

Análise do uso e ocupação do solo e seus aspectos socioambientais na Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Contendas, Massapê-CE*

Cleciane Rodrigues Martins¹, Ernane Cortez Lima²

¹Geógrafa. Mestranda na Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA. Rua das Oiticicas, 815. Betânia. Sobral-CE.

²Geógrafo. Professor na Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA. Rua Joaquim Lopes, 632. Centro. Sobral-CE. E-mail: ernanecortez@hotmail.com.

Resumo. A presente pesquisa consiste em uma análise do uso e ocupação do solo da Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Contendas, no Município de Massapê, localizada na região noroeste do Estado do Ceará, ocupando uma área de 111 km². A sub-bacia em estudo está inserida em dois domínios: dos escudos e maciços antigos, representados por duas unidades geomorfológicas: a Depressão Sertaneja, o Maciço Residual da Meruoca, e o Domínio dos Depósitos Sedimentares Cenozóicos, representados pela planície fluvial do Rio Contendas. Para delimitação cartográfica da sub-bacia foi propício uma representação em uma escala de 1:70.000 (Carta Sobral - Folha S.A.24-X-D-IV, Escala: 1:100.000). O início das atividades econômicas na sub-bacia, como cultivo de plantas frutíferas, mandioca, agricultura, mineração, criação de gado e o desenvolvimento da sede urbana do Município de Massapê contribuíram para a devastação de parte da cobertura vegetal natural tendo como consequência alteração na temperatura, assoreamento dos rios e riachos, o que não propicia uma boa qualidade da água para o consumo da população local. A maior parte da sub-bacia localiza-se em cotas mais elevadas, então a perda ou remoção da vegetação de encosta pode resultar no aumento das taxas de erosão ou rupturas, ou seja, a vegetação tem uma função extremamente importante no controle da erosão pluvial. A pesquisa mostra o intensivo processo de ocupação na sub-bacia, portanto carece de ações efetivas do poder público municipal para melhor gestão dos recursos naturais. O trabalho é importante para complementar os estudos sobre a área da pesquisa e pode subsidiar propostas para melhorar a qualidade dos recursos naturais da sub-bacia e consequentemente a vida da população que reside em torno da mesma.

Palavras-chaves: Sub-bacia; Planejamento; Recursos naturais.

Abstract. *Analysis of the use and occupation of the soil and its environmental aspects in Sub-Basin of River Contendas, Massapê-CE.* This study is an analysis of land use and occupation of the Sub-Basin of River Contendas in the Municipality of Massapê, located in the Northwestern Region of the State of Ceará (Brazil), occupying an

Recebido:
29/07/2016

Aceito:
29/09/2016

Publicado:
30/09/2016



Acesso Aberto
Artigo completo



ORCID

0000-0002-0231-9440
Cleciane Rodrigues
Martins
 0000-0002-1744-6928
Ernane Cortez Lima

*Apresentado no V Congresso Brasileiro de Educação Ambiental Aplicada e Gestão Territorial, Fortaleza/CE, 8 a 11/06/2016.

area of 111 km². The sub-basin under study is inserted in two areas: the old shells and massive represented by two geomorphological units: the backlands depression, residual mass of Meruoca, and the field of Cenozoic sedimentary deposits, represented by fluvial plain of the River Contendas. For cartographic delimitation of the sub-basin was suitable representation on a scale of 1: 70,000 (Carta Sobral - Sheet S.A.24-X-D-IV, Scale: 1:100,000). The beginning of the economic activities in the sub-basin as the cultivation of fruit trees, cassava, agriculture, mining, livestock and the development of urban headquarters Municipality of Massapê contributed to part of devastation of natural vegetation cover resulting in change in temperature, siltation of rivers and streams, which does not provide a good quality of water for consumption of the local population. Most of the sub-basin located at higher odds, then the loss or slope vegetation removal may result in increased rates of erosion or breakage, or the vegetation has an extremely important role in the control of rain erosion. Research shows intensive occupation process in the sub-basin, therefore lacks effective actions of the municipal public power for better management of natural resources. Work is important to complement the studies on the area of research and can support proposals to improve the quality of natural resources of the sub-basin and consequently the life of the people living around it.

Keywords: Sub-basin; Planning; Natural resources.

Introdução

O presente trabalho é um estudo do uso e ocupação do solo na Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Contendas, que drena os Municípios de Meruoca e Massapê, com 111 km² de extensão (SRTM, USGS 1ARC, 2015). As nascentes localizam-se na Serra da Meruoca e sua desembocadura no Rio Acaraú, inserido no Município de Massapê.

