

# BANANICULTURA NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIRAPORA, UM VETOR DE PRESSÃO NA CONSOLIDAÇÃO DOS PROBLEMAS AMBIENTAIS

BANANI CULTURE IN THE PIRAPORA RIVER HYDROGRAPHIC SUB-BASIN, A PRESSURE VECTOR IN THE CONSOLIDATION OF ENVIRONMENTAL PROBLEMS

Gislania de Meneses Silva<sup>1</sup>  
Daniel Paulo Braga<sup>2</sup>  
Ana Carla Alves Gomes<sup>3</sup>  
Maria Lúcia Brito da Cruz<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Mestranda em Geografia /UECE, gislaniameneses@gmail.com

<sup>2</sup> Mestrando em Geografia /UECE, dan.braga@aluno.uece.br

<sup>3</sup> Doutoranda em Geografia /UECE, cristaana@hotmail.com

<sup>4</sup> Profª Drª em Geografia /UECE, mlbcruz@gmail.com

**RESUMO:** Este artigo visa analisar a prática da bananicultura na sub-bacia do Rio Pirapora, e interferências ocasionadas dentro desse ambiente, em Maranguape/CE. Assim, utilizou-se de levantamento bibliográfico e aplicação de técnicas de geoprocessamento para confecção dos mapas e trabalho de campo para validação das informações. Os resultados demonstram que a descaracterização da paisagem ocorre em virtude do plantio das bananeiras, em áreas de alta declividade e nas bordas de rios, onde legalmente é expressamente proibida qualquer forma de exploração. Conclui-se que a Sub-bacia do Rio Pirapora necessita de monitoramento e desenvolvimento de práticas conservacionistas alternativas, com vistas a evitar a degradação.

**Palavras-chaves:** Recursos hídricos. Monocultura. Planejamento. Geoprocessamento. Drenagem.

**ABSTRACT:** This article aims to analyze the practice of banana farming in the Pirapora River sub-basin, and interferences caused within that environment, in Maranguape/CE. Thus, it was used a bibliographic survey and application of geoprocessing techniques for making maps and field work to validate the information. The results show that the mischaracterization of the landscape occurs due to the planting of banana trees, in areas of high declivity and at the edges of rivers, where any form of exploitation is legally prohibited. It is concluded that the Pirapora River Sub-basin needs monitoring and development of alternative conservation practices, in order to avoid degradation.

**Keywords:** Water resources; Monoculture. Planning. Geoprocessing. Drainage.

**Sumário:** Introdução - 1 Metodologia - 2 A Sub-bacia do rio Pirapora - 3 Resultados e Discussões - Considerações Finais - Referências.

## INTRODUÇÃO

O crescimento populacional está diretamente associado à produção de alimentos, cuja consequência adentra na busca desenfreada por áreas produtivas. Áreas, mormente impróprias pela legislação ambiental por agregarem condicionantes geoambientais instáveis e que geram riscos ao uso e ocupação, contudo, dentro do contexto socioeconômico são áreas que concentram uma produção agrícola de subsistência para as famílias envolvidas.

Nesse contexto, a sub-bacia do Rio Pirapora no município de Maranguape, adentra como uma área detentora de disponibilidade hídrica, potencial edáfico e de interesse econômico no contexto das práticas agrícolas, que ao desenvolverem-se na ausência de técnicas conservacionistas, essas práticas tornam-se vetores de pressão para alguns recursos naturais, como é o caso da bananicultura praticada na sub-bacia, o que demonstra a necessidade de estratégias capazes de integrar sociedade e natureza nessa unidade de planejamento.

De acordo com Santos (2004) a bacia hidrográfica circunscreve um território, o qual é drenado por um rio principal, seus afluentes e subafluentes permanentes ou intermitentes. As bacias possuem características ecológicas, geomorfológicas e sociais integradoras, o que possibilita uma abordagem holística, de forma que os estudos interdisciplinares se adequam em uma escala de maior detalhe.

Para além do quesito físico, o conceito de bacia está associado à noção de sistema, onde da nascente à foz, as interferências humanas podem alterar a dinâmica desse sistema, por isso que é fundamental um planejamento estratégico que englobe a compatibilização da preservação dos recursos naturais e da produção agropecuária (ATTANASIO, 2004).

Portanto, é necessário orientar a ocupação humana a fim de que sejam resguardadas as áreas destinadas à preservação ambiental e conservação dos recursos naturais com forte instabilidade, fragilidade ambiental e/ou alta suscetibilidade à erosão (CASTRO, 2013). Assim, na área de estudo, a sub-bacia do Rio Pirapora possui uma rede de drenagem associada a vertentes e olhos d'água que abastecem diversos canais, onde dado o processo histórico de ocupação nas proximidades de canais fluviais possibilitou a existência de atividades agrícolas.

