a vegetação e os rebanhos conseqüentemente serão afetados pela falta de água e haverá a diminuição das pastagens. Os pastores locais consideram que as chuvas regulares, fornecedora de abundância das pastagens, bem como o controle do número de animais, são fatores que promovem o bem-estar dos animais e das populações locais.

Na zona Shinile, região da Somália, que inclui áreas áridas, semiáridas e semi-desérticas, foi realizado um estudo que buscou avaliar a situação de degradação das pastagens, compreender os impactos dos meios de subsistência e as percepções dos pastores em relação à situação de degradação na região. Os pastores entrevistados, sobretudo os com faixa etária maior, perceberam nos últimos 60 anos, mudanças que causaram impactos na produção animal, decorrentes da diminuição das pastagens, redução nas fontes de água, erosão do solo, entre outros. Isso contribuiu também “para o aumento da pobreza e conflitos tribais em áreas de pastagens e recursos hídricos” (KASSAHUN; SNYMAN; SMIT, 2008, p. 1269-1272, tradução nossa), já que a subsistência dessas populações depende das práticas pastorais, que ocasionam pressão sobre os recursos disponíveis tornando-os cada vez mais escassos.

O estudo de Solomon; Snyman; Smit (2006, p. 486), realizado na zona Borana, Etiópia, enfatizou a percepção de pastores. Para os pastores “a pecuária é o componente mais importante, mas a agricultura também se faz presente como componente secundário de diversificação econômica”. Os pastores consideraram também que as pastagens diminuíram rapidamente nos últimos 15-20 anos e citaram as principais razões de degradação como sendo “secas recorrentes e prolongadas, aumento do rebanho bovino e o uso de pastagens para o cultivo”.

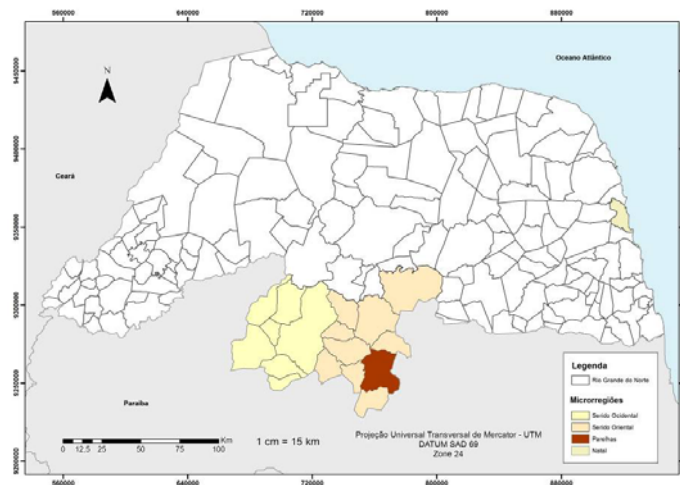
Pesquisas como essas fornecem informações adicionais que podem auxiliar no direcionamento de gestão mais adequada dos recursos naturais de uma dada região geográfica. O conhecimento das populações residentes incorporado ao conhecimento científico podem impulsionar intervenções de manejo, planejamento e tomada de decisões em busca do uso sustentável dos recursos naturais.

Nesse sentido, para a definição de políticas públicas a serem implementadas na área de estudo, sob a ótica da conservação dos recursos hídricos, da convivência e sobrevivência do homem no semiárido, é indispensável abrir novos caminhos para nortear as populações ali residentes. Igualmente, a busca de informações com as comunidades rurais, concernentes à natureza que as cerca, pode contribuir para tornar clara a definição da abordagem a ser efetuada, no sentido de sensibilizar esta população, através de uma linguagem simples, no que se refere à importância da conservação dos recursos naturais. Espera-se que por meio disso, novas posturas e atitudes frente à conservação dos recursos naturais locais possam facilitar a inserção desta população na proposição de suas próprias metas de conservação para o rio.

2- CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO

A área do estudo situa-se no município de Parelhas/RN localizado na Porção Centro-sul do Estado, na Microrregião do Seridó Oriental, distante 240 km da capital Natal (Figura 1).

Figura 1 – Localização do município de Parelhas/RN



Fonte: Manoel Ciricio Pereira Neto, 2012.

A área da unidade territorial é de 513 km²; a população compreende 20.354 habitantes, sendo 17.084 pessoas residentes na zona urbana e 3.270 pessoas residentes na zona rural (IBGE, 2010). O município tem uma altitude média que varia entre 200 a 400 metros e tem sua área limitada pelas coordenadas geográficas 06°41'16,8" de latitude sul e 36°39'28,8" de longitude oeste, inseridos na folha Jardim do Seridó (SB.24-Z-B-V), na escala 1:100.000, editada pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – (SUDENE) e na órbita 215 ponto 65 do sensor TM do Landsat-5 (COSME JÚNIOR, 2011, p. 24).

A Caatinga é a vegetação predominante. O clima é semiárido, “a temperatura média anual é de 27,5°C, uma precipitação média anual de 568,2 mm, umidade relativa média anual de 64%, além de uma insolação média anual de 2.400 horas” (*ibid*, p.25). “Os solos são pedregosos, litólicos eutróficos e bruno não cálcico” (NUNES, 2006).

De acordo com Felipe; Carvalho; Rocha (2006), as formações geológicas consistem em rochas cristalinas, sendo formadas por rochas resistentes como granitos, quartzitos, gnaisses e micaxistos. Nestas são encontrados diversificados recursos minerais (scheelita, berilo, cassiterita, tantalita, ferro, mica, etc. e ainda pedras ornamentais extraídas de rochas graníticas, gnáissicas e calcárias – mármore).

A área da pesquisa abrangeu o local onde se encontra o lixão do município, situado ao lado da RN 086, o Açude Caldeirão, o Rio Quintos – denominado de riacho Caldeirão pelos moradores locais; e um trecho do Rio Seridó, importante rio perenizado pela Barragem Boqueirão, que corta o município e compreende às suas margens as comunidades rurais Almas, Domingas, Sussuarana II e Colonos (Figura 2).

Figura 2: Localização da área de pesquisa

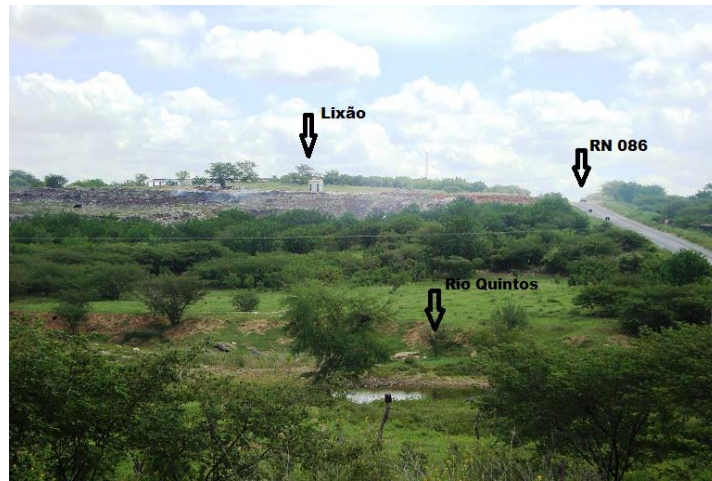


Fonte: Antônia Vilaneide Lopes Costa de Oliveira, 2011.

O lixão do município (Figura 3) é localizado a cerca de 3 km da cidade e recebe os resíduos municipais há aproximadamente 40 anos. Está situado a cerca de 220 m do Rio Quintos que desemboca no Rio Seridó. O Ministério Público Federal considera o local como sendo inadequado para o despejo dos resíduos municipais; por essa razão, a prefeitura recebeu multas e advertências exigindo que este local de descarte fosse desativado. Semanalmente são depositadas em média no lixão 84 toneladas de lixo, sendo 72 toneladas de coleta urbana, 12

toneladas de coleta na zona rural – Comunidade Juazeiro, Santo Antônio, Colonos e Núcleo Pesqueiro (informação verbal) ¹.

Figura 3: Localização do lixão municipal



Fonte: Acervo da autora, 2011.

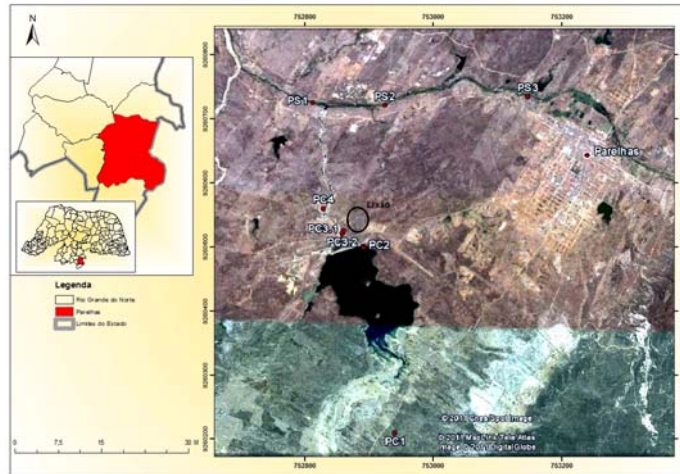
Atualmente o lixo hospitalar é coletado separadamente por uma empresa, que recolhe os resíduos no hospital e nas clínicas particulares da cidade, e encaminha para o Distrito Industrial de São Gonçalo do Amarante, região metropolitana de Natal, capital do Estado, onde é incinerado. Para o lixo tecnológico está sendo implantado pela Maçonaria da cidade um projeto que tem como objetivo recolher o lixo tecnológico da cidade e dá um destino final correto; a coleta já está sendo realizada e o lixo é acondicionado em um prédio cedido pela prefeitura municipal (informação verbal) ².

Foram definidos oito pontos para a coleta de sedimentos, incluindo um trecho do Rio Seridó à jusante da área do lixão (Figura 4).

¹ Notícia fornecida por José Francisco Medeiros de Azevedo – Secretário Municipal de Infraestrutura de Parelhas/RN, em junho de 2011.

² Notícia fornecida por José Juarez da Silva – Diretor do Hospital Municipal Dr. José Augusto Dantas de Parelhas/RN, em junho de 2011.

Figura 4: Localização dos pontos de coleta de sedimentos de drenagens



Fonte: Antônia Vilaneide Lopes Costa de Oliveira, 2011.

As comunidades rurais estudadas (Almas, Domingas, Sussuarana II e Colonos) estão localizadas às margens esquerda e direita do Rio Seridó.

O Rio Seridó nasce no Planalto da Borborema, Fazenda Campos Novos, município de Cubati/PB, e entra no Rio Grande do Norte pelo município de Parelhas, onde é represado pela Barragem do Boqueirão. Sua extensão é de aproximadamente 240 km. Este rio corta vários municípios da Região do Seridó e deságua no Rio Piranhas, no município de São Fernando (FELIPE; CARVALHO; ROCHA. *op. cit.*).

3- METODOLOGIA GERAL

3.1 - Geoquímica de sedimentos:

Os pontos de amostragem escolhidos envolveram a área do lixão do município, resultando em oito pontos de coleta de sedimentos superficiais. As amostras foram coletadas no mês de fevereiro de 2011. Foi realizado o registro fotográfico da área e os pontos foram marcados por meio de aparelho GPS (*Global Positioning System*).

O primeiro ponto de coleta (PC1) encontra-se em um riacho à montante do lixão. O canal do riacho não continha água, constituído por afloramentos de xisto, bastante pedregoso, com vegetação de Caatinga predominando cactáceas, Favela e Jurema-preta.

O segundo ponto de coleta (PC2) foi no Açude Caldeirão também a montante do lixão. O sedimento foi coletado na margem do açude, mas dentro da água, onde havia pouca vegetação, canoas abandonadas, gado pastando e carro pipa retirando água do reservatório.

O terceiro ponto de coleta (PC3.1), localizado em uma drenagem à jusante do lixão vinda do mesmo, é um local arenoso, sem presença de água, com predominância de Jurema-preta, gramíneas e presença de lixo nas suas proximidades.

O quarto ponto de coleta (PC3.2), no rio Quintos, localiza-se antes da drenagem vinda do lixão, próximo a ponte sobre o rio Quintos, com presença de gramíneas, Salsa, e mata ciliar degradada com algumas espécies como, Turco, Jurema-preta, Favela, Algaroba e Maniçoba.

O quinto ponto de coleta (PC4) ainda no rio Quintos, encontra-se à jusante do lixão. O local da coleta foi no canal do rio que estava sem água, com presença de granito pegmatóide, xisto e vegetação tipo Caatinga (Carnaúba, Favela, Jurema-preta, Caibeira).

O sexto ponto de coleta foi no Rio Seridó (PS1), situado após a desembocadura do rio Quintos. A coleta foi realizada no canal ativo do rio com água corrente, apresentando mata ciliar composta por capim, o que confere ao rio um estreito canal de passagem de água. O local está assoreado, com presença de plantações de capim-elefante e banana nas margens. Há algumas residências próximas ao local.

O sétimo ponto de coleta (PS2) também se localiza no Rio Seridó. A coleta também foi realizada no canal ativo do rio com água corrente, trecho com predominância de gramíneas, macrófitas, Salsa, capim-elefante, algumas Algarobas, presença de lixo e pneu jogado na água.

O oitavo e último ponto de coleta, ainda no Rio Seridó, foi próximo à ponte que está sobre o rio e que dá acesso à cidade. A coleta foi feita no canal ativo do rio com água corrente, e apresenta mata ciliar de gramíneas, presença de macrófitas e capim-elefante. A litologia nas suas proximidades é representada por granitos pegmatóides. Foi observado gado pastando, e algumas espécies da vegetação Caatinga tais como Carnaúba, Caibeira, Juazeiro, Favela e Maniçoba.

Foram utilizados utensílios de plástico (Figura 5) em todos os pontos de coleta, para evitar a contaminação das amostras durante a amostragem. As amostras de sedimento coletadas foram colocadas em frascos de vidro (Figura 6) com capacidade de três litros, previamente lavados com detergente, água corrente e enxaguados 10 vezes; em seguida foram feitos mais dez enxágües com água destilada.

Figura 5 – Utensílios de plástico



Fonte: Acervo da autora, 2011.

Figura 6 – Frasco de vidro com amostra, no local de coleta



Fonte: Acervo da autora, 2011.

As amostras foram levadas para o Laboratório de Geoquímica do Departamento de Geologia da UFRN, colocadas na estufa a 60° C. Foram então desagregadas em almofariz de porcelana e peneiradas em peneiras de aço inoxidável (Figura 7), na fração <0, 063mm. O peneiramento dos sedimentos foi feito em um agitador de peneiras elétrico (Figura 8) no Laboratório de Sedimentologia do Departamento de Geologia da UFRN.

Figura 7 – Conjunto de peneiras de aço inoxidável, com a tampa (à esquerda)



Fonte: Acervo da autora, 2011.

Figura 8 – Agitador de Peneiras Elétrico



Fonte: Acervo da autora, 2011.

Após o peneiramento o sedimento em pó foi pesado em Balança analítica (Figura 9) e guardado em sacos plásticos. As amostras foram colocadas na estufa a 100° C durante 30 minutos para eliminar a possível umidade. Em seguida utilizou-se o dessecador (Figura 10) por mais 30 minutos para garantir o baixo teor de umidade até o momento da pesagem.

Figura 9 – Balança Analítica de Precisão



Fonte: Acervo da autora, 2011.

Figura 10 – Dessecador



Fonte: Acervo da autora, 2011.

Para o ataque ácido com Ácido Clorídrico (HCl) à concentração de 0,5 mol/L, foram pesadas 0,5 g de sedimento em pó, em béquer de 50 ml, de cada uma das 9 amostras (8 principais + 1 duplicata). Foi adicionado ao 0,5 g de sedimento em béquer de 50 ml, 20 ml de HCl, agitando-se durante 150 minutos (Figura 11). A parte sobrenadante foi transferida para provetas de 20 ml, sendo posteriormente acondicionada em frascos de polietileno (Figura 12), os quais foram mantidos sob refrigeração até o momento da leitura.

Figura 11 – Ataque Ácido com Ácido Clorídrico



Fonte: Acervo da autora, 2011.

Figura 12 – Frascos de Polietileno



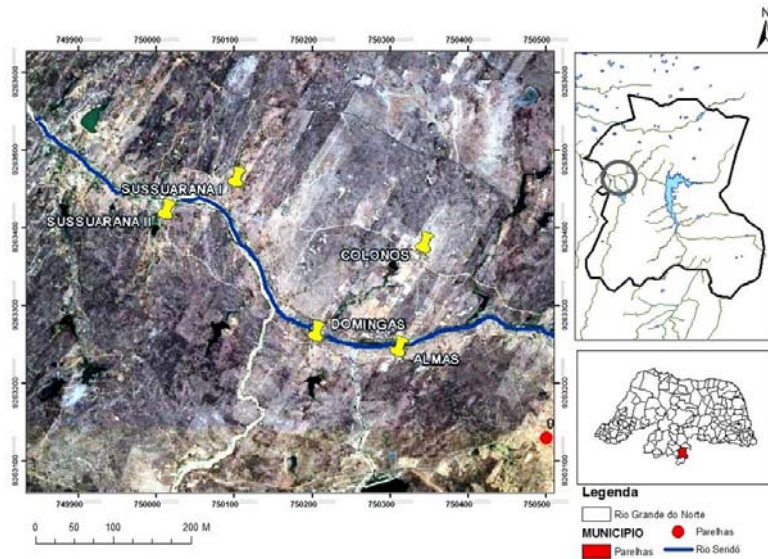
Fonte: Acervo da autora, 2011.