Localizada na Região Noroeste do Estado do Ceará a sub-bacia apresenta baixa disponibilidade hídrica sendo cada vez mais importante um estudo dos processos atuantes nesses ambientes.

A área em estudo esta situada na unidade geoambiental do maciço residual (alto curso) como nas unidades da depressão sertaneja e planície fluvial (médio e baixo curso). A sub-bacia esta inserida na bacia hidrográfica do Rio Acaraú sendo afluente do mesmo. O seu baixo curso percorre a zona urbana do Município de Massapê, onde se encontra alta concentração populacional, havendo também uma maior degradação dos recursos naturais. No alto curso também se

pontua alterações ocorridas pelas atividades da agricultura, pecuária, mineração e outros. Assim, verifica-se que a sub-bacia tem sido sujeita a impactos de intensidades diferentes, ocasionados principalmente pela ação humana.

Identificação da área de estudo

O Estado do Ceará está situado na Região Nordeste do Brasil. O estado, segundo o Plano Estadual dos Recursos Hídricos, encontra-se dividido em 12 bacias hidrográficas. A Sub-Bacia do Rio Contendas esta localizada na Região Noroeste do Estado do Ceará, inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Acaraú a segunda maior do estado e abrange uma área total de 111.000 km² de extensão (SRTM, USGS 1ARC, 2015).

O alto curso da sub-bacia é constituída de relevos residuais subúmidos correspondente a Serra da Meruoca com níveis entre 500 a 800 m, submetidos a um regime de precipitação elevada, chegando a atingir 1.000 mm de janeiro a maio. O médio curso da sub-bacia atravessa boa parte da Depressão Sertaneja do Município

de Massapê, característica de uma superfície de aplainamento de embasamento cristalino com altitudes entre 150 m e 200 m. No baixo curso da bacia uma superfície coberta por sedimentos areno-argilosos com baixas altitudes, com precipitação de janeiro a maio de 700 mm, e a temperatura em torno de 27,2 °C.

A área total da bacia num perfil longitudinal apresenta uma altitude que varia de 150 a 1.000 m onde as maiores altitudes correspondem ao maciço residual da Serra da Meruoca e as menores às áreas de depressão. Com relação à hierarquia fluvial conforme Vilela Filho e Vitte (2005) o Rio Contendas é um afluente de quarta ordem (Figura 1).