Desta forma, a região é marcada por morros com encostas de declive acentuado, onde ocorrem processos intensos de escoamento superficial e lavagem de material até o leito dos canais, a área é marcada pela presença da drenagem e fertilidade dos solos, setores essas áreas intensamente ocupadas pela bananicultura.

Nessa perspectiva estudar a sub-bacia como uma unidade de planejamento, buscando compreender a interação do meio socioeconômico local por meio das práticas agrícolas concernentes a este território, possibilita compreender a dinâmica e a transformação da paisagem local. Nesse viés, o presente estudo tem por objetivo analisar a prática da bananicultura na sub-bacia do Rio Pirapora e as interferências ocasionadas dentro desse ambiente, localizado no município de Maranguape/CE.

Para a espacialização dos dados e para a representação das áreas agrícolas dentro da sub-bacia, foram utilizadas técnicas de geoprocessamento que permitiram uma supervisão das áreas de produção agrícola e a associação destas aos cursos d'água. Vale ressaltar que a delimitação da sub-bacia, a hierarquização dos canais pelo método de Strahler (1952) e a extração do modelo digital de elevação do terreno, possibilitaram uma visão holística da área em questão, pois a área abriga o maior contingente populacional do município, o que fomenta a discussão sobre as estratégias de planejamento e gestão ambiental.

## 1 METODOLOGIA

Para análise das componentes geoambientais da área com vistas a identificar as potencialidades e limitações do ambiente natural, o suporte teórico-metodológico da presente pesquisa embasa-se fundamentalmente na análise integrada da paisagem de Souza (2000), que tem por objetivo, analisar de forma integrada os componentes da natureza e as ações humanas, sendo um método eficaz para compreensão da relação entre as variáveis ambientais e sociais que compõem a sub-bacia do

Rio Pirapora.

Soma-se a isso, a pesquisa também se utilizou da classificação ecossistêmica de Tricart (1977), o qual categorizou por meio do balanço morfogenético e pedogenético, os sistemas ambientais ou geossistemas em meios estáveis, de transição ou instáveis, o que posteriormente possibilitou avaliações mais acuradas sobre as formas de uso e ocupação pertinentes para cada ambiente.

Para auxiliar na análise da sub-bacia, as técnicas de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto contribuíram para uma análise prévia das áreas não visitadas em campo. Dessa forma, visando destacar a utilização do geoprocessamento para o planejamento e análise ambiental, o trabalho foi dividido em três etapas: A etapa 1 que correspondeu a delimitação da área de estudo, a etapa 2 que correspondeu a classificação supervisionada de imagens para delimitação das áreas de plantio e a etapa 3, referente ao trabalho de campo, na escala de 1:150.000 metros.

### **Etapa 1: Delimitação da área de estudo**

Na primeira Etapa foi feita a aquisição de dados. O primeiro dado coletado para a delimitação da área, ocorreu por meio do Modelo Digital de Elevação (MDE), tomado com base na SRTM, atualizado com o projeto TOPODATA (INPE) e gerado a partir da extensão Saga, do Software QGIS 2.18.20. Foram utilizadas as folhas 03S39\_SN e 04S39\_ZN no formato GeoTiff.

O System for Automated Geoscientific Analyses (Saga) - Software de distribuição gratuita, desenvolvido por pesquisadores da área de Geografia Física da Alemanha, permite a fácil implementação de algoritmos espaciais, tem interface amigável e opera em ambiente Windows e Linux, além de trabalhar com linguagem C++ e é aplicável a inúmeras análises ambientais.

Em seguida foi utilizada a ferramenta Fill Sinks (wang & liu) da extensão SAGA 2.1.2, para preenchimento de falhas, presentes nas imagens TOPODATA

E finalmente foi usada a ferramenta channel network and drainage basins para gerar os canais de drenagem, por meio dos seguintes campos Theshold, flow Direction, flow connectivity, Strahler Order, Drainage Basin, Channels, Junctions

Vale ressaltar que o campo Strahler Order, corresponde a hierarquia fluvial de ordenação dos canais fluviais dentro de uma bacia hidrográfica. Conforme Strahler (1952), o qual considerou que os canais de primeira ordem são aqueles que não apresentam tributários, os canais de segunda ordem são os canais subsequentes à confluência de dois canais de primeira ordem e assim sucessivamente.

### **Etapa 2: Delimitação das áreas de plantio**

Nesta etapa foi utilizado o Semi-Automatic Classification Plugin (SCP), um complemento desenvolvido para o QGIS que proporciona a classificação pixel a pixel semiautomática ou supervisionada de imagens, capturadas por sensores.