As determinações das concentrações de Alumínio (Al) e dos metais pesados Ferro (Fe), Cádmiio (Cd), Cobre (Cu), Chumbo (Pb), Cromo (Cr), Níquel (Ni) e Zinco (Zn) no lixiviado das amostras dos sedimentos foram realizadas por Espectrometria de Absorção Atômica – AAS-CHAMA no Núcleo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN.

3.2 - Percepção de mudanças na paisagem pela população rural:

A investigação abrangeu um trecho do Rio Seridó compreendendo quatro comunidades rurais ao longo do rio no Município de Parelhas/RN: Almas, Domingas, Sussuarana II e Colonos (Figura 13).

Figura 13: Localização das comunidades rurais



Fonte: Antônia Vilaneide Lopes Costa de Oliveira, 2011.

O instrumento de coleta para obtenção dos dados constou de um questionário com perguntas fechadas de múltipla escolha e abertas, com base nos princípios da pesquisa em Percepção Ambiental (TUAN, 1980).

Foram aplicados 23 questionários constituídos de 38 perguntas fixas (Anexo 1). Os questionários foram aplicados com os moradores, chefes de famílias (homem ou mulher), que residem nas comunidades estudadas há 20 anos ou mais. Nas comunidades Almas, Domingas, Sussuarana II e Colonos foram realizadas uma, duas, dez e dez entrevistas, respectivamente. Foi considerado esse número de entrevistas por comunidade em função do recorte temporal de vinte anos de residência no local estabelecido para os participantes da pesquisa.

A aplicação dos questionários aconteceu no mês de setembro de 2011, sendo as entrevistas realizadas na própria residência dos entrevistados. O questionário foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFRN.

As informações coletadas foram tratadas com o *software Microsoft Office Excel 2007* para tabular os resultados e analisá-los de acordo com os objetivos da pesquisa. Com os dados foram gerados gráficos e tabelas.

Quanto à classificação, e apoiada em Gil (2002), essa parte da pesquisa possui um caráter exploratório e qualitativo, possibilitando a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. Para o autor pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de idéias ou a descoberta de intuições.

4 – REFERÊNCIAS

AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SERIDÓ – ADESE. *Diagnóstico do uso da lenha nas atividades agroindustriais do Território do Seridó/RN*. Caicó: ADESE, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. *NBR 10004 – Resíduos Sólidos: classificação*. Disponível em: <www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf>. Acesso em: 14/07/2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. *Atlas das áreas suscetíveis à desertificação do Brasil*. Brasília: MMA, 2007.

_____, Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/.../lei/112305.htm>. Acesso em: 07/06/2010.

_____, Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. *Panorama da desertificação no estado do Rio Grande do Norte*. Natal, 2005. Disponível em: <http://www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/9/docs/monografia_mma_-_panorama_da_desertificacao_no_rio_grande_do_norte.pdf>. Acesso em: 20/05/2011.

_____, Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. *Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – PAN/Brasil*. Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sedr_desertif/_arquivos/pan_brasil_portugues.pdf> Acesso em: 20/04/2011.

_____, Ministério da Integração Nacional. *Nova delimitação do semi-árido Brasileiro*. Brasília, 2005.

BRITO, L. T. L; et al. *Metais pesados nos solos e nos sedimentos depositados nas fontes hídricas da Bacia Hidrográfica do Rio Salitre*. In: XXXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA – CONBEA, 2004, São Pedro. Anais. Campinas: SBEA, 2004. p. 4. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/29609/1/OPB286.pdf>>. Acesso em: 26/04/11.

BINSWANGER, H. C. Fazendo a sustentabilidade funcionar. In: CAVALCANTI, C. (org.). *Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas*. 2 ed. São Paulo: Cortez; Recife, PE: Fundação Joaquim Nabuco, 1999.

COSME JÚNIOR, S. *Análise de uso e cobertura do solo no município de Parelhas/RN*. 2011. 79 páginas. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). UFRN. Natal/RN, 2011.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA SECA – DNOCS. *História*. Disponível em: <<http://www.dnocs.gov.br/>>. Acesso em: 14/07/2012.

FELIPE, J. L. A.; CARVALHO, E. A.; ROCHA, A. P. B. *Atlas Rio Grande do Norte: espaço geo-histórico e cultural*. João Pessoa: Grafset, 2006.

FERREIRA, A. B. H. *Dicionário Aurélio*. 3 ed. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2000.

GIL, A. C. *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Cuidando do Lixo*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/ibgeteen/datas/gari/cuidando.html>> Acesso em: 28/04/2011.

_____, Pesquisa de informações básicas municipais. *Perfil dos Municípios Brasileiros. Meio Ambiente 2002*. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/perfilmunic/meio_ambiente_2002/meio_ambiente2002.pdf>. Acesso em: 03/05/2011.

_____, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000. *Lixo*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/27032002pnsb.shtm>>. Acesso em: 21/05/2011.

_____, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008. Disponível em: <www.ibge.gov.br/home/estatistica/.../pnsb2008/PNSB_2008.pdf>. Acesso em: 21/05/2011.

_____, Cidades. *Parelhas*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 25/05/2011.

INSTITUTO NACIONAL DO SEMIÁRIDO – INSA. *Recursos Hídricos em Regiões Áridas e Semiáridas*. Campina Grande/PB, 2011. Disponível em: <http://www.insa.gov.br/~wedir/salomão/livro_RH_final_capa.pdf> Acesso em: 26 /04/2011.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. GT 3.6 – *Subsídios para Formulação de uma Política de Saneamento para o Nordeste*. Projeto Áridas, 1995. Disponível em: <http://www.integracao.gov.br/infrastrukturahidrica/publicacoes/projetos_aridas.asp>. Acesso em: 19/05/2011.

KASSAHUN, A.; SNYMAN, H. A.; SMIT, G. N. *Impact of rangeland degradation on the pastoral production systems, livelihoods and perceptions of the Somali pastoralists in Eastern Ethiopia*. *Journal of Arid Environments*, 2008. p. 1265-1281. Disponível em: <<http://www.elsevier.com/locate/jaridenv>>. Acesso em: 23/04/2011.

LACERDA, A.V.; BARBOSA, F. M. *Matas Ciliares: no domínio das Caatingas*. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2006.

MALVEZZI, R. *Semi-árido: uma visão holística*. Brasília: Confea, 2007.

MORAIS, I. R. D. *Seridó norte-rio-grandense: uma geografia da resistência*. Caicó: Ed. Autor, 2004.

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. *Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano*. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/sn/v20n1/a08v20n1.pdf>. Acesso em: 16/07/2012.

NUNES, E. *Geografia Física do Rio Grande do Norte*. Natal: Imagem Gráfica, 2006.

OBA, G.; KOTILE, D. G. *Assessments of landscape level degradation in Southern ethiopia: pastoralists vs ecologists*. Land Degradation and Development. v. 12, n. 5, 2001. p. 461-475. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ldr.463/abstract>>. Acesso em: 26/12/2011.

REBOUÇAS, A. C. *Água na região Nordeste: desperdício e escassez*. Disponível em: <www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103>. Acesso em: 14/07/2012.

SANTOS, M. *Metamorfoses do espaço habitado*. 5 ed. São Paulo: Hucitec, 1997.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM. *Geologia Ambiental*. Relatório da Administração 2005. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/>>. Acesso em: 23/05/2011.

SIEBER, S. S.; MEDEIROS, P. M.; ALBUQUERQUE, U. P. *Local Perception of Environmental Change in a Semi-Arid Area of Northeast Brazil: a New Approach for the Use of Participatory Methods at the Level of Family Units*. Journal of Agricultural and Environmental Ethics, 2010. Disponível em: <http://www.springerlink.com/content/wl147005170426w5/2010>. Acesso em: 10/05/2011.

SILVA, R. M. A. *Entre dois paradigmas: combate à seca e convivência com o semi-árido*. Revista Sociedade e Estado, Brasília, v. 18, 2003. p. 361-385. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/se/v18n1-2/v18n1a16.pdf>>. Acesso em: 21/06/2011.

SISINNO, C. L. S.; MOREIRA, J. C. *Avaliação da contaminação e poluição ambiental na área de influência do aterro controlado do Morro do Céu, Niterói, Brasil*. Cadernos de Saúde Pública. Rio de Janeiro, 1996. p. 515-523. Disponível em: <<http://www.scielosp.org/pdf/csp/v12n4/0243.pdf>>. Acesso em: 21/04/2011.

SOLOMON, T. B.; SNYMAN, H. A.; SMIT, G. N. *Cattle-rangeland management practices and perceptions of pastoralists towards rangeland degradation in the Borana zone of southern Ethiopia*. Journal of Environmental Management, 2007. p. 481-495. Disponível em: <<http://www.elsevier.com/locate/jenvman>>. Acesso em: 26/12/2011.

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE – SUDENE. *A Instituição da Sudene: Marco Histórico no Desenvolvimento Brasileiro*. Disponível em: <www.sudene.gov.br/>. Acesso em: 21/07/2012.

SUZUKY, E. Y; TAILOI, F; RODRIGUES, C. L. *Avaliação do Comportamento Geoquímico do Solo da região do Lixão de Ilhabela – SP*. Revista Águas Subterrâneas, vol. 19, nº 2, 2005. p. 67-76.

TÖNSJOST, S. *Plants and pastures: Local knowledge on livestock-environment relationships among OvaHerero pastoralists in north-western Namibia*. V. 23. ISSN 1611-4531, 2007. p. 1-91. Disponível em: <<http://kups.ub.uni-koeln.de/3337/>>. Acesso em: 26/12/2011.

TUAN, Yi-fu. *Topofilia- Um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente*. São Paulo: Difel, 1980.

TUNDISI, J. G. TUNDISI, T. M. *Limnologia*. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

VIEIRA, V. P. P. B. GT II - Recursos hídricos 2.0 - *Recursos hídricos e o desenvolvimento sustentável do semi-árido nordestino*. Projeto Áridas, 1995. Disponível em: <http://www.integracao.gov.br/infrastrukturahidrica/publicacoes/projetos_aridas.asp>. Acesso em: 20/05/2001.

5 - CAPÍTULO I

ESTE ARTIGO FOI SUBMETIDO À REVISTA *GEOGRAFIA* DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA – UEL. E, PORTANTO, ESTÁ FORMATADO DE ACORDO COM AS RECOMENDAÇÕES DESTA REVISTA (Anexo 1). ATÉ O MOMENTO ESTÁ AGUARDANDO DESIGNAÇÃO.

APORTE ANTROPOGÊNICO DE METAIS PESADOS A PARTIR DE UMA ÁREA DE LIXÃO EM REGIÃO SEMIÁRIDA, NORDESTE DO BRASIL

Jane Azevedo de Araújo¹
Raquel Franco de Souza Lima²

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi investigar o aporte antropogênico de metais pesados para o meio ambiente na área de influência do lixão do município de Parelhas/RN e em um trecho do Rio Seridó. As determinações das concentrações de Alumínio (Al), Cádmio (Cd), Cobre (Cu), Chumbo (Pb), Cromo (Cr), Ferro (Fe), Níquel (Ni) e Zinco (Zn) nas amostras de sedimentos coletados foram realizadas por Espectrofotômetro de Absorção Atômica – AAS-CHAMA. Os Índices de Geoacumulação (IGEO) variam de não poluído para Al, Ni e Pb, e não poluído a moderadamente poluído para Cd, Zn, Cr, Cu e Fe. O ponto mais próximo ao lixão (PC3.1) foi classificado como não poluído a moderadamente poluído para Cr e Fe. Há enriquecimento em Cd, porém não é significativo. O Fator de Enriquecimento (FE) forneceu uma informação adicional para o Açude Caldeirão, que apresenta enriquecimento moderado para Pb, Cr, Fe e Zn em seus sedimentos. Tanto o IGEO quanto o FE mostram diminuição em seus valores à medida que os sedimentos de corrente foram coletados em locais mais distantes da cidade de Parelhas (PS3 → PS2 → PS1).

Palavras-chave: Sedimentos de corrente; Índice de Geoacumulação; Fator de Enriquecimento; Açude; Parelhas.

ANTHROPOGENIC INPUT OF HEAVY METALS FROM A DUMP SITE ON A SEMI-ARID REGION IN THE NORTHEAST OF BRAZIL

ABSTRACT

¹ Licenciada em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, mestranda do Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA/UFRN). Rua Nossa Senhora da Penha, nº 100, Aptº 101, Bairro Capim Macio, CEP 59080-570, Natal, RN. E-mail: azevedo.jane2@yahoo.com.br.

² Graduada em Geologia pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM), mestre em Engenharia de Minas pela Universidade de Akita – Japão, doutora em Engenharia de Recursos Naturais - Universidade de Tohoku – Japão. Atualmente é professora associada III da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Centro de Ciências Exatas e da Terra/ Departamento de Geologia, Campus Universitário, Bairro Lagoa Nova, Caixa Postal 1639, Natal – RN, CEP 59072-970, Fones: (0xx84) 3215-3812 ou 3215-3808 - Ramal 206 FAX: (0xx84) 3215-3806 Celular: (0xx84) 9136-8464. E-mail: raquel@geologia.urfn.br.

The aim of this work was to investigate the anthropogenic input of heavy metal to the environment in the area of a dump site in the city of Parelhas/RN and in a section of Seridó River. The concentration of Aluminum (Al), Cadmium (Cd), Cooper (Cu), Lead (Pb), Chromium (Cr), Iron (Fe), Nickel (Ni) and Zinc (Zn) in the samples of sediments collected was determined by the use of an Atomic Absorption Spectrophotometer - Flame AAS. The Geoaccumulation Index (IGEO) ranges from unpolluted to Al, Ni and Pb, and unpolluted to moderately polluted to Cd, Zn, Cr, Cu and Fe. The nearest point to the dump site (PC3.1) was classified as unpolluted to moderately polluted to Cr and Fe. There is enrichment in Cd, but it is not significant. The Enrichment Factor (EF) provided additional information about a dam called Caldeirão, presenting moderate enrichment to Pb, Cr, Fe and Zn in their sediments. Both IGEO and EF presented decreasing values as long as the stream sediments were collected in places far from the city of Parelhas (PS3 → PS2 → PS1).

Keywords: Stream Sediments; Geoaccumulation Index; Enrichment Factor; Dump Site; Dam; Parelhas.

INTRODUÇÃO

A questão ambiental está inserida nas discussões de vários segmentos sociais. Uma das grandes preocupações está relacionada aos resíduos sólidos. O crescimento populacional assim como o processo industrial, favoráveis ao aumento do consumo, propiciam a produção de resíduos sólidos em grande quantidade.

O Brasil produz, em média, 90 milhões de toneladas de lixo por ano e cada brasileiro gera, aproximadamente, 500 gramas de lixo por dia, podendo chegar a mais de 1 kg, dependendo do local em que mora e do poder aquisitivo. Algumas cidades brasileiras coletam o lixo produzido por seus habitantes. Em outras, entretanto, quase metade dele é atirado nas ruas, terrenos baldios, rios, lagos, lagoas e no mar (IBGE, 2000).

O tratamento e a disposição final correta do lixo ameniza os danos causados ao meio ambiente. Em vista disso, os lixões devem ser permanentemente evitados, pois sua presença gera impactos negativos como poluição do solo, água e ar, disseminação de doenças por meio de vetores (ratos, moscas, baratas, entre outros) e degradação da paisagem (SNSA, 2007).

Estas áreas de despejo não podem ser consideradas como o ponto final para muitas das substâncias contidas ou produzidas a partir do lixo urbano, pois, quando a água – principalmente das chuvas – percola através desses resíduos, várias dessas substâncias orgânicas e inorgânicas são carregadas pelo chorume, o líquido poluente originado da decomposição do lixo. O chorume ou líquido percolado – cuja composição é muito variável – pode tanto escorrer e alcançar as coleções hídricas superficiais, como infiltrar no solo e atingir as águas subterrâneas, comprometendo sua qualidade e, por conseguinte, seu uso (SISINNO; MOREIRA, 1996, p. 516).

Dentre os contaminantes presentes no chorume, destacam-se os metais pesados que, dependendo da sua concentração, poluem o solo, podendo inibir a atividade de

enzimas microbióticas e reduzir a diversidade da população da fauna e flora. Estes metais podem chegar até os seres humanos. (SUZUKI; TAIOLI; RODRIGUES, 2005, p. 75).

Os metais pesados são elementos químicos com densidade superior a 5 g/cm³. Dependendo de seu teor no ar, água, rochas ou sedimentos, bem como da forma como estão disponíveis para os seres vivos (a partir dos compartimentos citados), os metais pesados podem ter sua concentração magnificada na cadeia alimentar, causando danos à saúde humana em função de sua toxicidade.

Os metais estão distribuídos no meio ambiente e parte deles são vitais para o crescimento humano e de vários tipos de organismos desde que em concentrações adequadas, como por exemplo, zinco, magnésio, ferro, cobalto. Alguns como chumbo, mercúrio, cádmio, cromo, arsênio, são nocivos e podem causar sérios transtornos à saúde humana quando em concentrações inadequadas (GROSSI, 1993).

Esses metais são lançados ao meio ambiente por fontes naturais, sobretudo por meio de atividades humanas: resíduos urbanos e industriais, esgotos, emissões de veículos, mineração, metalurgia, fertilizantes, pesticidas, podendo ocasionar riscos a saúde dos seres vivos.

Estudos sobre metais pesados são importantes para a obtenção de informações a cerca de seus usos, suas fontes, bem como dos seus efeitos tóxicos, preservando dessa forma, o meio ambiente e todos os seres vivos da ação de seus efeitos maléficos.