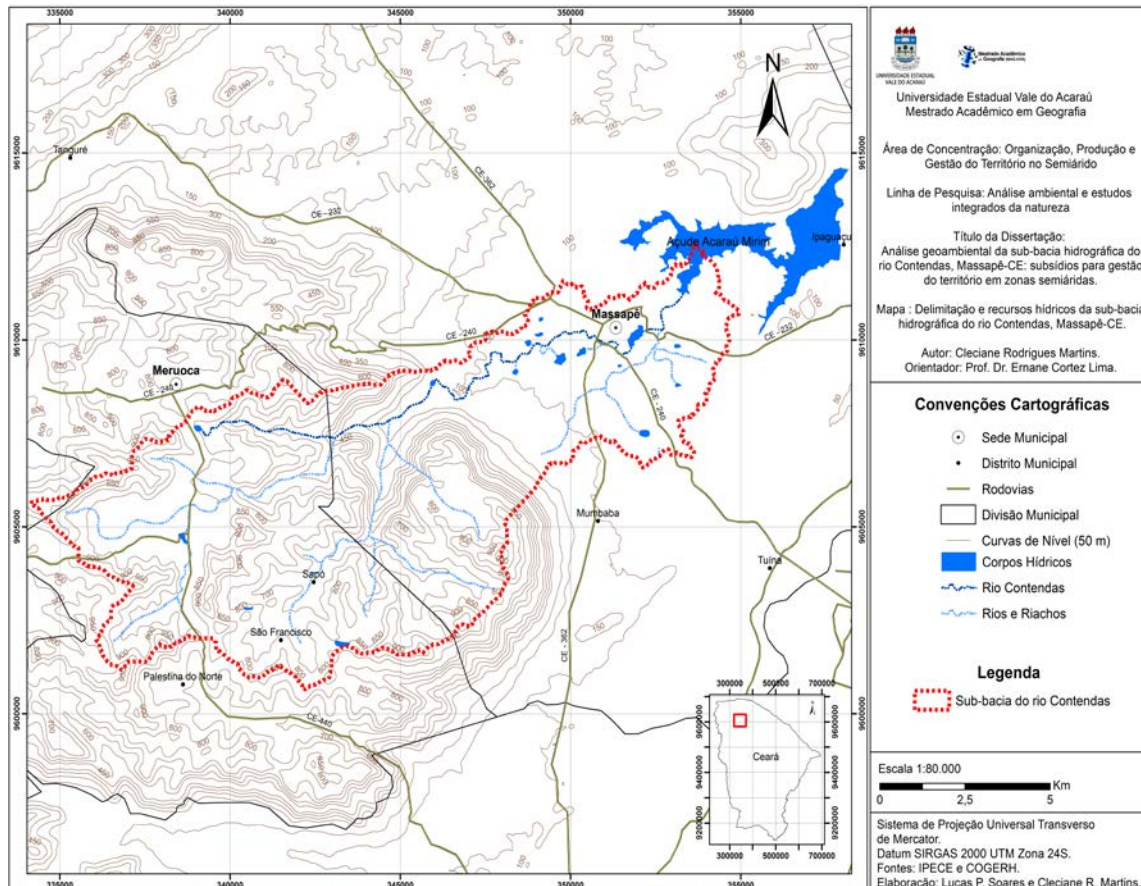


Figura 1. Delimitação e recursos hídricos da Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Contendas.

A área em estudo no que diz respeito à geologia regional é formada por rochas de embasamento cristalino pré-cambriano, representadas por gnaisses, migmatitos diversos, xistos e quartzitos, além de rochas plutônicas e metaplutônicas de composição predominantemente granítica. Sobre esse substrato encontram-se seqüências sedimentares formadas por conglomerados, arenitos, siltitos e folhelhos, intercaladas por rochas vulcânicas (basaltos, andesitos e riolitos) do

paleozóico. Ocorrem ainda coberturas aluvionares, quaternárias, formadas por areias, siltes, argilas e cascalhos, que se distribuem ao longo dos principais cursos d'água. A outra parte correspondente a Serra da Meruoca, pertence à pequena parte do stock granítico Meruoca-Rosário, limitados por falhas e constituindo-se também do Graben Jaibaras (Moreira, 2009). De acordo com o (MME, 1981), o Graben Jaibaras é limitado por falhas, cujo preenchimento da região é de sedimentos

marinhos, continentais e por associações de rochas vulcanoclásticas.

A sub-bacia em estudo está inserida em dois domínios: dos escudos e maciços antigos representados por duas unidades geomorfológicas: a depressão sertaneja, o maciço residual da Meruoca, e o domínio dos depósitos sedimentares Cenozóicos, representados pela planície fluvial do Rio Contendas.

A classificação vegetal da sub-bacia foi toda baseada no estudo de Fernandes (1990) que considera a fitofisionomia da vegetação com relação ao porte e a influência climática. Com base em seu estudo e relacionando a sub-bacia tem-se: a vegetação xerófila (Caatinga). Nas cotas mais elevadas encontra-se a caatinga alta. E também a caatinga baixa que se compõe em dois padrões: um denso e o segundo mais aberto, vegetação mesófila e também encraves vegetacionais.

Os tipos de solos predominantes na sub-bacia são os argissolos vermelho eutrófico, neossolos litólicos e os neossolos flúvicos.

Materiais e métodos

A geografia, enquanto ciência que estuda as relações entre o homem e a natureza, para compreensão das diferentes formas espaciais possui uma diversidade de métodos que são empregados para análise de seu objeto principal: o espaço geográfico. Ela é importante não só pela sua influência nas ciências da terra, mas pela sua relação direta com a geografia humana que explica muitos dos impactos do meio ambiente.

O campo de estudo da Geografia física analisa as condições naturais no espaço geográfico, enquanto o estudo geossistêmico leva em consideração os sistemas naturais, socioeconômicos e sua dinâmica com natureza, propondo um planejamento para o uso do espaço geográfico.

Para um estudo geoambiental é necessário um conjunto de ideias para melhor compreensão, e é nessa visão que surge a teoria geral dos sistemas, em 1930, por Von Bertalanffy. Para ele o modelo

sistêmico busca compreender o conjunto de elementos mais do que suas partes, que o todo é maior que a soma das partes e suas propriedades e relações de suas partes.

Para Bertalanffy (1973), essa teoria poderia ser o instrumento ideal para analisar elementos, estruturais e processos, disponibilizando assim modelos que se baseassem na integração de elementos que pudessem ser utilizados em diversos campos do conhecimento científico. Sothava (1977), Bertrand (1971), Tricart (1977) e Monteiro (1976) são as referências mais fortes da aplicação da perspectiva sistêmica utilizadas nos estudos realizados dentro da Geografia Física Brasileira na atualidade: Sothava (1977) e Bertrand (1971), com o geossistema, Trincart (1977), com a ecodinâmica, e Monteiro (1976), com o sistema clima urbano.

As bacias hidrográficas são unidades espaciais de fácil reconhecimento e caracterização, ressaltando que não há nenhuma área da superfície terrestre que não esteja inserida em uma bacia hidrográfica, o que é possível avaliar as ações humanas que modificam o equilíbrio existente do meio (Nascimento e Villaça, 2008).

Inicialmente, para delimitação cartográfica da Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Contendas, foi utilizado a carta planialtimétrica da DSG/SUDENE (1972), na escala de 1:100.000, e a carta Sobral S.A.24-X-D-IV. Para melhor detalhar a área de estudo foi realizado um levantamento de comunidades existentes, dos riachos e micro-bacias que formam a sub-bacia do Rio Contendas e identificação das unidades geomorfológicas. A área foi selecionada mediante a análise de dados e foram tratados com uso de Sistema de Informações Geográficas. Em campo, foi realizado o uso de GPS para marcação de pontos estratégicos da sub-bacia, respeitando a equivalência de alto, médio e baixo curso. Com uma máquina fotográfica foi possível fazer o registro das características de cada ponto observado em campo. Realizado na área de estudo observações e caracterizações de diferentes tipos de vegetação e solos, bem como a

medição de cada perfil, leito do rio e dique marginal.

O método utilizado nessa pesquisa é o geossistêmico formulado com a finalidade de aplicar a Teoria Geral de Sistema. A abordagem geossistêmica nada mais é que entendimento das variações paisagísticas dos fluxos de matéria e energia, incluindo a ação antrópica, mesmo sendo um fenômeno natural, todos os fatores econômicos e sociais influenciam na sua estrutura.

O levantamento bibliográfico envolve estudos relacionados à Teoria Geral dos Sistemas (TGS), a metodologias e procedimentos de execução da análise da paisagem e estudos geoambientais integrados. Além disso, contempla a bacia hidrográfica como unidade físico-territorial para ações de planejamento ambiental e análise integrada dos componentes físicos da paisagem, bem como, aplicação de técnicas de geoprocessamento como procedimento de análise da paisagem em estudos geográficos.

Resultados e discussão

A Serra da Meruoca apresenta hoje vários impactos como a dependência de recursos naturais pela população para sua subsistência como, por exemplo, a extração de granito que vem modificando a topografia e acelerando os processos erosivos e assoreando os rios. Tanto a mineração como a agricultura não acompanham a legislação ambiental o que gera ainda mais impactos à área.

A mata ciliar no decorrer do Rio Contendas encontra-se descaracterizada constando de uma vegetação secundária com caules finos e apresentando espécies não comuns da mata galeria. Em muitos dos trechos a calha do rio encontra-se assoreada e mal definida, não existindo um desnível significativo entre o nível de base local do Rio Contendas com a superfície circunjacente. A margem do rio esta sempre sujeita a erosão pela água, pois sua força erosiva aumenta com a velocidade da água, assim a vegetação pode ajudar a reduzir esse tipo de erosão.

Na desembocadura do Açude Acaraú Mirim há plantações de capim canarana, caatinga arbustiva-arbórea (pontuada) e capoeira. Na Depressão Sertaneja há a presença de umburama, pau branco, jurema, vegetação de mulungu. E verifica-se muitas áreas desmatadas para criação de gado.

Tratando-se do alto curso, há uma exuberância na vegetação que margeia o rio, apesar da descaracterização da mata ciliar. A vertente sul apresenta encostas com vegetação de caatinga arbustiva arbórea intercalada por afloramento de rochas. Presença de salsa (bioindicador de terrenos salinos), voçorocas nas encostas ocasionadas pelos sucessivos desmatamentos. A vertente norte apresenta uma vegetação mais densa de caatinga arbórea arbustiva e parcialmente afloramento rochoso. Mesmo assim existem áreas de plantio em níveis altimétricos bem acentuados.