Segundo Brito *et al.* (2004), no Brasil, particularmente no Nordeste, pesquisas identificando as características físico-químicas dos solos de áreas irrigadas e dos sedimentos depositados nas fontes hídricas, referentes a metais pesados, ainda são muito raros, devido principalmente aos elevados custos e à complexidade das análises.

Em se tratando de semiárido brasileiro, não existem estudos sobre metais pesados em áreas de influência de lixão. Dessa forma, a pesquisa objetivou investigar o aporte antropogênico de metais pesados para o meio ambiente, na área de influência do lixão do município de Parelhas/RN e em um trecho do Rio Seridó.

MATERIAL E MÉTODOS

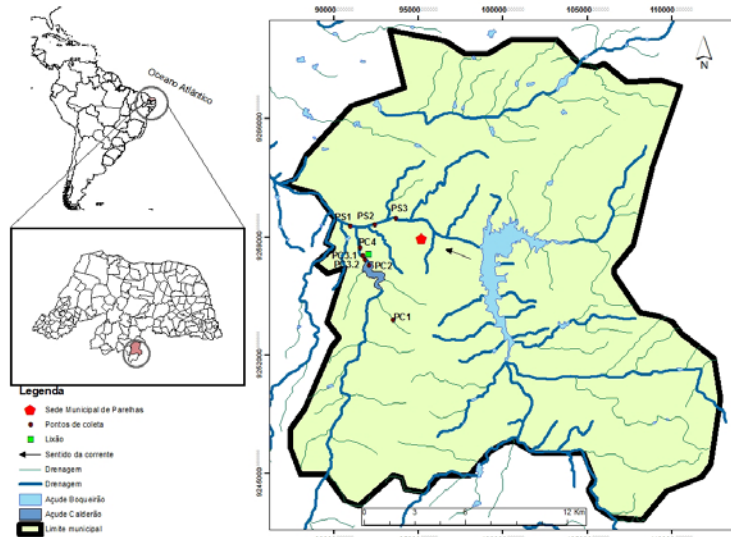
Área de estudo

Este estudo foi realizado na área de influência de lixão e em um trecho do Rio Seridó no município de Parelhas Estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil (Fig.1). A população do município é de 20.354 habitantes, sendo 17.084 pessoas residentes na zona urbana e 3.270 pessoas residentes na zona rural (IBGE, 2010). A Caatinga é a vegetação

predominante. O clima é semiárido, as temperaturas são elevadas, com precipitação irregular, oscilando entre 400 e 600 mm. Os solos são pedregosos, litólicos eutróficos e bruno não cálcicos (NUNES, 2006).

O lixão do município é localizado a cerca de 3 km da cidade e recebe os resíduos municipais há aproximadamente 40 anos, encontrando-se a cerca de 220m do Rio Quintos.

Figura 1: Localização da área de pesquisa e pontos de coleta de sedimentos



Elaborado por: OLIVEIRA, A.V.L.C., 2011.

Semanalmente são depositadas em média no lixão 84 toneladas de lixo, sendo 72 toneladas de coleta urbana, 12 toneladas de coleta na zona rural (comunidades Juazeiro, Santo Antônio, Colonos e Núcleo Pesqueiro).

Atualmente o lixo hospitalar é coletado separadamente por uma empresa, que coleta o material no hospital e nas clínicas particulares da cidade, sendo levado para Distrito Industrial de São Gonçalo do Amarante, região metropolitana da capital do Estado, Natal, onde é incinerado.

Amostragem

Os pontos de amostragem escolhidos envolveram a área do lixão do município à sua montante e à sua jusante, além de um trecho do Rio Seridó, resultando em oito pontos de coleta (Fig. 1). Foram utilizados utensílios de plásticos durante todo o procedimento de amostragem. As amostras de sedimento coletadas foram colocadas em frascos de vidro, com capacidade de três litros, previamente lavados com detergente, água corrente e enxaguados 10 vezes; em seguida foram feitos mais dez enxágües com água destilada.

As amostras foram levadas para o Laboratório de Geoquímica do Departamento de Geologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), colocadas na estufa a 60° C. Após a secagem, foram desagregadas em almofariz de porcelana e peneiradas em peneiras de aço inoxidável, na fração < 0,063mm. O peneiramento dos sedimentos foi feito em um agitador de peneiras elétrico. Após o peneiramento o sedimento em pó foi pesado em balança analítica de precisão.

Para o ataque ácido com Ácido Clorídrico (HCl) à concentração de 0,5 mol/L, foram pesadas 0,5 g de sedimento em pó, em béquer de 50 ml, de cada uma das 8 amostras (8 principais + 1 duplicata). As amostras foram colocadas na estufa a 100° C durante 30 minutos para eliminação da umidade, sendo resfriadas em dessecador até o momento da pesagem.

Em seguida, 20 ml de HCl foram adicionados a 0,5 g de sedimentos em béquer de 50 ml, agitando-se durante 150 minutos. A parte sobrenadante foi transferida para provetas de 20 ml sendo posteriormente acondicionada em frascos de polietileno, mantidos sob refrigeração até o momento da análise.

As determinações das concentrações de Alumínio (Al), Cádmiio (Cd), Cobre (Cu), Chumbo (Pb), Cromo (Cr), Ferro (Fe), Níquel (Ni) e Zinco (Zn) nas amostras de sedimentos coletados foram realizadas por Espectrofotômetro de Absorção Atômica – AAS-CHAMA no Núcleo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN.

Avaliação do aporte de metais pesados ao meio ambiente

Índice de Geoacumulação (IGEO)

O Índice de Geoacumulação é um método para avaliar a contaminação do ambiente por metais pesados (Müller, 1969). Este índice é calculado da seguinte forma:

$$IGEO = \log_2 (C_n / 1,5 \times B_n), \text{ onde}$$

IGEO é o índice de geoacumulação, que quantifica o acúmulo de metal no sedimento;

C_n é a concentração medida do metal;

B_n é o valor do *background*;

Müller propôs classes descritivas para valores crescentes de IGEO (Quadro 1):

Quadro 1: Classificação do Índice de Geoacumulação (IGEO)

Classes	Qualidade dos sedimentos
0	Não poluído
1	Não poluído a moderadamente poluído
2	Moderadamente poluído
3	Moderadamente poluído a poluído
4	Muito poluído
5	Muito poluído a altamente poluído
6	Altamente poluído

Fonte: Adaptado de Müller, 1969.

Fator de Enriquecimento (FE)

O Fator de Enriquecimento (Yongming *et al.*, 2006) é outra estimativa para a diferenciação entre os metais originários de atividades humanas e os provenientes de processo natural, para avaliar o grau de influência antrópica no ambiente. É calculado pela equação:

$$FE = \left(\frac{(C_m / C_{VRL})_{Amostra}}{(B_m / B_{VRL})_{VRL}} \right), \text{ onde}$$

C_m é a concentração de determinado elemento no local de interesse;

C_{VRL} é a concentração do elemento de referência;

B_m é o valor de referência local do elemento em estudo;

B_{VRL} é o valor de referência local do elemento de referência.

Nesse trabalho, no cálculo do FE, foi escolhido como elemento de referência o alumínio (Al), considerando sua baixa mobilidade natural no meio ambiente. O quadro 2 apresenta a classificação de contaminação baseada em valores do fator de enriquecimento (FE).

Quadro 2: Classificação do Fator de Enriquecimento (FE)

Classes	Qualidade dos sedimentos
FE < 2	Deficiência de enriquecimento
FE = 2 – 5	Enriquecimento moderado
FE = 5 – 20	Enriquecimento significativo
FE = 20 – 40	Enriquecimento muito alto
FE > 40	Enriquecimento extremamente alto

Fonte: Yongming *et al.*, 2006.

Considera-se que o valor do $FE \leq 2$ é devido à contribuição natural, enquanto que $FE > 2$ demonstra o aporte ser de fonte antrópica ou de algum processo natural.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultados analíticos e a legislação nacional e internacional

A tabela 1 apresenta o teor dos elementos químicos analisados na fração fina (< 0,063mm) dos sedimentos da área do lixão e do Rio Seridó no município de Parelhas. Os resultados para Al e Fe encontram-se expressos em % e os demais em mg/Kg. Para fins de comparação, são apresentados na última linha da tabela os valores constantes na resolução CONAMA 344/2004.

Tabela 1: Teor dos metais analisados nos sedimentos das drenagens (fração < 0,063mm) do Rio Seridó e da área do lixão de Parelhas. Ataque ácido com HCl 0,5 mol/L. Determinação por Espectrofotômetro de Absorção Atômica – AAS.

Elementos químicos								
Pontos	%		mg/Kg					
	Alumínio	Ferro	Cobre	Chumbo	Cromo	Cádmio	Níquel	Zinco
PC1	0,58	0,78	ALD	16,00	2,00	ALD	4,00	9,60
PC2	0,16	0,76	4,40	16,00	1,20	ALD	ALD	12,00
PC3.1	0,82	1,21	3,20	28,00	4,40	0,40	ALD	20,00
PC3.2	0,22	0,23	ALD	12,00	0,80	ALD	ALD	6,40
PC4	0,64	1,24	0,80	16,00	4,80	ALD	ALD	10,00
PS1	0,87	2,56	3,60	24,00	6,40	0,80	ALD	10,80
PS2	0,54	2,24	2,00	24,00	6,80	ALD	4,00	8,80
PS3	1,10	3,95	6,80	28,00	14,00	ALD	ALD	33,20
Média	0,62	1,62	3,47	20,50	5,05	0,15	4,00	13,85
Desvio padrão	0,30	1,17	2,10	6,00	4,12	0,60	0,00	8,33
Valor mínimo	0,16	0,23	0,80	12,00	0,80	0,31	4,00	6,40
Valor máximo	1,10	3,95	6,80	28,00	6,80	0,80	4,00	33,20
Resolução CONAMA 344/04	-	-	35,7mg/Kg	35mg/Kg	37,3mg/Kg	0,6mg/Kg	18mg/Kg	123mg/kg

ALD – Abaixo do Limite de Detecção.

*Em negrito os valores dos metais que excederam o limite máximo permitido pela Resolução CONAMA 344/04.

À exceção do cádmio, nenhum dos elementos dosados apresentou valores maiores do que o especificado pela resolução CONAMA 344/2004. Destaque-se o valor máximo encontrado para o Pb (28 mg/Kg), que embora mais baixo, encontra-se próximo ao limite da referida resolução (35 mg/Kg).

A comparação dos valores do presente estudo com a concentração de metais pesados permitidas pelas agências de proteção ambiental da Espanha, Holanda, Estados Unidos (EPA), Canadá e Austrália (Quadro 3) evidencia que o valor máximo de 28 mg/Kg encontrado para o Pb no presente estudo, aproxima-se muito do valor que seria considerado de um sedimento não poluído de acordo com a legislação canadense (30 mg/Kg).

Quadro 3: Concentração de metais pesados permitidos por algumas agências de proteção ambiental internacionais*.

Metal	Espanha		Holanda		EPA		Canadá		Austrália	
	NP	P	VR	P	VR	P	NP	P	NP	P
Cr	200	1000	100	380	81	370	52	160	-	-
Cu	100	400	35	190	34	270	19	108	209	979
Ni	100	400	35	21,044	20.9	51.6	15,9	42,2	-	-
Pb	120	600	85	530	46.7	218	30,2	112,2	260	270
Zn	500	3000	140	720	150	410	124	271	513	1310

NP – Não Poluído; P – Poluído; VR – Valor Recomendado;

*USEPA, Environment Canada, Environment Australia e Dutch. Fonte: Delvalls *et al.*, 2004.

Índice de Geoacumulação

Os resultados dos cálculos do Índice de Geoacumulação (IGEO) para Al, Cd, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb, e Zn estão apresentados na Tabela 2. Os teores encontrados para o ponto PC1 foram utilizados como referência para os cálculos do índice.

Tabela 2: Índice de Geoacumulação (IGEO) para os metais analisados nos sedimentos das drenagens (fração < 0,063mm) do Rio Seridó e da área do lixão de Parelhas.

Índice de Geoacumulação								
Elemento	P C1	P C2	P C3.1	P C3.2	PC4	PS1	PS2	PS3
Al	0	0	0	0	0	0	0	0
Cd	0	0	0	0	0	1	0	0
Cr	0	0	1	0	1	1	1	2
Cu	0	2	1	0	0	1	0	2
Fe	0	0	0	0	0	1	1	2
Ni	0	0	0	0	0	0	0	0
Pb	0	0	0	0	0	0	0	0
Zn	0	0	0	0	0	0	0	1

*em negrito os valores com IGEO diferente de zero.

Os sedimentos em PC1 situado à montante do lixão (Fig. 1) mostraram IGEO 0, sendo considerados então sedimentos não poluídos para todos os elementos analisados. Daqui em diante serão comentados os resultados cujo IGEO é diferente de zero, relacionando os resultados às possíveis causas de poluição. Em PC2, ponto de coleta localizado no Açude Caldeirão, o elemento Cu apresentou IGEO 2, moderadamente poluído. Este ponto localiza-se à montante do lixão (Fig. 1). Este indício de poluição moderada para o Cu nos sedimentos do açude Caldeirão pode estar relacionado com atividades desenvolvidas no entorno do corpo hídrico como a agricultura, o fluxo de carros pipas nas margens do açude retirando água para o abastecimento das cerâmicas, e os veículos na rodovia RN 086, que fica ao lado do açude, próximo ao local onde a amostra foi coletada.

No ponto PC3.1, o primeiro à jusante do lixão (Fig. 1), os elementos Cr e Cu tiveram IGEO 1, não poluído a moderadamente poluído. Esses valores podem ter relação com lixão, já que este é o ponto mais próximo do local de despejo. Em PC4, localizado no Rio Quintos

(Fig. 1), o IGEO é 1, não poluído a moderadamente poluído. Este IGEO de Cr pode está relacionado também com a proximidade com o lixão.

O ponto PS1 (Fig. 1), está localizado no Rio Seridó, à jusante da desembocadura do Rio Quintos. Esse ponto apresentou IGEO 1 para Cd, Cu, Cr e Fe. O local encontra-se na drenagem que passa pela sede municipal de Parelhas; nas suas adjacências há presença de plantações como, por exemplo, de banana. Observa-se que, pela sua localização, PS1 pode estar recebendo influência tanto do lixão como da cidade, além dos possíveis fertilizantes utilizados nas plantações.

Em PS2 (Fig. 1), o IGEO é 1 para Cr e Fe, índices estes que podem estar relacionados à proximidade com o núcleo urbano da cidade. No que se refere a PS3 (Fig. 1), o Zn apresentou IGEO 1 (não poluído a moderadamente poluído), enquanto Cr, Cu e Fe apresentam poluição moderada (IGEO 2). Este ponto é o mais próximo da cidade. Os esgotos não tratados descartados *in natura*, as plantações, e o fluxo de veículos podem estar contribuindo para esse índice.

O PS3 é o ponto mais próximo à cidade de Parelhas (ponte de acesso ao município na rodovia RN 086). À jusante deste ponto, indo para a área rural, encontram-se PS2 e PS1. É oportuno observar que para os elementos Cr, Cu e Fe, o IGEO diminui (passa de 2 para 1) à medida que os sedimentos de corrente foram coletados em locais mais distantes da cidade de Parelhas (PS3 → PS2 → PS1), no sentido de uma área com características rurais, com atividades relacionadas à agricultura e pecuária de pequeno porte.

Fator de Enriquecimento

O Fator de Enriquecimento (FE) foi outra ferramenta usada nessa pesquisa para avaliar sedimentos naturais a partir de materiais que são lançados para o ambiente por atividades antrópicas. O Al foi usado como referência para normalizar as concentrações dos elementos. A tabela 3 apresenta o resultados de FE para os sedimentos coletados na área de influência do lixão e no Rio Seridó.

Tabela 3: Fator de Enriquecimento (FE) para os metais analisados nos sedimentos das drenagens (fração <0,063mm) do Rio Seridó e da área do lixão de Parelhas.

Fator de Enriquecimento								
METAIS	PC1	PC2	PC3.1	PC3.2	PC4	PS1	PS2	PS3
Alumínio	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Cádmio	1,000	0,000	1,415	0,000	0,000	2,661	0,000	0,000
Cobre	1,000	15,561	2,263	0,000	0,720	2,394	2,132	3,599
Chumbo	1,000	3,537	1,238	1,942	0,901	0,998	1,599	0,926
Cromo	1,000	2,122	1,556	1,036	2,161	2,128	3,625	3,704
Ferro	1,000	3,428	1,090	0,745	1,424	2,175	3,041	2,665
Níquel	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,066	0,000
Zinco	1,000	4,421	4,380	1,726	0,938	0,748	0,977	1,830

*em negrito os valores de FE > 2.

Neste estudo, os elementos estudados mostraram variação para o enriquecimento dos elementos com valores mínimos e máximos de FE indicados entre parênteses: Cd (0 – 2,661); Cu (0 - 15,561); Zn (0,938 – 4,380); Pb (0,901 – 3,537); Cr (1,000 - 3, 704); Fe (0,745 - 3, 428); Ni (0 – 1,066).

Serão comentados aqui os valores de FE > 2 na tabela 3. O FE > 2 implica em um aporte ao meio ambiente de fonte antrópica ou derivado de algum processo natural. Em PC2, sedimentos do Açude Caldeirão, o elemento Cu obteve enriquecimento significativo (FE= 5 – 20), enquanto que Pb, Cr, Fe e Zn apresentaram enriquecimento moderado (FE= 2 – 5).