Da localidade de Sapo em direção à Meruoquinha percebe-se a descaracterização da vegetação natural, esta por sua vez apresenta-se em enclaves restritos associadas à cultura de bananeiras (Figura 2), cajueiro em maior proporção, tanto nos topos como na vertente. A vegetação é arbustiva associada ao babaçu que é bastante expressivo.

Percebe-se, nas encostas mais íngremes, trechos abandonados de plantação de milho e feijão. Ao longo da via da margem direita, saindo da Meruoca ao Sítio Jenipapo, observa-se o enclave de mata úmida circundado por vegetação descaracterizada da mata, com plantação de bananeira nas vertentes.

Em trechos da sub-bacia hidrográfica a lavoura situa-se às margens do rio, ocasionando o seu assoreamento. Alguns trechos variam em questão da preservação da mata ciliar, mais em todos surge à presença da pecuária.

Nas áreas de encostas mais elevadas, a vegetação é mais exuberante ainda assim marcada por grandes faixas de plantação de mandioca e plantas frutíferas (Figuras 3A e 3B) possibilitadas pelo clima e localizados em terrenos inclinados.



Figura 2. Plantação de bananeira na Serra da Meruoca.

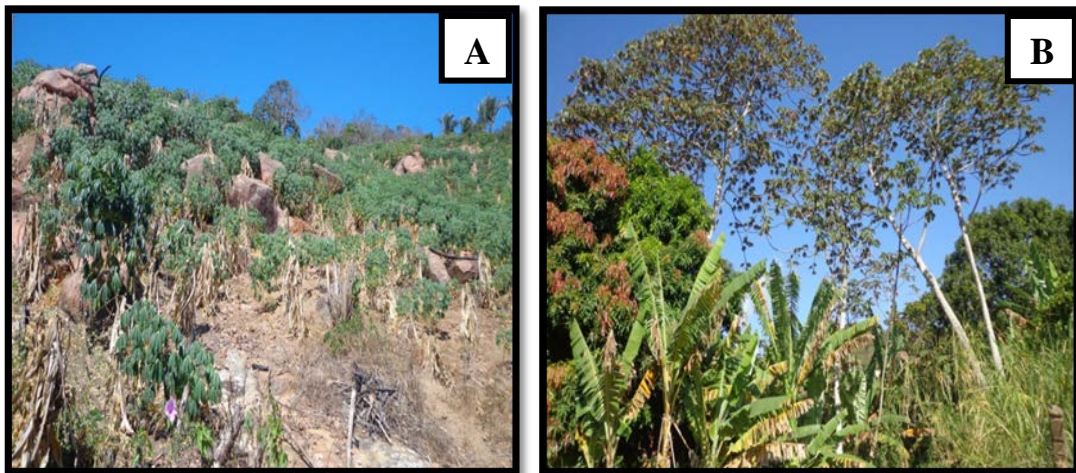


Figura 3. A - Plantação de mandioca em terrenos inclinados no alto curso da sub-bacia. B - Plantação de plantas frutíferas bananeira e mangueira localizados no alto curso da sub-bacia.

Com relação aos impactos socioambientais os problemas mais graves podem ser identificados na área do rio que corta o perímetro urbano do Município de Massapê. Esse setor da bacia caracteriza-se pelo mau uso e ocupação do solo, falta de infraestrutura e uma grande precariedade na rede de esgoto e saneamento básico, o que contribui para deteriorização da qualidade ambiental.

Os núcleos residenciais encontram-se dentro da calha do rio a menos de 50 m, desobedecendo a Lei nº 12.727/2012 (Brasil, 2012), do novo código florestal, que define as áreas de preservação permanente (APP), com o objetivo de preservar os recursos hídricos e assegurar o bem estar da população. Que determina à APP a largura mínima que varia entre 30 a 500 m a partir do leito menor de acordo com a calha do curso d'água.

O município detém de muitas passagens molhadas, dentre elas chamamos a atenção a que liga o Centro aos Bairros Vila São João e Nossa Senhora de Fátima. Nessa passagem verifica-se fossa e efluentes líquidos, a mata ciliar totalmente descaracterizada devido à cultura de capim elefante em ambas as margens, construção e criação de animais a menos de 10 m da calha do rio e lixo em local inadequado. Ainda segundo relato da agente saúde do bairro, a boca de lobo presente no local constantemente estoura e desce para o rio.