Em PC3.1, drenagem que deriva do lixão do Município, o Cu e o Zn apresentaram enriquecimento moderado. Em PC3.2 todos os elementos apresentaram deficiência de enriquecimento. Em PC4 o enriquecimento foi moderado para Cr. Para o ponto PS1 o enriquecimento foi moderado para os elementos Cd, Cu, Cr e Fe. Os pontos PS2 e PS3 apresentaram enriquecimento moderado para os elementos Cu, Cr e Fe. Analogamente ao que foi observado com os valores do IGEO, o FE de Cr e Cu diminui (passa de 2 para 1) à medida que os pontos de coleta encontram-se mais distantes da cidade de Parelhas (PS3 → PS2 → PS1).

O FE complementa informações referentes ao IGEO, as quais serão enumeradas aqui. Enquanto PC2 no açude Caldeirão indica poluição moderada, o FE informa enriquecimento moderado de outros elementos químicos (Pb, Cr, Fe e Zn). Este enriquecimento pode ser natural, pela evaporação da água do açude e incorporação dos metais em água aos sedimentos e à matéria orgânica. Mas há fonte(s) provável(is) para os metais encontrados, provavelmente relacionada à agricultura ou tráfego de veículos. A associação Cu, Pb, Cr, Fe e Zn em geral indica aporte de metais ao meio ambiente derivados de movimentação de veículos automotores.

Comparação com dados da literatura referentes a sedimentos de lixão e chorume

Não foram encontrados na literatura corrente dados de estudos no semiárido brasileiro referentes ao aporte de metais pesados ao meio ambiente em áreas de lixão. São utilizados então para comparação os valores de estudos desenvolvidos em outras regiões do Brasil e no mundo. Na tabela 4 são encontrados valores da concentração de metais pesados em sedimentos e chorume em estudos realizados no Brasil e no mundo. Os locais, materiais amostrados, ataque químico e técnica analítica são detalhados na própria tabela.

Comparando os teores de metais pesados Cd, Cu, Pb, Cr, Ni e Zn em sedimentos e chorume, verifica-se que os teores nos sedimentos são muito mais elevados. Este é um resultado esperado, em função dos sedimentos servirem de substrato para a adsorção e fixação destes metais. Há elementos químicos que podem ter uma mobilidade química maior que outros. Além disso, os próprios sedimentos podem ter mobilidade no meio ambiente, sendo carregados dos pontos mais altos para as cotas topograficamente mais baixas, principalmente através dos canais de drenagem. Estes fatos reforçam a importância da investigação do compartimento de sedimentos de drenagens na avaliação do aporte de metais pesados ao meio ambiente de uma maneira geral.

Na última coluna da tabela 4 encontra-se a média dos resultados analíticos para lixiviados por ataque ácido fraco nos sedimentos das drenagens da área de influência do lixão e do Rio Seridó (este estudo). Foram considerados para o cálculo os pontos PC3.1, PC3.2, PC4 e PS1.

O valor de Pb (20,00 mg/Kg) foi superior ao valor de 2,45 mg/Kg encontrados no estudo de Ribeirão Preto – SP. Já o valor de Cd (0,30 mg/Kg) é similar aos valores encontrados nos sedimentos do estudo de Niterói (RJ), e muito inferior aos 40 mg/Kg encontrados nos sedimentos analisados no lixão do Quênia. A metodologia de ataque químico utilizada no estudo do Quênia não está clara no trabalho, o que dificulta a comparação.

Os teores de todos os outros elementos estudados nos sedimentos das drenagens do lixão de Parelhas e do Rio Seridó apresentam resultados inferiores aos mesmos elementos dosados em sedimentos do lixão de Niterói. Este fato pode ser explicado em função do tipo de tratamento pré-análises químicas (Rodapé da tabela 4). Enquanto que no presente trabalho foi utilizado um ataque ácido fraco (HCl 0,5 mol/L), a pesquisa realizada em Niterói empregou ataque ácido forte, utilizando inclusive ácido fluorídrico, que remove parte da matriz silicática dos materiais geológicos. Este fato por si só justifica esta diferença e os resultados com valores muito mais expressivos a partir de uma digestão química com ácido forte.

O ataque ácido fraco empregado aqui, realizado a frio com HCl 0,5 mol/L, remove apenas o que está fracamente adsorvido nas partículas dos sedimentos, considerada a

fração biodisponível para o meio ambiente, que é eventualmente mobilizada, por exemplo, com variações de pH para a faixa ácida. A disponibilização de metais pesados dos sedimentos para o compartimento água em época de chuva pode facilmente mobilizar estes metais para a biota de maneira geral.

Tabela 4: Valores de concentração de metais pesados analisados em sedimento e chorume no Brasil e outros países.

Metais analisados		Em sedimentos			Em chorume			Sedimentos coletados em Parelhas - RN (Este trabalho) ⁷
		Morro do céu, Niterói, Brasil ¹	Dandora Nairóbi, Quênia ²	Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil ³	Ilhabela São Paulo, Brasil ⁴	Aba-Eku, Ibadan, Nigéria ⁵	Olusonsun, Lagos, Nigéria ⁶	
Alumínio	%	NA	NA	NA	0,173	NA	NA	0,64 (mg/Kg)
Ferro		3,42	4,58	NA	1,430	5,27	NA	1,31 (mg/Kg)
Cádmio	mg/ Kg	0,33	40	4,38	0,004	0,157	0,001	0,30
Cobre		58,0	105	57,2	0,011	0,014	0,200	1,90
Chumbo		142,0	264	2,45	0,002	0,035	0,110	20,00
Cromo		43,5	157	7,43	0,047	0,013	0,60	4,10
Níquel		9,0	NA	NA	0,114	0,021	0,70	ALD
Zinco		270,6	462	79,6	0,053	0,129	0,264	11,80

NA – Não Analisado; ALD – abaixo do limite de detecção do método analítico; ¹SISINNO, C.L.S.; MOREIRA, J.C., (1996): HCl 0,1N e HF + HNO₃, ICP-AES e/ou por Espectrofotometria de Absorção Atômica na Chama. ²UNEP: Sistema de Difração de Raio-X e Espectrometria de Absorção Atômica (AAS). ³MUÑOZ, S.I.S. (2002): fração 1,5 mm, HNO₃ a 1% (v/v), análise por EAA(FG) e EAA (CHAMA). ⁴SUZUKI, E.Y.; TAIOLI, F.; RODRIGUES, C.L. (2005): HNO₃; AAS e ICP-AES. ⁵ONI, A.A.; HASSAN, A.T.; LI, P. (2011): HNO₃; ICP-OES. ⁶OGUNDIRAN, O.O.; AFOLABI, T.A. (2008): HNO₃; análise por ICP. ⁷fração < 0,063mm, HCl 0,5 mol/L; AAS; média dos pontos PC3.1, PC3.2, PC4 e PS1.

Implicações para a saúde humana

Os dados apresentados não são conclusivos com relação a riscos, embora os resultados mostrem que já existe um registro das atividades antrópicas na fração fina dos sedimentos da área pelos teores de metais pesados encontrados, bem como pelos resultados do Índice de Geoacumulação e do Fator de Enriquecimento. Em períodos de precipitação, os metais pesados, adsorvidos nas partículas minerais e na matéria orgânica que compõe os sedimentos, podem passar destes para a água e o material particulado em suspensão. A dessedentação do gado é feita com a água das drenagens da área. A população local alimenta-se da carne e do leite deste gado. O leite é utilizado também para a confecção de queijos, prática comum na região. As possíveis rotas de contaminação são diversas e não constituem objeto do presente estudo. No entanto, em função da disponibilidade e da mobilidade que os metais pesados apresentam, recomenda-se monitoramento na área. Deve ser ressaltada a questão do descarte dos resíduos municipais, que são acondicionados há cerca de quarenta anos em local inadequado, um

lixão próximo às drenagens que fluem no sentido do Rio Seridó, área na qual existem comunidades rurais.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo fornecem uma visão geral das concentrações selecionadas de metais pesados nos sedimentos superficiais da área de influência do lixão no município de Parelhas, e no Rio Seridó. São resultados relevantes, considerando a localização da área em região semiárida, carente de pesquisas nesta linha investigativa.

Os índices de geoacumulação variam de não poluído para Al, Ni e Pb, e não poluído a moderadamente poluído para Cd, Zn, Cr, Cu e Fe. O ponto mais próximo ao lixão (PC3.1) foi classificado como não poluído a moderadamente poluído para Cr e Fe. Há enriquecimento em Cd, porém não é significativo.

O fator de enriquecimento forneceu uma informação adicional para o Açude Caldeirão, que apresenta enriquecimento moderado para Pb, Cr, Fe e Zn em seus sedimentos. Houve uma variação significativa de PS1 para PS3 passando de não poluído a moderadamente poluído. Tanto o IGEO quanto o FE mostram diminuição em seus valores à medida que os sedimentos de corrente foram coletados em locais mais distantes da cidade de Parelhas (PS3 → PS2 → PS1).

Esse estudo proporcionou dados preliminares da situação ambiental no que se refere à contaminação de metais pesados na área de pesquisa. Estudos como esse são relevantes para que a sociedade esteja ciente da situação ambiental do entorno. O município de Parelhas teve seu processo histórico marcado pelo uso dos recursos naturais. As atividades econômicas do município, com destaque para a Cerâmica e vermelha, contribuem para acentuar esse quadro ambiental.

Acredita-se que os resultados dessa pesquisa contribuam para a definição das políticas públicas a serem implementadas na área, sob a ótica da conservação dos recursos hídricos, e da convivência e sobrevivência do homem no semiárido. Outrossim, espera-se que o interesse pelas formas corretas do uso dos recursos naturais na área pesquisada amenize a exaustão dos mesmos transformando-as em prática eficaz de combate a degradação.

Agradecimento

À Deustcher Akademischer Austauschdienst – DAAD.

REFERÊNCIAS

BRITO, L. T. L.; *et al.* *Metais pesados nos solos e nos sedimentos depositados nas fontes hídricas da Bacia Hidrográfica do Rio Salitre*. In: XXXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA – CONBEA, 2004, São Pedro. Anais. Campinas: SBEA, 2004. p. 4 Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/29609/1/OPB286.pdf>>. Acesso: 26/04/11.

GROSSI, Maria Gricia de Lourdes. **Avaliação da qualidade dos produtos obtidos de usinas de compostagem brasileiras de lixo doméstico através de determinação de metais pesados e substâncias orgânicas tóxicas**. 1993. 222 páginas. Tese (doutorado em Ciências – Química Analítica) Instituto de Química/USP. São Paulo, 1993.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000**. Lixo. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/27032002pnsb.shtm>. Acesso: 21 de maio de 2011.

_____, Cidades. **Parelhas**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso 25 de maio de 2011.

Müller, G. **Index of geoaccumulation in the sediments of the Rhine River**. Eojournal. V. 2, 1969, p. 108 –118.

NUNES, Elias. **Geografia Física do Rio Grande do Norte**. Natal: Imagem Gráfica, 2006.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL – SNSA. **Resíduos Sólidos: processamento de resíduos sólidos orgânicos**. Disponível em: <http://vsites.unb.br/ft/enc/recursoshidricos/nureco/arg/prso/prso.pdf>. Acesso 17 de maio de 2011.

SISINNO, C. L. S.; MOREIRA, J. C. *Avaliação da contaminação e poluição ambiental na área de influência do aterro controlado do Morro do Céu, Niterói, Brasil*. Cadernos de Saúde Pública. Rio de Janeiro, 1996. p. 515-523. Disponível em: <<http://www.scielosp.org/pdf/csp/v12n4/0243.pdf>>. Acesso 21/04/2011.

SUZUKY, Eneas Yosaburo; TAILOI, Fábio; RODRIGUES, Cristina Lorena. **Avaliação do Comportamento Geoquímico do Solo da região do Lixão de Ilhabela – SP**. Revista Águas Subterrâneas, vol. 19, nº 2, 2005, P. 67 – 76.

YONGMING, H. *et al.* **Multivariate analysis of heavy metal contamination in urban dusts of Xi'an, Central China**. Science of the Total Environment, 2006, p. 176–186.

6 - CAPÍTULO II

ESTE ARTIGO SERÁ SUBMETIDO À *REVISTA MERCATOR* DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ – UFC. E, PORTANTO, ESTÁ FORMATADO DE ACORDO COM AS RECOMENDAÇÕES DESTA REVISTA (Anexo 03).

ASPECTOS SÓCIOECONÔMICOS E PERCEPÇÃO DE MORADORES DE COMUNIDADES RURAIS SOBRE MUDANÇAS NA PAISAGEM NO SEMIÁRIDO POTIGUAR

SOCIOECONOMIC ASPECTS AND PERCEPTION OF RESIDENTS IN RURAL COMMUNITIES ABOUT LANDSCAPE CHANGES IN THE POTIGUAR SEMIARID

1- Jane Azevedo de Araújo

Licenciada em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte/CERES, mestranda do Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA/UFRN). Rua Nossa Senhora da Penha, nº 100, Aptº 101, Bairro Capim Macio, CEP 59080-570, Natal, RN. Fones: (0xx84) 99043181 ou (0xx84) 87343212. E-mail: azevedo.jane2@yahoo.com.br.

2- Raquel Franco de Souza

Graduada em Geologia pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM), mestre em Engenharia de Minas pela Universidade de Akita – Japão, doutora em Engenharia de Recursos Naturais - Universidade de Tohoku – Japão. Atualmente é professora associada III da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Centro de Ciências Exatas e da Terra/ Departamento de Geologia, Campus Universitário, Bairro Lagoa Nova, Caixa Postal 1639, Natal – RN, CEP 59072-970, Fones: (0xx84) 3215-3812 ou 3215-3808 - Ramal 206 FAX: (0xx84) 3215-3806 Celular: (0xx84) 9136-8464. E-mail: raquel@geologia.urfn.br

Resumo

O estudo objetivou conhecer o perfil socioeconômico dos moradores participantes da pesquisa nas comunidades rurais Almas, Domingas, Sussuarana II e Colonos, adjacentes ao Rio Seridó no município de Parelhas/RN, e conhecer a percepção destes moradores com relação à mudança nos espaços onde vivem, identificando os processos de modificações na paisagem local e analisando as possíveis alterações ambientais existentes na área. Foi considerável o número de entrevistados que ganham um salário mínimo (48%), com um percentual de 17% que ganham menos de um salário. A agricultura é a principal atividade desenvolvida nas propriedades dos entrevistados correspondendo a 83%. Setenta por cento dos entrevistados perceberam mudanças na paisagem, tendo sido relatadas também alterações na vegetação, na fauna, nas pastagens, e nos rebanhos. O problema ambiental mais citado foi à poluição do rio, apesar de os entrevistados acreditarem que este esteja em um nível bom de conservação, e que seja importante conservá-lo. Os dados coletados forneceram informações relevantes sobre as comunidades rurais estudadas. É possível que essas informações contribuam para o desenvolvimento de práticas sustentáveis melhorando a convivência dos moradores com o semiárido.

Palavras-chave: Parelhas; Rio Seridó; Perfil social; Percepção; Paisagem.

Abstract

The study aimed to identify the socioeconomic profile of the dwellers that participated in the research, from rural communities called Almas, Domingas, Sussuarana II and Colonos, all of them neighboring Seridó River in the city of Parelhas/RN, as well as to investigate the perception of these dwellers regarding the changes in the spaces they live, identifying process of modifications in the local landscape and analyzing possible environmental alterations prevailing in the in the area. Was considerable number of respondents who earn a minimum salary (48%), with a percentage of 17% who earn less than a salary. Agriculture is the main activity developed on the properties of the respondents corresponded to 83%. Seventy per cent of respondents perceived changes in the landscape, having been reported also changes in vegetation, fauna, grassland, and in herds. The most cited was environmental problem of pollution of the River, although the interviewees believe that this is a good level of conservation, and it is important to keep it. The collected data have provided relevant information on rural communities studied. It is possible that this information will contribute to the development of sustainable practices to improve the coexistence of the inhabitants with the semi-arid.

Key words: Parelhas; Seridó River; Social Profile; Perception; Landscape

RÉSUMÉ

La recherche a objectivé comprendre la perception des résidents des communautés rurales Almas, Domingas, Sussuarana II et Colonos, adjacentes à la Rivière Seridó dans le municpe de Parelhas/RN à l'égard du changement dans les espaces où ils vivent, en identifiant les processus de changement dans le paysage local et en analysant les possibles modifications environnementales existantes dans la zone. Était un nombre considérable de répondants qui gagnent un salaire minimum (48%), avec un pourcentage de 17% qui gagnent moins d'un salaire. L'agriculture est la principale activité développée sur les propriétés des répondants correspondait à 83%. Soixante-dix pour cent des répondants ont perçu des changements dans le paysage, ayant été signalés changement également dans la végétation, la faune, la Prairie, en troupeaux. Le plus cité était un problème environnemental de la pollution du fleuve, bien que les personnes interrogées croient qu'il s'agit d'un bon niveau de conservation, et il est important de le garder. Les données recueillies ont fourni des renseignements pertinents sur les communautés rurales étudiées. Il est possible que cette information contribuera à l'élaboration de pratiques durables afin d'améliorer la coexistence des habitants avec la semi-arides.

Mots-clés: Parelhas; Rivière Seridó; Profil social; Perception; Paysage.

Introdução

A expansão da modernização é significativamente acelerada e essa realidade forçadamente ocasiona mudanças na sociedade. As populações rurais, analogamente às populações urbanas, são afetadas por essa modernização forçada “que introduziu na vida das populações do campo um ritmo de transformação social e econômica gerador de problemas sociais [...]” (MARTINS, 2001, P. 33). O bem-estar social depende de elementos básicos essenciais a vida, como moradia, saúde, educação, trabalho, elementos estes que

nem sempre estão ao alcance de todos. No Brasil, por exemplo, existem muitas desigualdades sociais entre as Regiões, sobretudo de renda familiar. A Síntese de Indicadores Sociais 2010, realizada pelo IBGE, revela que “as desigualdades de renda na sociedade brasileira estão bastante enraizadas nas diferenças territoriais” (IBGE/SIS, 2010, p. 100). A Região Nordeste tem índices consideravelmente menos favoráveis que a Região Sudeste, por exemplo, e isso compromete a qualidade de vida.

A qualidade de vida pode ser avaliada em termos da capacitação para alcançar funcionalidades, tais como as funcionalidades elementares (nutrir-se adequadamente, ter saúde, abrigo etc.) e as que envolvem auto-respeito e integração social [...]. A capacitação de uma pessoa dependerá de um conjunto de fatores, incluindo-se aí características de personalidade, mas, principalmente, de arranjos sociais (HERCULANO *et al*, 2000, p. 09).

Pesquisas envolvendo levantamentos socioeconômicos podem subsidiar no desenvolvimento de melhorias dos arranjos sociais no âmbito das políticas públicas necessárias ao bem-estar da sociedade, sobretudo as rurais. Os processos que envolvem a relação do homem com o meio em que vive são complexos, por denotarem posse de um espaço físico em constante transformação que encerra aspectos sobre a qualidade ambiental e de vida. As relações que o homem exerce sobre o lugar onde habita constroem a história de cada indivíduo estabelecendo elos que permitem perceber o meio ambiente através de vivências cotidianas.

Nesse sentido, o ser humano infunde no espaço em que habita suas características próprias, resultando em alterações físicas historicamente estabelecidas pelas suas formas de trabalho, refletindo a sua identidade no local e produzindo a transformação da paisagem, já que “a atividade humana geralmente está associada de forma direta com as unidades locais da paisagem, servindo de base para a exploração dos recursos como meio de subsistência para as atividades da população” (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2007, p. 83).

A transformação do espaço vivido pressupõe as necessidades imediatas de sobrevivência do homem. A maneira como o indivíduo vê, pensa e sente o ambiente revela o modo como ele utiliza os recursos naturais.

Cada um percebe o ambiente em que vive de forma diferenciada. De acordo com COSGROVE (1998, p. 98), “a paisagem, de fato, é uma ‘maneira de ver’, uma maneira de compor e harmonizar o mundo externo em uma ‘cena’, em uma unidade visual”. E ainda,

A paisagem está intimamente ligada a uma nova maneira de ver o mundo como uma criação racionalmente ordenada, designada e harmoniosa, cuja estrutura e mecanismo são acessíveis á mente humana, assim como o olho,

e agem como guias para os seres humanos em suas ações de alterar e aperfeiçoar o meio ambiente (COSGROVE, 1998, p. 98).

As atividades humanas alteram sobremaneira os ecossistemas. No semi-árido brasileiro o uso dos recursos naturais da Caatinga é intenso. A exploração desses recursos apresenta aspectos distintos de acordo com a percepção ambiental de cada indivíduo, tendo em vista que “se a realidade é apenas uma, cada pessoa a vê de forma diferenciada” (SANTOS, 1997, p. 62). Isto resulta na exploração contínua dos recursos naturais, já que é parte essencial de subsistência humana. O modo como o indivíduo explora o meio ao qual está inserido ocasiona ao longo do tempo mudanças que vão sendo constituídas, seja no clima, na vegetação, no solo, na paisagem, ou ainda nas mudanças de pensamento, valores e significados a respeito do ambiente onde se está inserido. Todavia,

“(…) presume-se que seja possível contribuir para uma relação mais harmoniosa entre o homem e a natureza, inferindo considerações e elaborando estratégias para a preservação e a melhoria da qualidade ambiental e de vida das pessoas” (SANTOS *et al.*, 2004).

Quanto mais se explora um referido lugar mais se conhece e se constróem novas relações de interação homem-natureza. De acordo com Rodriguez; Silva; Cavalcanti, (2007a, p. 155),

(…) os seres humanos e a natureza unem-se como um todo integral no trabalho e na organização social. O intercâmbio de energia, matéria e informação, que se utiliza principalmente mediante a atividade produtiva, é condição necessária para a existência da sociedade.

A sociedade caracteriza os processos históricos de um lugar ou de uma Região através da ocupação e apropriação de espaços. Nas proximidades de cursos d’água muitas sociedades se desenvolveram, já que estes locais são propícios ao fornecimento de alimento e água. Na Região do Seridó, localizada na porção centro-sul do Estado do Rio Grande do Norte, alguns municípios surgiram no entorno de corpos d’água. O Rio Seridó, importante afluente da Bacia Hidrográfica do Piranhas-açu, abriga no seu curso populações que utilizam as suas margens para uma série de atividades.

A cidade de Parelhas/RN se desenvolveu nas cercanias do Rio Seridó. O espaço onde corre o rio, nesse município, além de passar pela sede municipal, abriga quatro comunidades rurais. Essas populações rurais utilizam o rio direta e/ou indiretamente para o fornecimento de água (para consumo humano e animal), para a produção agrícola de

subsistência ou para a geração de renda familiar. Essas práticas bem como o processo de ocupação dessas áreas causaram mudanças no local no âmbito social e ambiental. As comunidades são mais organizadas, possuem Associações Comunitárias que reivindicam melhorias para as mesmas. Outrossim, o ambiente mudou, pelo crescimento das comunidades, modificações na vegetação e conseqüentemente, modificações na paisagem.

Esta pesquisa objetivou conhecer o perfil socioeconômico dos moradores das comunidades rurais Almas, Domingas, Sussuarana II e Colonos, adjacentes ao Rio Seridó, bem como entender a percepção destes moradores com relação à mudança nos espaços onde vivem, identificando os processos de mudança na paisagem local e analisando as possíveis alterações ambientais sob a ótica dos participantes da pesquisa nas comunidades estudadas.

As entrevistas e os relatos orais revelaram o cotidiano dos entrevistados e as opiniões a respeito do ambiente que os cerca, possibilitando a obtenção de detalhes concernentes aos processos socioambientais por eles vividos. Os relatos pessoais permitiram ainda realizar o levantamento dos aspectos de mudanças da paisagem local.

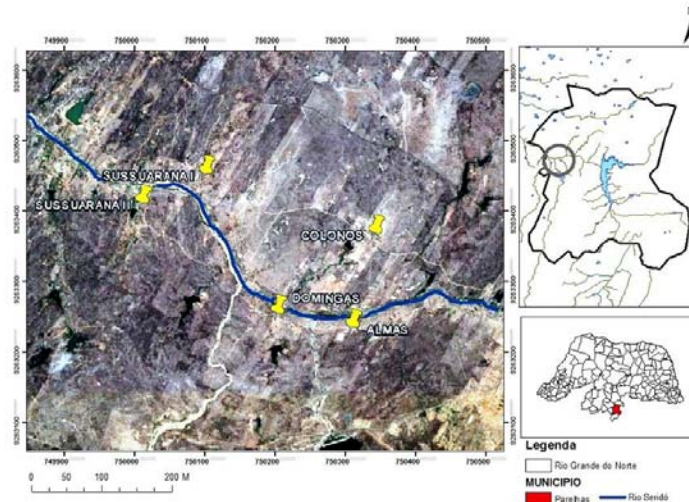
Caracterização e localização da área de estudo

A área do estudo localiza-se no município de Parelhas/RN situado na Microrregião do Seridó Oriental, distante 240 km da capital Natal. A população compreende 20.354 habitantes, sendo 17.084 pessoas residentes na zona urbana e 3.270 pessoas residentes na zona rural (IBGE, 2010). Esta última constitui uma “população rural residente de 16,1%” (IBGE, 2010). A Caatinga é a vegetação predominante, o clima é semiárido, os solos são pedregosos, litólicos eutróficos e bruno não cálcico (NUNES, 2006).

A área da pesquisa abrangeu um trecho do Rio Seridó, importante rio perenizado pela Barragem Boqueirão, que passa pela sede municipal. Às suas margens estão as comunidades rurais estudadas: Almas, Domingas, Sussuarana II e Colonos (Figura 1).

O Rio Seridó é um importante afluente da Bacia Hidrográfica do Piranhas-Açu e seu curso se estende pelos atuais territórios da Paraíba e do Rio Grande do Norte, (...) adentrando pelo município de Parelhas, sendo suas águas represadas pela Barragem Boqueirão (MORAIS, 2005, p.24).

Figura 1: Localização da área de estudo



Fonte: Antônia Vilaneide Lopes Costa de Oliveira, 2011.

Procedimentos metodológicos da pesquisa

O instrumento de coleta para obtenção dos dados foram questionários com perguntas fechadas de múltiplas escolhas e abertas, baseada nos princípios da pesquisa em Percepção Ambiental (TUAN, 1980). Foram aplicados 23 questionários constituídos de 38 perguntas fixas, voltadas para o perfil socioeconômico e percepção ambiental dos participantes. Os questionários foram aplicados com os moradores, chefes de famílias (homem ou mulher), que residem nas comunidades estudadas há 20 anos ou mais.

Foi considerado esse número de entrevistas por comunidade em função do recorte temporal de 20 anos de residência no local estabelecido para os participantes da pesquisa. Na comunidade Almas, Domingas, Sussuarana II e Colonos foram realizadas uma, duas, dez e dez entrevistas, respectivamente, totalizando vinte e três. Os demais moradores mudam constantemente de lugar – das comunidades rurais para cidade e/ou para outras comunidades, não permanecendo por muito tempo em um mesmo lugar. As entrevistas foram realizadas na residência de cada participante.

Quanto à classificação, e apoiada em Gil (2002), a pesquisa possui um caráter exploratório e qualitativo, possibilitando a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. Para o autor pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de idéias ou a descoberta de intuições.

Resultados e discussão

Perfil socioeconômico dos moradores entrevistados nas comunidades rurais

Os dados foram analisados qualitativamente e quantitativamente, sendo observado que as comunidades, de modo geral, são bem organizadas no tocante a Associações Comunitárias. Possuem sede própria para os Centros Comunitários, onde os moradores associados se reúnem para discutir sobre melhorias para suas comunidades no sentido de viabilizar o acesso as políticas públicas voltadas para agricultura familiar e convivência como o semiárido. As Associações Comunitárias, bem como o rádio e a televisão são os principais meios para se manterem informados.

Os moradores têm água disponível o ano todo; todavia as residências não possuem rede de saneamento básico, apenas fossas sépticas, e as águas das lavagens, em sua maioria, escorrem a céu aberto. Todas as residências possuem rede de energia elétrica. A maioria dos entrevistados recebem algum benefício do governo, predominando a Bolsa Família e aposentadoria. Isso porque “a expansão recente de programas de transferência de renda, como o Bolsa Família, [...] vem contribuindo para uma redistribuição interna entre as diversas partes componentes do rendimento familiar total” (IBGE/SIS, 2010, p. 100).

O percentual de gênero dos entrevistados nas quatro comunidades correspondeu a 26% feminino e 74% masculino. A faixa etária da maioria dos entrevistados correspondeu a idades de 45 a 59 anos e 60 anos ou mais (39% e 39% respectivamente), 13% de 35 a 44 anos e 9% estão na faixa etária de 25 a 34 anos. O local de origem da maioria dos entrevistados é a zona urbana do município. A maioria reside no local de 20 a 30 anos. O quadro 1 mostra o percentual do local de origem dos participantes da pesquisa e o tempo que residem na comunidade.

Tabela 1: Local de origem e tempo de residência dos entrevistados

COMUNIDADES	LOCAL DE ORIGEM (%)				TEMPO QUE RESIDE NA COMUNIDADE (%)			
	Zona Urbana do Município	Zona Rural do Município	Zona Rural de Outro Município do Seridó	Zona Urbana de Outro Estado	20 a 30 anos	31 a 40 anos	41 a 50 anos	Sempre morei aqui
Almas	100				100			
Domingas	50		50		100			
Sussuarana II	50	30	20		40	30	10	20
Colonos	60	10	20	10	100			

Fonte: elaborado pela autora, 2011.

Com relação às pessoas que compõem a família, destacam-se as que são compostas por três a quatro pessoas com 44% e as que têm acima de quatro pessoas com 39%, as compostas de duas pessoas corresponderam a 17%. As famílias que apresentam composições mais numerosas são comuns em zonas rurais, e esse fato pode estar relacionado à maior necessidade de mão-de-obra no trabalho do campo.

No que se refere ao grau de escolaridade dos entrevistados a maioria tem Ensino Fundamental Incompleto (70%) e apenas 6% concluíram o Ensino Médio. Os respondentes que nunca foram à escola corresponderam a 18%. Vale salientar que, apesar de afirmarem nunca ter ido à escola, estes sabem assinar seu nome completo. A figura 2 mostra o percentual da escolaridade dos entrevistados.

Figura 2: Grau de escolaridade dos entrevistados



*1- NE: Nunca foi a Escola; 2- EFC: Ensino Fundamental Completo; 3- EFI: Ensino Fundamental Incompleto; 4- EMC: Ensino Médio Completo. Fonte: elaborado pela autora, 2011.

No que diz respeito à ocupação dos entrevistados, a maioria tem como ocupação principal a agricultura e como ocupação secundária a pecuária, conforme informações na tabela 2. Na comunidade Sussuarana II 40% dos respondentes tem como atividade principal a agricultura e como secundária a pecuária; 60% dos entrevistados da comunidade Colonos ocupam-se da pecuária.

Na comunidade Sussuarana II constatou-se ainda que 30% dos respondentes têm como atividade principal somente a agricultura, 10% tem a cerâmica como atividade principal e a pecuária como secundária. A atividade ceramista é predominante no município, dessa forma é possível encontrar também na zona rural pessoas que trabalham no setor, já que algumas cerâmicas são situadas na zona rural do município. Outros 10% têm a pecuária como atividade principal e a agricultura como atividade secundária e ainda 10% têm outras ocupações principais como oficinas mecânicas e venda de tomates.

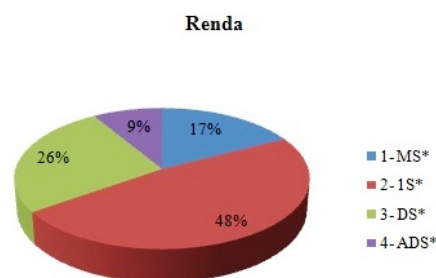
Tabela 2: Percentual da ocupação principal e secundária dos entrevistados

COMUNIDADES	OCUPAÇÃO PRINCIPAL	(%)	OCUPAÇÃO SECUNDÁRIA	(%)
Almas	Agricultura	100	Pecuária	100
Domingas	Agricultura	100	Pecuária	100
Sussuarana II	Agricultura	40	Pecuária	40
	Agricultura	30	-	-
	Cerâmica	10	Pecuária	10
	Pecuária	10	Agricultura	10
	Outros	10	-	-
Colonos	Agricultura	60	Pecuária	60
	Agricultura	40	-	-

Fonte: elaborado pela autora, 2011.

No que se refere à renda familiar, é considerável o número de entrevistados que ganham um salário mínimo (1S) e dois salários mínimos (MS). A figura 3 deixa explícito que 48% das famílias têm uma renda de um salário mínimo, 26% dois salários mínimos (DS), 17% menos de um salário mínimo (MS) e 9% acima de dois salários mínimos (ADS). As famílias que ganham menos de um salário mínimo vendem seus produtos agrícolas na feira livre do município, desenvolvem atividades da agricultura familiar, mas o que recebem com a comercialização dos produtos não chega a um salário; outros entrevistados com o mesmo nível de renda vivem de fazer “bicos” trabalhando como mecânicos em oficinas de motos e carros ou com a venda de tomates, como foi constatado na comunidade Sussuarana II.

Figura 3: Renda total das famílias



*1- MS: menos de um salário mínimo; 2- 1S: um salário mínimo; 3- DS: dois salários mínimos; 4- ADS: acima de dois salários mínimos. Fonte: elaborado pela autora, 2011.

A figura 4 mostra que a agricultura é a principal atividade desenvolvida nas propriedades dos entrevistados correspondendo a 83%. A pecuária de Leite correspondeu a 13% e a plantação de capim irrigado 4%.

Cada morador possui uma porção de terra próxima ao Rio Seridó para o plantio. Na comunidade Colonos, por exemplo, na década de 1980 com o início da construção da Barragem Boqueirão algumas famílias que residiam no curso do Rio Seridó, a montante da sede municipal, foram retiradas em função da construção do reservatório; indenizadas, essas famílias foram transferidas para outro trecho do rio, a jusante da sede municipal, dando origem a Vila dos Colonos; assim cada família assentada, naquela ocasião, recebeu dois hectares de terra próxima ao curso do rio para desenvolver as suas atividades de subsistência.

Figura 4: Percentual das principais atividades desenvolvidas nas propriedades dos entrevistados



*1- AG: agricultura; 2- PL: pecuária de leite; 3- PCL: plantação de capim irrigado. Fonte: elaborado pela autora, 2011.

O uso da água pelas comunidades rurais e suas atividades econômicas

Estar próximo ao rio proporciona a essas comunidades a garantia de terem água para realizar suas atividades rurais e domésticas. A água pode vir do rio, que é perenizado pela Barragem Boqueirão, bem como de cisternas de captação de água de chuva do Projeto “Um milhão de Cisternas” (P1MC), do Governo Federal. Considerando que água no semiárido é um fator limitante para a sobrevivência e bem estar, os moradores que encontram-se nas adjacências do rio sentem-se privilegiados, conforme expressaram nas entrevistas.