Nas áreas referentes a Serra da Meruoca, o relevo apresenta-se em forma de topos aguçados e vales em “V”, áreas essas mais úmidas com drenagem de padrão dentrítico, solos profundos predominando os argissolos e recobertos por uma vegetação subperenifólia tropical plúvio nebuloso, com predomínio do babaçu nos topos e espécies da caatinga arbórea nas encostas (Moreira, 2009).

O desmatamento é comum, acarretando a intensificação da atividade pluvial sobre os solos e favorecendo a evolução dos sulcos para ravinas e voçorocas (Figura 4). O escoamento superficial da água carrega a camada superior do solo. A perda dessa camada reduz a fertilidade devido a pouca infiltração de água.

Analisando a Tabela 1, percebe-se a extensão por hectares das culturas plantadas no período de 1990 a 2012 nos dois municípios pertencentes à área da sub-bacia.



Figura 4. Solo em processo de erosão provocado pelo desmatamento.

Na área da sub-bacia a pecuária também é muito forte principalmente no Município de Massapê, animais de pequeno e médio porte é destinado à subsistência própria, já o rebanho bovino é utilizado para comercialização.

O Município de Massapê também se destaca na produção suína (Tabela 2). Os dois municípios fazem a extração de granito. E em Meruoca é forte a prática do turismo devido às baixas temperaturas.

Tabela 1. Dados de área plantada nos Municípios de Massapê e Meruoca.

Município	Lavoura temporária	Área plantada (Hectares)					
		Ano					
		1990	1995	2000	2005	2010	2012
Massapê - CE	Cana-de-açúcar	40	66	15	33	40	43
	Feijão (em grão)	4.322	6.178	2.650	3.152	1.973	1.820
	Mandioca	800	836	240	1.375	1.268	1.270
	Milho (em grão)	4.120	6.320	3.100	2.840	1.190	1.240
Meruoca - CE	Cana-de-açúcar	40	50	86	210	216	226
	Feijão (em grão)	2.605	3.136	2.990	812	1.251	891
	Mandioca	140	170	150	230	260	250
	Milho (em grão)	1.200	1.593	1.560	602	725	615

Fonte: IBGE (2014).

Tabela 2. Efetivo de rebanhos dos Municípios de Massapê e Meruoca (bovino, suíno e caprino).

		Efetivo dos rebanhos (Cabeças)						
Município	Tipo de rebanho	Ano						
		1985	1990	1995	2000	2005	2010	2012
Massapê - CE	Bovino	11.616	10.684	8.140	8.735	9.646	7.935	9.611
	Suíno	8.556	7.777	5.894	15.586	17.217	17.601	16.850
	Caprino	4.180	4.376	3.845	3.037	3.735	3.871	4.500
Meruoca - CE	Bovino	2.136	2.364	2.327	1.398	1.470	1.640	1.376
	Suíno	928	1.157	1.421	1.282	1.473	1.600	1.449
	Caprino	1.066	1.366	1.429	458	476	507	510

Fonte: IBGE (2014).

Podemos observar na sub-bacia que na Serra da Meruoca as casas são construídas nas vertentes (Figura 5A) e na depressão em Massapê na margem dos rios, não levando em consideração a área de preservação ambiental.

O que se pode ver com frequência nas áreas da sub-bacia são locais de cultivos, em pequenas extensões, mas espalhadas por muitos terrenos, como: milho, mandioca, cajueiro, bananeira e café de sombra, tanto nas meias encostas e altas vertente. E as áreas de pastagens são bem características ao longo da sub-bacia. Observa-se ainda velhas casas de farinha (Figura 5B), algumas delas ainda em produção.

Ao longo dos estudos e análise do novo código florestal chega-se à conclusão que se deve manter 50 m de APP a partir do leito menor do Rio Contendas, visto que a média da largura do rio ao calcular apresentou 25,75 m em estação seca, essa área deve ser respeitada para que o objetivo de preservação seja alcançado. Em estudo

constatamos que o ordenamento do Município de Massapê não tem respeitado a APP, visto que as casas encontram-se a menos de 50 m da calha do rio, como também plantações e balneários sendo que a área de APP para esse local é de 50 m.

Dessa forma, a degradação do solo não é facilmente reversível, já que os processos de formação e regeneração do solo são muito lentos. Essa degradação relativa ao uso e ocupação do solo envolve redução dos recursos renováveis por uma combinação de processos agindo sobre a solo.

As moradias são variadas, em Massapê apresenta casarões antigos e casas de taipa (Figura 5D e 5E), já no urbano sítios e casa mais estruturadas, enquanto na Serra da Meruoca as casas são ainda mais arquetetadas (Figura 5C).