Na comunidade Almas a disponibilidade de água para a família entrevistada vem do poço, para o uso doméstico; para beber a água é comprada, já que a água do rio é considerada pelos residentes das comunidades imprópria para o consumo humano. Cumpre ressaltar que a maioria dos poços existentes no trecho do rio que compreende as comunidades são perfurados próximos ao rio. De acordo com os relatos dos moradores, o fato de considerarem a água do rio imprópria para o consumo humano, está relacionado com as Lagoas de Estabilização que recebem os esgotos domésticos e dejetos da população, que são escoados para o rio. Na comunidade Almas o chefe da família entrevistada utiliza a água do rio para a irrigação de capim.

Na comunidade Domingas a disponibilidade de água para as duas famílias entrevistadas vem do poço e da cisterna de captação de água de chuva. O poço é no Rio Seridó. A água do poço é utilizada por essas famílias para asseio pessoal, limpeza da casa, utensílios e roupa, além de ser utilizada para a dessedentação animal e para irrigação. A água da cisterna é usada para beber e cozinhar.

A comunidade Colonos dispõe de um poço comunitário e cisternas para captação de água de chuva. Nesse sentido, 70% dos entrevistados dispõem de água vinda do poço e da cisterna de captação de água de chuva, 20% dispõem da água do poço e 10% dispõem do poço e compram água para beber. Nessa comunidade rural 80% dos entrevistados utilizam a água do Rio Seridó para a irrigação, enquanto que 20% disseram não utilizar a água do rio.

Em Sussuarana II por sua vez, a disponibilidade de água para 50% dos entrevistados vem da cisterna de captação de água de chuva, 40% dispõem da água do poço comunitário e da cisterna, 10% dispõem do poço e compram água para beber. Quando perguntado para que utilizavam a água do rio, 50% afirmaram não utilizar a água do rio, 30% a utilizam para a irrigação, 10% a utilizam para irrigação e consumo animal e 10% a utilizam somente para o consumo animal. Os dados de disponibilidade de água para as famílias e os usos que fazem da água do rio nas comunidades Sussuarana II e Colonos estão apresentados na tabela 3.

Tabela 3: Disponibilidade de água para consumo familiar e usos da água do Rio Seridó

COMUNIDADES	DISPONIBILIDADE DE ÁGUA %				PARA QUE UTILIZA A ÁGUA DO RIO %				
	PO/CI ¹	CI ²	PO/CO ³	PO ⁴	IR ⁵	IR/CH/CA ⁶	IR/CA ⁷	CA ⁸	NU ⁹
Almas			100		100				
Domingas	100					100			
Sussuarana II	40	50	10		30		10	10	50
Colonos	70	10		20	80				20

1- Poço e Cisterna; 2- Cisterna; 3- Poço/Compra água para beber; 4- Poço; 5- Irrigação; 6- Irrigação/Consumo humano/Consumo animal; 7- Irrigação/Consumo animal; 8- Consumo animal; 9- Não utiliza. Fonte: elaborado pela autora, 2011.

Conforme a tabela 3, a água do rio é usada para irrigação, consumo humano e animal. Todavia, alguns moradores disseram não utilizar a água do rio. A irrigação de plantação de capim é a mais comum no trecho do rio que compreende as quatro comunidades; no entanto já existem plantios significativos de goiaba, banana e mamão irrigados. O tipo de irrigação mais usada é a por aspersão.

Com relação ao uso de produtos químicos, pesticidas, fertilizantes e agrotóxicos, na comunidade Almas é utilizado produto químico para combater a mosca branca, mas o entrevistado não recordou o nome do produto utilizado. Na comunidade Domingas não se utiliza nenhum produto químico. Na comunidade Sussuarana II 30% utilizam produtos químicos para combater a mosca branca e lagarta, porém não sabem qual o nome do produto que usam, e 70% não utilizam. Em Colonos, 60% dos entrevistados utilizam produtos químicos para combater a mosca branca, sendo que somente dois entrevistados relataram o nome dos produtos que utilizam: “Barrage” e “Bravico”.

Dos entrevistados que utilizam produtos químicos, 60% na comunidade Colonos descartam as embalagens no lixo doméstico, 40% em outros locais: enterram no roçado ou queimam. Em Sussuarana II todos os entrevistados que utilizam esses produtos dão outro destino para essas embalagens, colocam entre pedras, enterram perto do rio ou no quintal de casa.

No que diz respeito ao tipo de rebanhos criado nas comunidades, observou-se que a maioria dos entrevistados cria mais de um tipo de rebanho. O chefe de família entrevistado na comunidade Almas cria três tipos de rebanhos, bovino, caprino e galináceo. Os demais tipos de rebanhos criados nas demais comunidades rurais pesquisadas estão expressos na tabela 4.

Tabela 4: Percentual do tipo de rebanho dos entrevistados por comunidade

COMUNIDADES	TIPO DE REBANHO (%)					
	Bovino Galináceo	Galináceo	Bovino Ovino	Bovino	Galináceo Bovino Suíno Ovino	Bovino Galináceo Ovino
Domingas			50		50	
Sussuarana II	40	40		10		10
Colonos	60	30	10			

Fonte: elaborado pela autora, 2011.

Na maioria das comunidades os entrevistados sempre criaram o mesmo tipo de rebanho, com exceção de um entrevistado na comunidade Domingas que além dos rebanhos que já possuía, passou a criar ovinos. Essa mudança se deu por causa do Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF) que oferece condições para que os trabalhadores rurais sem terra ou com pouca terra possam comprar um imóvel rural por meio de um financiamento. O recurso pode também ser usado para outros fins como animais, preparação da terra, entre outros. Para o entrevistado, particularmente, esse recurso foi investido na criação de ovelhas.

A dessedentação dos rebanhos, exceto os galináceos e principalmente o gado bovino, é feita em poço, bebedouros e tanques. O percentual geral da dessedentação do rebanho bovino (Figura 5) é de 63% no poço, 31% no bebedouro e 6% no tanque. O bebedouro fica situado dentro do curral, trata-se de um reservatório para água, retangular e com divisões onde o gado faz a dessedentação. O tanque consiste em um reservatório para água de pequenas dimensões, feito de cimento, formato circular ou retangular, construído dentro do próprio curral onde é colocado água para que o gado possa fazer a dessedentação.

Figura 5: Dessedentação do gado bovino



Fonte: elaborado pela autora, 2011.

Perfil de percepção ambiental dos moradores entrevistados nas comunidades rurais

Os questionários contemplaram também perguntas de percepção ambiental. Alguns entrevistados não percebem mudanças no que diz respeito à qualidade da água, da vegetação, mudanças na paisagem, entre outros. As pessoas que mais perceberam as mudanças ocorridas nas suas comunidades foram aquelas que com maior tempo de moradia e maior idade. O tempo de residência maior e de vivência nas comunidades confere aos moradores mais antigos um conhecimento diferenciado da realidade que os cerca. Quando foi perguntado se houve alguma mudança na qualidade e quantidade da água, 61% dos entrevistados responderam não e 39% responderam sim, informando que as mudanças ocorreram na água do Rio Seridó.

Na comunidade Domingas os entrevistados disseram que a água do rio “está mais salobra e suja”. Em Sussuarana II os entrevistados observaram que, “está ruim devido os esgotos”, “antes da construção da Barragem Boqueirão era limpa”, “o capim deixa a água suja”, “está poluída”. Na comunidade Colonos os entrevistados perceberam que a água do rio “está mais salgada” e que “está diminuindo”. Esses relatos podem estar relacionados com as atividades desenvolvidas no curso do rio. A plantação de capim, por exemplo, é basicamente feita dentro do canal ativo do rio, impedindo o fluxo normal da água pelo canal e conferindo a esta uma maior turbidez, e conseqüentemente um aspecto “sujo”, daí os relatos de que “o capim suja a água”.

No que se refere à mudança na paisagem local 70% dos entrevistados perceberam alguma mudança e 30% responderam que não houve mudança na paisagem local. Os relatos dos entrevistados que perceberam mudança na paisagem foram os seguintes: na comunidade Domingas um entrevistado disse que “a vegetação mudou”; pode-se dizer que hoje já não tem a diversidade de plantas nativas na comunidade que existia há 20 anos.

Na comunidade Sussuarana II houve relatos de que há 20 anos na margem do Rio Seridó havia Coqueiro (*Cocos nucifera* L.), Mangueira (*Mangifera indica* L.) e Oiticica (*Licania rigida* Benth.), enquanto que “hoje só tem capim”. Atualmente a plantação de capim é significativa no curso do rio. A paisagem que se via antes com árvores frutíferas de médio e grande porte foi substituída pela que se vê hoje constituída de capim. Conforme enfatiza (SANTOS, 1997, p. 66) “a paisagem não se cria de uma só vez, mas por acréscimos e substituições (...). Uma paisagem é uma escrita sobre a outra”.

Outra mudança constatada na paisagem local foi a quantidade de novas residências, pois os entrevistados relatam que “está mais habitado” ou que “têm mais moradores”. Essa mudança pode estar relacionada com a permanência dos filhos dos moradores na comunidade. Após o casamento, estes constroem suas residências e constituem família.

Relatou-se ainda que “a água do rio é pouca, antes dava pra ver de longe”. Após a conclusão da construção da Barragem Boqueirão, o Rio Seridó passou a ser perenizado. As

comportas da Barragem são abertas em fluxo contínuo para que as populações que residem as suas margens sejam beneficiadas. Porém, não quer dizer que a vazão da comporta seja similar a uma cheia como acontecia em período chuvoso antes do rio ser perenizado. Segundo relatos de alguns moradores, no período chuvoso, no Rio Seridó aconteciam grandes cheias e o rio permanecia com água dando para ver ao longe. Outrossim, devido à plantação de capim e alguns barramentos (feitos por proprietários de terra no rio para reter a água em prol de seu benefício), a água escoava com dificuldade, e entre o capim foge à vista de quem a olha ao longe. Relatou-se também que “onde era o campo de algodão, hoje só tem jurema-preta”.

A Região do Seridó passou por momentos de ascensão econômica com a cotonicultura no final do século XIX. O município de Parelhas produziu algodão de excelente qualidade, sendo que muitos hectares de terra eram destinados à sua produção. A comunidade Sussuarana II também foi berço dessa monocultura, que inclusive causou danos “sobre o ambiente, a despeito dos benefícios sócio-econômicos que acarretaram” (MMA, 2005, p. 55).

A atividade causou a exaustão do solo, e é possível notar as áreas degradadas na margem direita do rio em função da monocultura do algodão, mas que já apresentam alguma recuperação, razão pela qual há presença de jurema-preta. De acordo com Maia, 2004, p. 81,

A recuperação natural de uma área devastada ocorre em várias fases, o que é chamado de sucessão natural. Em cada fase atuam as plantas e animais especializados em lidar com a situação especial de solo e clima. Por exemplo, numa área totalmente despida de vegetação, dependendo do solo e outros fatores, aparecerão plantas chamadas de pioneiras, que suportam as condições extremas de uma área sem proteção vegetal e cumprem a finalidade de cobrir o solo e começar a recuperar sua vida e fertilidade.

Desse modo, a paisagem é reveladora do presente e “uma herança de muitos momentos já passados” (SANTOS, 1997, p. 66). A percepção das mudanças na paisagem local é mais evidente para aqueles que moram há mais tempo no local e de maior faixa etária, pois outrora vivenciaram momentos de transformações sociais, ambientais e econômicas locais e regionais. Pode-se concluir com Soares, 2002, p. 105-106, que:

O estudo da paisagem passa pela concepção do que é visível, de como cada indivíduo, comunidade ou sociedade percebe e se identifica com o cenário que se vislumbra. [...] Essa paisagem, não só visualizada, percebida e sentida, é sobretudo delimitada, vive em constante transformação, uma vez que suas mudanças estão atreladas às alterações da natureza, mas sobretudo da sociedade. Daí, ao observar uma determinada área, visualiza-se o arranjo espacial do hoje, mas ao mesmo tempo, nos remetemos ao passado, quando paramos para analisar que por trás daquela paisagem há uma história, que a faz parar no tempo ou ser palco de sucessivas

mudanças, conforme as atividades econômicas e culturais determinantes na origem e formação desta sociedade.

Na comunidade Colonos os entrevistados que perceberam mudança na paisagem fizeram relatos com relação ao crescimento da comunidade e a mudanças na vegetação. Informaram que: “a comunidade cresceu”, “tem mais casas”. Perceberam também que “devastou mais pra construir casas” e que “a vegetação mudou”.

Após a conclusão da Barragem Boqueirão, na década de 1980, o Rio Seridó passou a ser perenizado. Perguntou-se se houve mudanças após a perenização do rio e 96% dos entrevistados responderam que sim, enquanto que apenas 4% disseram não. Ao justificarem as mudanças os entrevistados citaram pontos negativos e pontos positivos dessas mudanças como exposto na tabela 5.

Tabela 5: Pontos positivos e negativos citados pelos entrevistados após a perenização do Rio Seridó

PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
“Tem capim e não precisa aguar”	“Seria melhor se a água fosse limpa”
Tem mais água	“A água do rio ficou poluída, suja”
“Foi bom para quem cria, tem água para o gado”	“Antes tinha vazante”
“Foi bom para plantar capim, banana”	“A água é suja”
“O rio está sempre verde”	“Hoje não tem vazante”
“Renda para as famílias”	“O capim suja a água do rio”

Fonte: elaborado pela autora, 2011.

A respeito de alterações na vegetação e na fauna a maioria dos entrevistados disse que houve mudanças nas espécies vegetais e animais uma vez que algumas espécies estão diminuindo. O percentual das respostas sobre mudanças na vegetação foi de 83% para sim e 17% para não, enquanto que o percentual de respostas referentes a mudanças na fauna foi de 70% para sim e 30% para não. Na tabela 6 estão elencadas as espécies vegetais e animais que diminuiram, conforme as observações dos entrevistados.

Tabela 6: Lista de espécies vegetais e animais que diminuíram

ESPÉCIES QUE DIMINUÍRAM	
VEGETAIS	ANIMAIS
Angico	Mocó
Caibeira	Preá
Emburana/Favela	Pardal
Jurema-preta/Mangueira/Oiticica	Rolinha

Fonte: elaborada pela autora, 2011.

Com relação a modificações no solo a maioria dos 23 entrevistados (70%), disseram que não perceberam mudanças no solo, enquanto que 30% disseram sim. Os entrevistados que perceberam mudança no solo estão nas comunidades Sussuarana II e Colonos.

Na comunidade Sussuarana II os entrevistados enfatizam que “a terra está desgastada e mais seca”, “tem que adubar bem para produzir”. Os relatos da comunidade Colonos foram similares aos de Sussuarana II, sendo também citado que “aparecem mais pragas nas lavouras”.

Nas pastagens, 65% dos entrevistados perceberam mudanças, 31% não as perceberam e 4% não souberam informar. Na comunidade Domingas foi relatado que “o pasto está fraco e diminuiu ano após ano”. Na comunidade Sussuarana II, as mudanças que foram percebidas dizem respeito à melhoria de pasto: “tem mais pasto para os rebanhos”, mas “quando não chove bem o pasto diminuiu”. Na comunidade Colonos os entrevistados relataram também que o pasto está diminuindo.

Com relação à produtividade agrícola a maioria dos entrevistados percebeu alterações. O percentual geral dessa mudança foi de 65% para sim e 35% para não. Na comunidade Domingas um entrevistado relatou que a colheita diminuiu. Na comunidade Sussuarana II, os entrevistados disseram que a “produtividade diminuiu”, “antes tinha algodão e hoje não se produz”. Em Colonos os relatos foram similares aos de Sussuarana II, também a diminuição da produtividade e/ou aumento das pragas.

As respostas sobre mudanças nos rebanhos foram de 52% para sim, 31% para não e 17% não souberam informar. Os entrevistados que responderam sim, enfatizam que os rebanhos estão diminuindo e que os animais são mais acometidos por doenças.

Quando foram perguntados se era importante conservar o rio Seridó, todos os entrevistados responderam que sim. Os entrevistados enfatizam as suas respostas justificando que é importante conservar o Rio Seridó porque é o único lugar que tem água disponível, garantindo a forragem para o gado, já que é possível plantar o capim, fonte de alimentação do rebanho bovino. Enfatizaram ainda que é possível ter algum lucro com a

venda dos produtos agrícolas produzidos no rio. Os entrevistados não se imaginam sem o rio e dizem que “sem ele não somos nada”. Foi questionado ainda sobre qual a importância do rio para a comunidade. Na tabela 7 encontram-se as respostas dos entrevistados de cada comunidade rural.

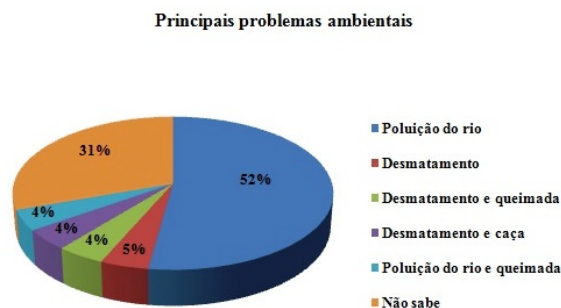
Tabela 7: Opinião dos entrevistados sobre a importância do Rio Seridó

QUAL A IMPORTÂNCIA DO RIO PARA A COMUNIDADE?			
Almas	Domingas	Sussuarana II	Colonos
“É importante, mas se a água fosse limpa usava para outra coisa, porque até para horta não presta”	“Se não fosse o rio não tinha água”.	“Uma riqueza”.	“É importante para plantar e bom demais para lucra”.
	“Quando o inverno pára é ele a nossa sustância”.	“Água sempre, se não fosse não tinha nada, é bom por causa do capim, porque plantamos”.	“É a mola mestre, quem não tem um pedaço de chão no rio não tem nada”.
		“É coisa da natureza, todos nós necessita dele, serve pra muita coisa, mas a água é poluída”.	“Se não fosse a irrigação não tinha nada”.
		“Com água se faz muita coisa”.	“Tem água para o plantio se não fosse isso, o poço não dava conta”.
		“É importante por causa da água”.	“Se não fosse o rio não tinha nada, apesar de ser poluído”.
			“A água é boa para plantação, é a manutenção dos animais, se não fosse não criava bicho”.
			“É importante por causa da comporta aberta”.

Fonte: Elaborado pela autora, 2011

Os principais problemas citados pelos moradores das comunidades foram: poluição do rio (52%), desmatamento (5%), desmatamento e queimada (4%), desmatamento e caça (4%), poluição do rio e queimada (4%) e 31% dos entrevistados não souberam dizer os principais problemas ambientais (Figura 6).

Figura 6: Principais problemas ambientais enfatizados pelos entrevistados



Fonte: elaborado pela autora, 2011.

Com relação ao nível de conservação do rio, 78 % dos entrevistados consideram que estão conservando bem o rio, 13% acham que estão no nível regular e 9% no nível péssimo. Foi questionado ainda, quais atividades deveriam ser ou não priorizadas na comunidade. A tabela 8 mostra as atividades citadas pelos entrevistados que deveriam ser priorizadas e as que não deveriam.

Tabela 8: Lista de atividades prioritárias e não prioritárias na opinião dos entrevistados

Atividades que deveriam ser priorizadas	Atividades que não deveriam ser priorizadas
Pecuária	Cerâmica
Agricultura	Mineração
Cerâmica	Carvoaria
Mineração	
Outra: melhoria das políticas públicas, mais investimentos para a comunidade.	

Fonte: elaborado pela autora, 2011.

Dentre as atividades citadas uma chama a atenção, pois está relacionada com a melhoria de políticas públicas, essa opção de resposta não estava entre as alternativas do questionário, foi citada por um entrevistado da comunidade Domingas. Com relação às atividades que não deveriam ser priorizadas alguns entrevistados (70% nas comunidades Sussuarana II e Colonos, respectivamente) não souberam dar a sua opinião.

Considerações Finais

A maioria dos entrevistados apresentou perfis socioeconômicos semelhantes, residem no local de 20 a 30 anos, estão na faixa etária de 45 e 60 anos ou mais; as famílias são compostas de 3 a 4 pessoas, a agricultura é a atividade principal, e a secundária é a pecuária; 48% dos entrevistados ganham um salário mínimo.

No que diz respeito à percepção ambiental dos entrevistados, estes conseguem perceber algumas mudanças ocorridas na vegetação, solo, água, na paisagem. As pessoas que perceberam essas mudanças, sobretudo na paisagem moram na comunidade há mais tempo e têm faixa etária maior, ou seja, idades e entre 45 e 60 anos ou mais. Estes identificam com mais facilidade o desgaste do solo, das pastagens, e as mudanças na paisagem, está última, retrata como o local era anteriormente e hoje ele se apresenta.

A paisagem na qual estão inseridas as comunidades rurais estudadas, de fato, mudou. Ocorreram alterações através de atividades desenvolvidas pelos residentes ao longo dos anos, as quais incluem práticas de agricultura, pecuária, plantio de capim e até mesmo a cotonicultura. Embora, a percepção acerca dessas modificações incluía outras concernentes ao número de moradores que aumentou nos últimos anos, bem como o número de

residências, também abrange mudanças ambientais, da degradação do solo até a fase inicial de recuperação de áreas degradadas pela cotonicultura – sucessão natural.

São processos históricos de mudanças na paisagem que corroboram o relacionamento dos moradores com os recursos naturais disponíveis. O desenvolvimento das suas atividades cotidianas de pecuária, agricultura, plantação de capim, entre outras, providenciam o sustento dessas populações, evidenciando as trocas de relacionamento homem-natureza que configuraram ao longo dos anos e ainda configuram nos dias atuais, o cenário semiárido onde estão situadas essas comunidades rurais.

Estudos como esses são importantes para o conhecimento social e ambiental de comunidades rurais no semiárido. Os recursos naturais da Região do Seridó Potiguar são explorados de forma contínua, com destaque para o município de Parelhas. Ter um corpo hídrico a disposição de populações que o utilizam para a sua subsistência exige novas posturas com relação à conservação e práticas de uso sustentável.

A partir do conhecimento da realidade local é que se pode fomentar medidas para subsidiar as populações residentes para que estas possam utilizar de forma sustentável os recursos naturais disponíveis. Acredita-se que essa pesquisa possa contribuir para o desenvolvimento de políticas públicas voltadas para práticas sustentáveis de uso no Rio Seridó de maneira que as gerações futuras dessas comunidades possam usufruir também, garantindo a sua subsistência.

Estudos como esse são importantes para despertar o interesse de conservação dos recursos naturais locais disponíveis e para promover a participação comunitária melhorando assim a qualidade ambiental e de vida da população rural residente, são resultados positivos obtidos através de pesquisas nessa linha investigativa.

Agradecimento

À Deustcher Akademischer Austauschdienst – DAAD.

Referências

COSGROVE, D. A geografia está em toda parte: cultura e simbolismo nas paisagens humanas. In: ROSENDAHL, Z.; CORRÊA, R. L. (Org.). *Paisagem, tempo e cultura*. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 1998, p. 98-99.

GIL, A. C. *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002, 171 p.

HERCULANO S. *et al.* (Org.). *A qualidade de vida e seus indicadores*. Niterói: Eduff, 2000. Disponível em: <<http://www.ivt-rj.net/ivt/bibli/Herculano.pdf>>. Acessado em: 05 dez. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Síntese de Indicadores Sociais 2010*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoadevida/indicadoresminimos/sinteseindicadoressociais2011/SIS_2010.pdf>. Acessado em: 03 dez. 2011.

_____, Cidades. *Parelhas*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acessado em: 30 nov. 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. *Panorama da desertificação no estado do Rio Grande do Norte*. Natal, 2005. Disponível em: <http://www.mp.go.gov.br/porta/web/hp/9/docs/monografia_mma_-_panorama_da_desertificacao_no_rio_grande_do_norte.pdf>. Acessado 20 mai. 2011.

MAIA, G. N. *Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades*. São Paulo: D & Z computação gráfica e Editora, 2004.

MARTINS, J. S.; *O futuro da Sociologia Rural e sua contribuição para a qualidade de vida rural*. Estudos Avançados, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/v15n43/v15n34a04pdf>>. Acessado em: 07 dez. 2011.

MORAIS, I. R. D. *Seridó norte-rio-grandense: uma geografia da resistência*. Caicó: Ed. Autor, 2004, p. 422.

NUNES, E. *Geografia Física do Rio Grande do Norte*. Natal: Imagem Gráfica, 2006, p. 144.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P, B. *Geoecologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental*. 2 ed. Fortaleza: Editora UFC, 2007, p. 222.

SANTOS, José Evaristo dos. (Orgs.) *et al. Faces da Polissemia da Paisagem: ecologia, planejamento e percepção*. São Carlos: RiMa, 2004, p. 420.

SANTOS, M. *Metamorfoses do espaço habitado*. 5 ed. São Paulo: Hucitec, 1997, p. 123.

SOARES, F. M. *Paisagem e paisagens: uso e ocupação da terra na bacia do rio Curu/CE*. Disponível em: <www.mercator.ufc.br/>. Acessado em: 19 de jul. 2012.

TUAN, Yi-fu. *Topofilia- Um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente*. São Paulo: Difel, 1980, p. 288.

7 - CONCLUSÃO

O primeiro passo dessa pesquisa (Capítulo I) foi identificar através de coletas de sedimentos os teores de metais pesados em drenagens do Município de Parelhas/RN, na área de influência do lixão da cidade e em um trecho do Rio Seridó. Foram escolhidos oito pontos de coleta sendo dois à montante do lixão e seis à jusante. Essa parte do estudo proporcionou dados preliminares da situação ambiental no que se refere à contaminação de metais pesados na área de pesquisa, especialmente para os elementos químicos Alumínio (Al), Cádmio (Cd), Cobre (Cu), Chumbo (Pb), Cromo (Cr), Ferro (Fe), Níquel (Ni) e Zinco (Zn).

O segundo passo dessa pesquisa (Capítulo II) objetivou entender a percepção dos moradores das comunidades rurais adjacentes ao Rio Seridó, denominadas de Almas, Domingas, Sussuarana II e Colonos, com relação à mudança nos espaços onde vivem, identificando os processos de mudança na paisagem local e analisando as possíveis alterações ambientais existentes nas comunidades rurais estudadas. Buscou-se também conhecer o perfil socioeconômico dos moradores participantes da pesquisa nas comunidades estudadas.

As entrevistas e os relatos orais revelaram o cotidiano dos entrevistados e as opiniões a respeito do ambiente que os cerca, possibilitando detalhes concernentes aos processos socioambientais por eles vividos. Observou-se que os entrevistados conseguem perceber mudanças ocorridas na vegetação, solo, água e na paisagem. Essa percepção destacou-se entre os que têm tempo de moradia e faixa etária maior. Estes conseguiram identificar as mudanças ocorridas em suas comunidades rurais, relatando mudanças na paisagem que os cerca, tendo em vista o conhecimento peculiar adquirido ao longo dos anos.

O município de Parelhas teve seu processo histórico marcado pelo uso dos recursos naturais. As atividades econômicas do município contribuem para acentuar esse quadro ambiental. Acredita-se que os resultados dessa pesquisa contribuam para a definição das políticas públicas a serem implementadas na área, sob a ótica da conservação dos recursos hídricos, e da convivência e sobrevivência do homem no semiárido. Outrossim, espera-se que o interesse pelas formas corretas do uso dos recursos na área pesquisada amenize a exaustão dos mesmos transformando-as numa prática eficaz de combate a degradação. Os resultados devem ainda abrir caminhos para nortear entidades governamentais e não-governamentais na busca de solução dos possíveis impactos encontrados, ajudando deste modo na divulgação dos dados da pesquisa, enfatizando a relevância desses estudos para a Região do Seridó Potiguar.

Como perspectiva futura, o que se propõe é o desenvolvimento de um projeto baseado nos resultados dessa pesquisa incluindo também a análise do uso do solo e a qualidade da água no Rio Seridó. Dessa forma, será possível o acompanhamento dos resultados através de

novas coletas de sedimento, o aprofundamento da discussão dos aspectos socioeconômicos e dos dados de percepção ambiental, que devem subsidiar a população do município a tomar suas próprias iniciativas com relação à conservação dos recursos naturais municipais. Essa proposta será desenvolvida a partir de 2012, quando iniciarem as atividades acadêmicas do doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente do PRODEMA.

8 - APÊNDICES

Apêndice 1

**Questionário aplicado aos moradores das comunidades rurais adjacentes ao Rio Seridó
no município de Parelhas/RN**

Data: ___/___/2011 N° de questionário:___ Nome da Comunidade Rural_____

PERFIL SÓCIOAMBIENTAL

1- Sexo

 M F

2- Idade:

 25 a 34 anos 35 a 44 anos 45 a 59 anos 60 ou mais

3- Local de origem

 Zona urbana do município Zona rural do município Zona urbana de outra cidade do Seridó Zona rural de outra cidade do Seridó Zona urbana de outro estado Zona rural de outro estado

4- Há quanto tempo reside neste local?

 De 20 a 30 anos De 31 a 40 anos De 41 a 50 anos Sempre morei aqui

5- Quantas pessoas compõem a família?

 2 pessoas 3 a 4 pessoas Acima de 4 pessoas

6- Escolaridade do chefe da família

 Nunca foi à escola Ensino fundamental completo Ensino fundamental incompleto Ensino Médio incompleto Ensino Médio completo Ensino superior incompleto Ensino superior completo

7- Qual a ocupação do chefe da sua família?

 Agricultura Mineração (garimpagem) Cerâmica Pecuária Outro_____

1- Ocupação Principal

2- Ocupação Secundária

8- Renda total da família

 Menos de um salário Um salário Dois salários Acima de dois salários

9- Recebe algum benefício do Governo?

(bolsa escola, família, gás, aposentadoria, etc.)

 Sim Não

Qual?

10- Fora a renda do chefe da família e/ou benefício do governo, a família obtém alguma renda extra?

 Sim Não

Qual?

11- Qual meio você usa para se manter informado?

 Rádio Televisão Sindicato Associação Igreja Internet Jornais ou revistas Nenhum Outros_____

12- Você participa de alguma associação?

 Sim Não

Qual? _____

13- Sua residência possui rede de Esgoto doméstico?

() Sim () Não

Caso não possua, onde são depositados as águas de lavagens e os dejetos? _____

14- Principal atividade na propriedade

() Pecuária de corte

() Pecuária de leite

() Cria, cria e engorda

() Agricultura

() Corte de lenha

() Outro _____

15- Disponibilidades de água para o consumo da família

() Açude

() Barragem

() Poço

() Cisternas

() Rio

() Outro _____

16- Tem água disponível o ano todo?

() Sim () Não

17 - Para que é utilizada a água do rio:

() Lazer

() Consumo humano

() Consumo animal

() Irrigação

() Não utiliza

() Outro _____

18- Você utiliza produtos químicos como: agrotóxicos, pesticidas ou inseticidas?

() Sim () Não

Caso sim, qual utiliza e para quê? _____

19- Onde são descartadas as embalagens desses produtos.

() No lixo doméstico

() No Rio

() São reutilizadas

() Devolve onde comprou

() Outro _____

20- Que tipo de animal você cria?

() Ovelha

() Cabra

() Boi

() Galinha

() Cavalo

Outro _____

21- Sempre criou esse tipo de rebanho?

() Sim () Não

Se não, em quê e quando mudou?

22- A que se devem essas mudanças?

23- A dessedentação do gado é feita.

() No açude

() No Rio

() No córrego

() Outro _____

PERCEPÇÃO AMBIENTAL

24- Foi observado mudanças nos últimos anos na qualidade e quantidade de água?

() Sim () Não () Não sabe

Quais? _____

25- Houve alguma mudança na paisagem nos últimos anos?

() Sim () Não () Não sabe

Caso sim, em que mudou?

26- Houve alguma mudança após a perenização do Rio Seridó?

() Sim () Não () Não sabe

Caso sim, em que mudou?

27- Houve alguma mudança na vegetação?

() Sim () Não () Não sabe

Caso sim, quais as espécies vegetais desapareceram? _____

28- Houve alguma mudança na fauna local?

() sim () não () Não sabe

Caso sim, quais as espécies desapareceram? _____

29- Houve alguma mudança no solo?

() Sim () Não () Não sabe

Caso _____ sim,
qual? _____

30- Com relação às áreas de pastagens
houve alguma mudança?

Sim Não Não sabe

Caso, _____ sim,
qual? _____

31- Houve alguma mudança na
produtividade agrícola?

Sim Não Não sabe

Caso _____ sim,
qual? _____

32- Houve alguma mudança com relação
aos rebanhos?

Sim Não Não sabe

Qual?

33- Você acha importante conservar o Rio
Seridó?

Sim Não

Por quê? _____

34- Qual a importância do rio para a
comunidade?

35- Em sua comunidade, quais são os
principais problemas de Meio Ambiente?

Poluição dos rios/córregos/Açudes.

Desmatamento

Queimadas

Pesca

Caça

Não sabe

Outros _____

36- Como você acredita que a sua
comunidade se encontra em relação à
conservação local do rio?

Ótimo

Bom

Regular

Péssimo

37- Na sua opinião, quais as atividades
deveriam ser priorizadas em sua
comunidade?

Pecuária

Agricultura

Carvoarias

Mineração

Cerâmicas

Não sabe

Outra _____

38- Quais seriam as atividades que não
desejaria que existissem em volta da sua
comunidade?

Pecuária

Agricultura

Carvoarias

Mineração

Cerâmicas

Área protegida

Não sabe

Outra _____

9 - ANEXOS

Anexo 1

Instruções para publicação na Revista Geografia – UEL.

Submissões Online

Diretrizes para Autores

TITULO EM CAIXA ALTA

Nome e sobrenome do autor = (Formação, Função, E-mail)

RESUMO

Resumo é definido pela norma NBR 6028, da Associação Brasileira de Normas Técnicas como "apresentação concisa dos pontos relevantes de um texto", ou seja, contém de modo sucinto os pontos mais importantes de um trabalho como assunto, objetivos e conclusões do autor. Ele serve para que o leitor decida sobre a conveniência de ler ou não ler o texto. É importante levar em consideração os seguintes pontos: escrever de forma impessoal, com o verbo na voz ativa (terceira pessoa do singular); redigir em um único parágrafo, não apresentar opinião, usar frases completas e não uma seqüência de títulos ou tópicos, apresentar na primeira frase o assunto tratado, caso o título não esclareça o suficiente, ressaltar os objetivos, os métodos, os resultados e as conclusões do trabalho. Justificado, tamanho da fonte 11, espaçamento de entrelinhas 1,0 e espaçamento 0 pt antes e 0 pt depois, em parágrafo único, contendo aproximadamente 250 palavras em texto corrido (sem ilustrações ou citações). Dar espaço de um parágrafo entre o resumo e as palavras-chave. Palavras-chave: justificado, tamanho da fonte 11, espaçamento de entrelinhas simples, e espaçamento 0 pt antes e 0 pt depois, até 05 descritores, separados por vírgulas. Dar 02 espaços de parágrafos entre as palavras-chave e o título em inglês.

Palavras-chave: Justificado; Com até; Cinco descritores; Separados; Por ponto e vírgula.