Conclui-se que o crescimento urbano principalmente do Município de Massapê onde se encontra a planície fluvial influencia fortemente na forma de uso e ocupação do solo.

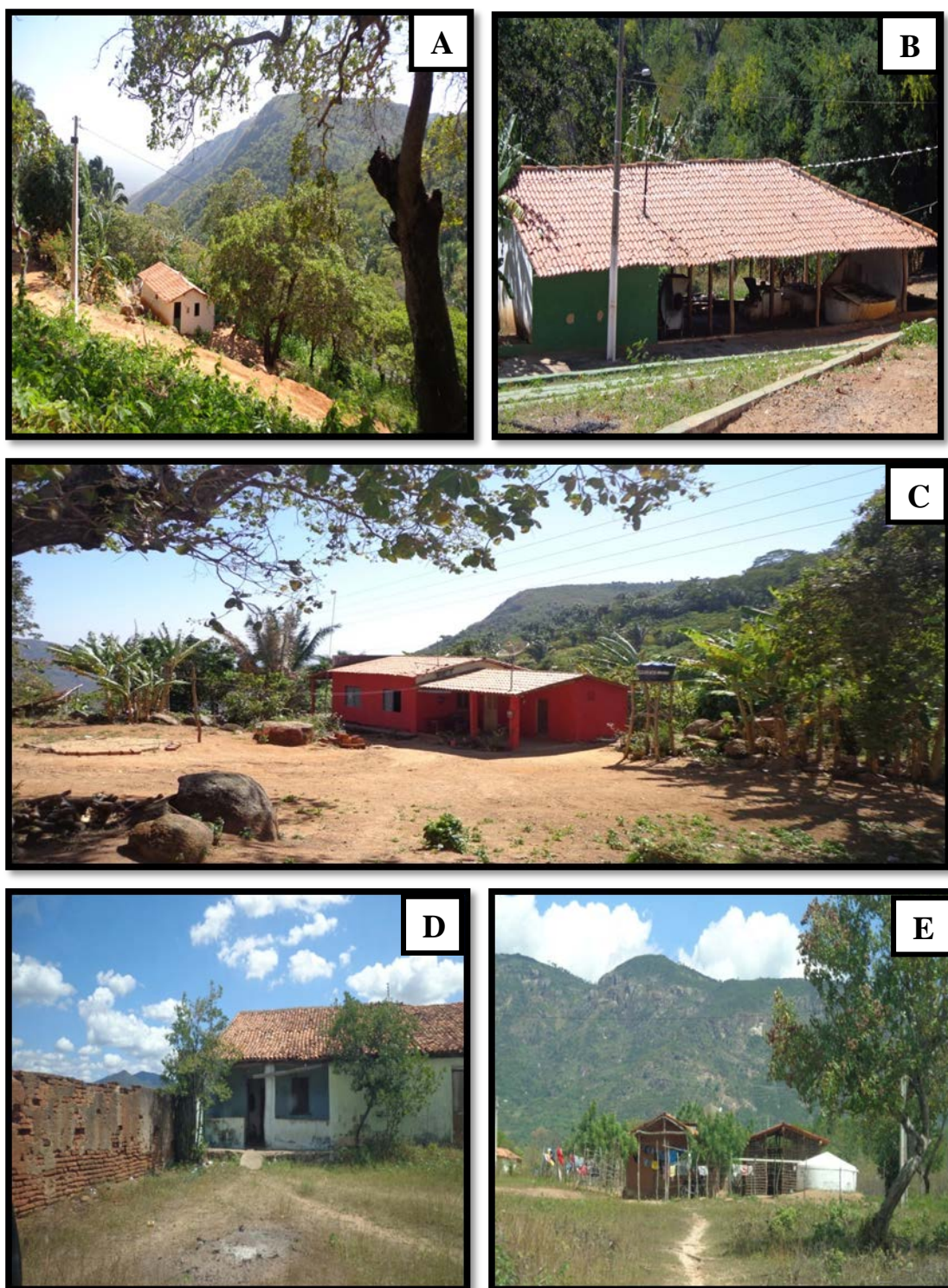


Figura 5. A - Casas construídas nas vertentes na serra da Meruoca; B - Casas de farinhas abandonadas na serra da Meruoca; C - Estrutura das casas em Meruoca; D e E - Estrutura de casas no campo do Município de Massapê.