TÍTULO DO ARTIGO EM INGLÊS

ABSTRACT

Title, Abstract, Keywords: com as mesmas e respectivas formatações da versão em português. Dar espaço de um parágrafo entre as keywords e o primeiro item do texto. Itens e subitens do texto: sem numeração, em negrito, justificado, tamanho da fonte 11, sem recuo inicial de parágrafo, espaçamento de entrelinhas 1,5 linha, e espaçamento 30 pt antes e 12 pt depois. Itens principais todos em maiúsculas; subitens todos em minúsculas.

Keywords: Justificado; Com até; Cinco descritores; Separados; Por ponto e vírgula.

NORMAS EDITORIAIS

Os trabalhos devem ser originais. Ao enviarem seus textos para avaliação, os autores se comprometem, tacitamente, a não submeterem o mesmo material a outro periódico;

preservando o caráter inédito do mesmo. Em casos especiais (trabalhos históricos, relevantes ou de resgate devido à exigüidade dos periódicos originais) os trabalhos poderão ser aceitos após avaliação do Conselho Editorial.

Os trabalhos recebidos serão submetidos à apreciação de consultores científicos, especialistas reconhecidos em cada tema abordado. Para tanto, os textos serão enviados para avaliação, sem a identificação da autoria. Os consultores emitirão parecer sobre o aspecto teórico-conceitual; estrutural (coerência interna do texto) e ortográfico/gramatical.

É de responsabilidade dos autores a correção ortográfica e gramatical, a revisão da digitação, bem como a formatação do texto, conforme as orientações aqui explicitadas. O Conselho Editorial reserva-se o direito de realizar eventuais alterações nos originais, com a finalidade de manter a homogeneidade e qualidade deste periódico; sem que seja necessário submeter tais remodelações à aprovação dos autores.

A revista classificará os trabalhos de acordo com as seguintes seções:

- **Artigos:** compreende textos que contenham relatos completos de estudos e pesquisas, matéria de caráter opinativo, revisões da literatura e colaborações assemelhadas (acima de 12 páginas e no máximo 30 páginas).
- **Oficinas pedagógicas:** propostas didáticas voltadas para o ensino das geociências nos níveis fundamental, médio e superior.
- **Notas:** observações, opiniões, críticas, ponderações, explicações sobre temas de interesse do público-alvo (no máximo 6 páginas).
- **Resenhas:** apreciação, análise crítica e interpretativa de obras recém-lançadas, cabendo ao resenhista toda a liberdade de julgamento (no máximo 4 páginas).

As matérias tratadas, bem como as opiniões emitidas pelos autores, são de suas exclusivas responsabilidades.

As provas não serão enviadas aos autores.

Os trabalhos são recebidos em fluxo contínuo.

FORMATAÇÃO DOS TRABALHOS

Os trabalhos deverão ser digitados em Word (2003).

Configuração da página: Formato A4; orientação retrato (para todo o trabalho); margens: superior e inferior 2,5 cm; esquerda 3,0 cm e direita 3,0 cm; cabeçalho e rodapé 1,5 cm; Fonte Arial; sem paginação.

ESTRUTURA E FORMATAÇÕES

Título do trabalho: centralizado, todo em maiúsculas, em negrito, tamanho da fonte 11, espaçamento de entrelinhas simples, e espaçamento 0 pt antes e 0 pt depois. Dar espaço de um parágrafo entre o título do trabalho e a primeira autoria.

Autoria: alinhamento à direita; tamanho da fonte 11; espaçamento de entrelinhas simples, e espaçamento 0 pt antes e 0 pt depois; nome completo de cada autor (sem abreviaturas) em cada linha, seguido de numeração sequencial em sobrescrito (máximo de 05 autores) com inserção das seguintes informações em nota de rodapé na primeira página: formação, titulação, vinculação institucional, endereço completo (logradouro, número, local, caixa postal, cep, cidade e estado) sem abreviaturas e endereço eletrônico (para cada autor). Dar espaço de um parágrafo entre a autoria e o resumo.

Resumo: justificado, tamanho da fonte 11, espaçamento de entrelinhas simples, e espaçamento 0 pt antes e 0 pt depois, em parágrafo único, contendo aproximadamente 250 palavras em texto corrido (sem ilustrações ou citações). Dar espaço de um parágrafo entre o resumo e as palavras-chave.

Palavras-chave: justificado, tamanho da fonte 11, espaçamento de entrelinhas simples, e espaçamento 0 pt antes e 0 pt depois, até 05 descritores, separados por ponto e vírgula; e primeira letra maiúscula. Dar 02 espaços de parágrafos entre as palavras-chave e o título em inglês.

Title, Abstract, Keywords: com as mesmas e respectivas formatações da versão em português. Dar espaço de um parágrafo entre as key-words e o primeiro item do texto.

Itens e subitens do texto: sem numeração, em negrito, justificado, tamanho da fonte 11, sem recuo inicial de parágrafo, espaçamento de entrelinhas 1,5 linha, e espaçamento 30 pt antes e 12 pt depois. **Itens** principais todos em maiúsculas; **subitens** todos em minúsculas.

Citações: justificado, tamanho da fonte 10, sem recuo inicial de parágrafo, espaçamento de entrelinhas 1,0 (simples), e espaçamento 0,6 pt antes e 0,6 pt depois. Exemplo:

Na produção científica de Bernardo Fernandes a (re) criação do campesinato se dá através da luta pela terra e pela reforma agrária, quando as famílias camponesas organizadas ocupam o território do latifúndio num processo de espacialização e territorialização. Logo:

[...] é no interior desse processo desigual que se desenvolvem a exploração econômica, a exclusão cultural e a domina política, gerando os conflitos e as mais diversas formas de resistência. No interior desse processo formam-se diferentes movimentos sociais que inauguram novas situações, desenvolvem outros processos (FERNANDES, 1996, p. 25).

Os **artigos** devem conter introdução, desenvolvimento e conclusão como estruturação mínima, o que não se aplica às **notas**, **resenhas** e **oficinas pedagógicas**. Entre os itens ou subitens e os parágrafos de texto não deve ser dado espaço; pois a formatação aplicada já permitirá o destaque entre os mesmos.

Texto: justificado, tamanho da fonte 11, recuo especial na primeira linha de cada parágrafo por 2 cm, espaçamento de entrelinhas 1,5 linha, e espaçamento 0 pt antes e 06 pt depois. Entre os parágrafos de texto não deve ser dado espaço; pois a formatação aplicada já permitirá o destaque entre os mesmos.

Ilustrações: separadas do texto por espaço de um parágrafo (com as mesmas configurações do item anterior). Todas as ilustrações (figuras, fotografias, desenhos, gráficos, mapas, quadros, tabelas etc.), **devem ser inseridas em seus devidos locais no texto** e centralizadas na página e acompanhadas das respectivas legendas ou títulos (normas conforme A.B.N.T.). As identificações ou títulos das ilustrações deverão estar balizadas, acompanhando os limites das larguras das ilustrações; devidamente numeradas seqüencialmente; com tamanho de fonte 10; espaçamento de entrelinhas simples, e espaçamento 0 pt antes e 0 pt depois.

Fórmulas e equações: digitado com o Equation Editor (do Word). Os símbolos e as abreviaturas utilizadas nas fórmulas e equações, ou qualquer parte do texto, explicados ou explicitados quando de sua primeira citação.

Notas de rodapé: devem ser evitadas no texto. Quando imprescindíveis, numerar seqüencialmente e incorporá-las no final do trabalho.

Terminologias em outros idiomas: devem ser evitadas. Porém, se utilizadas, devem ser grafadas em *itálico*.

Agradecimentos: agradecimentos a auxílios recebidos para a elaboração do trabalho ou mesmo a pessoas deverão ser mencionados em nota de rodapé (numeradas) na primeira página.

Referências: tamanho da fonte 11, alinhamento à esquerda, espaçamento de entrelinhas simples, e espaçamento 0 pt antes e 6 pt depois. Os títulos de trabalhos ou periódicos, conforme o caso, grafados em negrito (não utilizar itálico). As referências devem seguir as normas da ABNT. Relacionar todas, e tão somente, as citações textuais. Exemplos de referências para livro, capítulo de livro, artigo, anais de eventos, internet, e teses conforme normas ABNT:

REFERÊNCIAS

Livros

ABRAMOVAY, Ricardo. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. São Paulo: Hucitec, 1992.

Capítulo de Livro

MARQUES, Marta Inez Medeiros. Lugar do modo de vida tradicional na modernidade. In: **O Campo no século XXI**. OLIVEIRA, Ariovaldo U. e MARQUES, Marta Inez Medeiros (Org.), São Paulo: Casa Amarela, 2004, p. 145-158.

Artigo

RELPH, Edward C. As bases fenomenológicas da Geografia. **Geografia**.v.4, n 7, 1-25, abril, 1979.

Anais de eventos

FERNANDES, Bernardo Mançano. Agronegócio nas Américas: o mito do desenvolvimento e a resistência do campesinato. In: **ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA**, 10, São Paulo, 2005. **Anais...** São Paulo: EGAL/USP, p. 4860-4874, 2005.

Internet

MARTINS, José de Souza. **Impasses sociais e políticos em relação à Reforma Agrária e a agricultura no Brasil**. Disponível em Acesso em: 22 abril 2005.

Teses

SILVEIRA, Fátima Rotundo. **A recriação capitalista do campesinato (Os camponeses na região de Presidente Prudente)**. 1990. 309 páginas. Tese (doutorado em Geografia) FFLCH/USP. São Paulo, 1990.

RESPONSABILIDADES

O conteúdo dos textos assinados é de exclusiva responsabilidade dos autores.

Condições para submissão - Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao Editor".
2. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word (2003) e as imagens foram inseridas devidamente no texto, com legenda e numeração correta.
3. O texto está em espaço 1,5; usa a fonte Arial de 11-pontos; emprega itálico em vez de sublinhado (exceto em endereços URL).

4. As figuras e tabelas estão inseridas no texto.
5. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na seção Sobre a Revista.

Declaração de Direito Autoral

Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

Anexo 2

Comprovante de Submissão do Artigo I à Revista Geografia – UEL

The screenshot displays the 'Submissões Ativas' (Active Submissions) page of the Geografia (Londrina) journal. The page features a navigation menu at the top with links for 'CAPA', 'SOBRE', 'PÁGINA DO USUÁRIO', 'PESQUISA', 'ATUAL', 'ANTERIORES', 'NOTÍCIAS', and 'PERIÓDICOS DA UEL'. Below the menu, there is a breadcrumb trail: 'Capa > Usuário > Autor > Submissões Ativas'. The main content area is titled 'Submissões Ativas' and includes a table with columns for 'ID', 'MM-DD ENVIADO', 'SEÇÃO', 'AUTORES', 'TÍTULO', and 'SITUAÇÃO'. A single submission is listed with ID 10022, sent on 09-30, in the ART section, by Araújo, Lima, with the title 'APORTE ANTROPOLÓGICO DE METAIS PESADOS A PARTIR DE UMA...', and the status 'Aguardando designação'. Below the table, there is a link to 'Iniciar nova submissão' and contact information for Geografia (Londrina): ISSN: 0102-3888 and Email: revistageo@uel.br. The sidebar on the right contains sections for 'USUÁRIO' (User), 'TAMANHO DE FONTE' (Font Size), 'INFORMAÇÕES' (Information), 'IDIOMA' (Language), and 'CONTEÚDO DA REVISTA' (Journal Content).

Anexo 3

Instruções para publicação na Mercator – UFC.

Diretrizes para Autores

PRE-CONDIÇÕES À SUBMISSÃO DE PAPERS

Os trabalhos submetidos à MERCATOR devem ser, impreterivelmente, inéditos e originais. O conteúdo expresso é de inteira responsabilidade do autor, se furtando a revista de quaisquer responsabilidades. Não é admitida submissão concomitante do trabalho em outros veículos de publicação.

DA APRESENTAÇÃO DOS TRABALHOS/ PRESENTATION OF PAPERS

sol, naquele domingo de 1888, em que o Senado votou a lei, que a regente sancionou [...]"; (ASSIS, 1994, v.3, p.583).

As citações diretas, no texto, de até três linhas, devem estar contidas entre aspas duplas. As aspas simples são utilizadas para indicar citação no interior da citação. Exemplos:

Barbour (1971, p.35) descreve: "O estudo da morfologia dos terrenos [...] ativos [...]"; "Não se mova, faça de conta que está morta."; (CLARAC; BONNIN, 1985, p.72). Segundo Sá (1995, p.27): "[...] por meio da mesma 'arte de conversação' que abrange tão extensa e significativa parte da nossa existência cotidiana [...]."

As citações diretas, no texto, com mais de três linhas, devem ser destacadas com recuo de 4 cm da margem esquerda, com letra menor que a do texto utilizado e sem aspas. Exemplos: A teleconferência permite ao indivíduo participar de um encontro nacional ou regional sem a necessidade de deixar seu local de origem. Tipos comuns de teleconferência incluem o uso da televisão, telefone, e computador. Através de áudio-conferência, utilizando a companhia local de telefone, um sinal de áudio pode ser emitido em um salão de qualquer dimensão. (NICHOLS, 1993, p. 181).

SISTEMA DE CHAMADA

As citações devem ser indicadas no texto por um sistema de chamada: [...] autor-data. Quando o(s) nome(s) do(s) autor(e)s, instituição(ões) responsável(eis) estiver(em) incluído(s) na sentença, indica-se a data, entre parêntese, acrescida da(s) página(s), se a citação for direta. Exemplos:

Em Teatro Aberto (1963) relata-se a emergência do teatro do absurdo. Segundo Morais (1955, p.32) assinala "[...] a presença de concreções de bauxita no Rio Cricon.";

As citações de diversos documentos de um mesmo autor, publicados num mesmo ano, são distinguidas pelo acréscimo de letras minúsculas, em ordem alfabética, após a data e sem espaçamento, conforme a lista de referências.

Exemplos: De acordo com Reeside (1927a) (REESIDE, 1927b).

As citações indiretas de diversos documentos de vários autores, mencionados simultaneamente, devem ser separadas por ponto-e-vírgula, em ordem alfabética.

Exemplos:

Ela polariza e encaminha, sob forma de "demanda coletiva";, as necessidades de todos (FONSECA, 1997; PAIVA, 1997; SILVA, 1997) Diversos autores salientam a importância do "acontecimento desencadeador"; no início de um processo de aprendizagem (CROSS, 1984; KNOX, 1986; MEZIROW, 1991). NBR 6023

REGRAS GERAIS DE APRESENTAÇÃO

As referências são alinhadas somente à margem esquerda do texto [...] em espaço simples e separadas entre si por espaço duplo [...].

O recurso tipográfico negrito utilizado para destacar o elemento título.

MODELOS DE REFERÊNCIA/ MODELS OF REFERENCE

Livro: GOMES, L. G. F. F. *Novela e sociedade no Brasil*. Niterói: EdUFF, 1988. 137p.
Capítulo de Livro

ROMANO, Giovanni. *Imagens da Juventude na era moderna*. In: LEVI, G.; SCHMIDT, J. (Org.) *História dos jovens 2*. São Paulo: Companhia das Letras, 1996. p. 7-16.

Folheto:

IBICT. *Manual de normas de editoração do IBICT*. 2. ed. Brasília, DF, 1993. 41p.

Dicionário:

HOUAISS, Antônio (Ed.). *Novo dicionário Folha Webster's: inglês/português, português/inglês*. Co-editor Ismal Cardim. São Paulo: Folha da Manhã, 1996.

Guia: BRASIL: roteiros turísticos. São Paulo: Folha da Manhã, 1995. 319p.

Manual:

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Planejamento Ambiental. Estudo de Impacto Ambiental - EIA, Relatório de Impacto Ambiental - RIMA: manula de orientação. São Paulo, 1989. 48p.

Catálogo:

MUSEU DA IMIGRAÇÃO (São Paulo, SP). Museu da Imigração - S. Paulo: catálogo. São Paulo, 1997, 16p.

Almanaque: TORELLY, M. Almanaque para 1949: primeiro semestre ou Almanaque d'A Manhã. Ed. fac-sim. São Paulo: Studioma: Arquivo do Estado, 1991.

Periódico:

MANSILLA, H. C. F. La controversia entre universalismo y particularismo en la filosofia de la cultura. Revista Latinoamericana de Filosofia, Buenos Aires, v.24, n. 2, primavera 1988.

COSTA, V. R. À margem da lei. Em Pauta, Rio de Janeiro, n.12, p.131-148, 1988.

Tese ou dissertação

ARAÚJO, U. A. M. Máscaras inteiriças Tukúna: possibilidades de estudo de artefatos de museu para conhecimento do universo indígena. 1985. 102f. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) - Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, São Paulo, 1986.

Anexo 4

Comprovante de Submissão do Artigo I à Revista Mercator – UFC

The screenshot displays the 'Submissões Ativas' page on the Mercator journal website. The main content area contains a table with the following data:

ID	MM-DD	ENVIAR	SEC	AUTORES	TÍTULO	SITUAÇÃO
936	08-27	ART		Araújo, Souza	ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E PERCEPÇÃO DE MORADORES DE...	Aguardando designação

Below the table, there is a link to 'Iniciar Nova Submissão' and a note: 'CLIQUE AQUI para iniciar os cinco passos do processo de Submissão.'

The interface also includes a sidebar with options for 'Ajuda do sistema', 'USUÁRIO', 'Legado como...', 'janeazevado', 'Meus periódicos', 'Perfil', and 'Sair do Sistema'. There are also sections for 'AUTOR' (Submissões: Ativa (1), Resolvida (0), Nova Submissão), 'IDIOMA' (Português (Brasil)), and 'CONTEÚDO DA REVISTA' (Pesquisa).