Considerações finais

A pesquisa proporcionou a geração de dados e informações sobre a área da Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Contendas. Trata-se de uma área pouco explorada, susceptível de estudos ambientais mais setorializados que facilitem na compreensão da interação entre os componentes geoambientais através de análises e estudos fisiográficos para uma correta utilização de seus recursos naturais e planejamento ambiental.

A análise do uso e ocupação do solo na sub-bacia hidrográfica do rio contendas, mostra que dos 111 km² das terras inseridas na bacia a paisagem do rio em sua grande maioria é modificada através das atividades agrícolas, pastagens e construções urbanas. Além disso, a mata ciliar do Rio Contendas sofreu uma exploração descontrolada, pois hoje observa-se o uso intensivo do solo nas faixas marginais, aumentando a erosão e assoreamento.

Os dados mostram o intensivo processo de ocupação na sub-bacia, portanto carece de ações efetivas dos atores municipais para melhor gestão dos recursos naturais.

O trabalho é importante para complementar os estudos sobre a área de estudo e pode subsidiar propostas para melhorar a qualidade dos recursos naturais da sub-bacia e conseqüentemente a vida da população que reside em torno da mesma.

A aplicação de estudos setoriais e integrados deve ser entendida como um estudo unificado no qual há uma percepção individualizada onde vive o homem. Esse tipo de estudo é capaz de confrontar e integrar dados analíticos que constituam objetos formais de estudo das diferentes geociências.

Desta forma, desenvolveu-se uma análise local no âmbito da geografia física que colabora para o conhecimento da dinâmica natural e ambiental na sub-bacia hidrográfica do Rio Contendas, assim como para os conhecimentos das características do espaço geográfico do semiárido nordestino.

Necessita-se de um olhar mais aprofundado nos agentes modificadores da paisagem da sub-bacia, uma mudança no que consta a forma de pensar e agir, ou seja, uma conscientização ambiental.

Declaração de conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

- Bertalanffy, L. V. **Teoria Geral dos Sistemas**. Petrópolis: Vozes, 1973.
- Bertrand, G. Paisagem e Geografia Física global: esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, n. 13, p. 1-27, 1971.
- Fernandes, A. **Temas fisiográficos**. Fortaleza: Stylus Comunicação, 1999.
- Lima, D. B. **Análise temporal da cobertura e uso da terra como subsídio ao estudo de degradação ambiental da serra da Meruoca-Ceará**. Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará, 2014. (Dissertação de mestrado).
- Lima, E. C. **Planejamento ambiental como subsídio para gestão ambiental da bacia de drenagem do Açude Paulo Sarasate Varjota-Ceará**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2012. (Tese de doutorado).
- MME - Ministério das Minas e Energia. Secretaria-geral. Projeto RadamBrasil. Folha AS.24 Fortaleza; geologia.geomorfologia; pedologia; vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro.1981.
- Monteiro, C. A. F. **Teoria e clima urbano**. São Paulo: Departamento de Geografia/FFLCH-USP, 1976. (Tese de livre docência).
- Moreira, F. S. E. **Análise geoambiental da bacia hidrográfica do Rio Mucambinho-CE**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2009. (Dissertação de mestrado).
- Nascimento, F. R.; Sampaio, J. L. F. Geografia Física: geossistemas e estudos integrados das paisagens. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, n. 1, p. 1-179, 2004/2005.
- Nascimento, M. M. M. A.; Gatto, L. C. S. Geomorfologia da folha AS. 24. Fortaleza. In: Brasil. Ministério das minas e energia. Secretaria geral. **Projeto Radam Brasil**. Rio de Janeiro, 1981. v. 21.
- Sothava, V. B. O estudo dos geossistemas. **Métodos em Questão**, São Paulo, n. 6, p. 1-50, 1977.

Tricart, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: SUPREN, 1977.

Vilela Filho, L. R.; Vitte, A. C. A utilização de técnicas morfométricas do relevo aplicadas na determinação da fragilidade ambiental: o caso da Bacia do Córrego Proença, Município de Campinas (SP). Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina, Universidade de São Paulo, 2005. P. 16272-16284.

Informação da Licença: Este é um artigo Open Access distribuído sob os termos da Licença Creative Commons Atribuição-SemDerivações-SemDerivados, que permite o download do trabalho e o compartilhamento desde que seja atribuído o devido crédito, mas sem que possa ser alterado de nenhuma forma ou utilizá-los para fins comerciais.