### **Etapa 3: Trabalho de Campo**

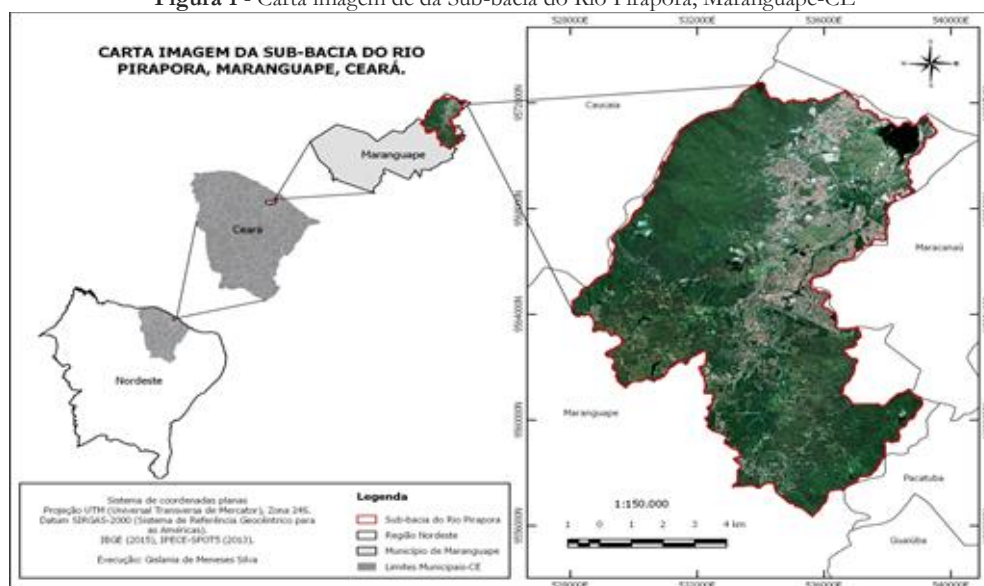
O primeiro trabalho de campo consistiu no reconhecimento da área de estudo no que concerne a área urbana da sub-bacia do Rio Pirapora, no reconhecimento de alguns trechos do rio e nos espelhos d'água nas cotas altimétricas entre 50 a 200 metros.

O segundo trabalho de campo teve como enfoque o Oeste da sub-bacia onde localiza-se a Serra de Maranguape. O campo teve como objetivo a identificação e confirmação dos dados de classificação levantados a partir da classificação supervisionada de imagens que compreendia às áreas de plantio de bananeiras, onde foi possível percorrer uma área que compreendia as cotas altimétricas entre 200 a 700 metros de altitude.

## 2 A SUB-BACIA DO RIO PIRAPORA

A área de estudo compreende uma porção da zona urbana do município de Maranguape no estado do Ceará, correspondente à sub-bacia do rio Pirapora (figura 1). A Sub-bacia em estudo abrange uma área de 102.328 km<sup>2</sup>, situa-se nos distritos de Maranguape, Penedo, Sapupara e Ladeira Grande, além dessas áreas, compreende à Serra de Maranguape, onde encontram-se as principais nascentes da sub-bacia, cuja extensão chega a 118,329 km divididos em canais de 1º a 4º ordem.

Figura 1 - Carta imagem de da Sub-bacia do Rio Pirapora, Maranguape-CE



Fonte: Adaptado IBGE (2015) e IPECE-SPO15 (2013).

No aspecto ambiental, a Sub-bacia do Rio Pirapora apresenta paisagens diversificadas, nessa perspectiva, a ciência geográfica mediante abordagem sistêmica para os estudos da natureza e da sociedade subsidia o conhecimento e a compreensão do mosaico de sistemas ambientais e sua capacidade de suporte em face dos principais usos existentes.

A sub-bacia do Rio Pirapora, está inserida dentro da Bacia Hidrográfica do Rio Maranguapi-nho cujas nascentes situam-se na Serra de Maranguape (Sudoeste da bacia) e Aratanha (Sudeste da bacia) onde seus principais afluentes são os Riachos Gavião, Tangueira e Pirapora.

Geologicamente a sub-bacia é caracterizada pela ocorrência de terrenos cristalinos com rochas de natureza granitóide-migmatítica pré-cambrianas, encaixadas em xistos e gnaisses (SOUZA, 2000). Geomorfologicamente está inserida entre dois Maciços residuais úmidos (Serra de Maranguape e Serra de Aratanha), onde a ocorrência de granitos resistentes em relação às rochas xistosas propiciara um trabalho de erosão diferencial. Estas serras também são caracterizadas como Maciços Pré-litorâneos, ou seja, constituem-se como relevos elevados próximo ao litoral. Além disso, entre os dois maciços há ocorrência da depressão sertaneja, formando um vale por onde os rios seguem a partir da hidrografia.

A posição geográfica da sub-bacia engloba parte significativa da vertente úmida da serra de Maranguape e parte da vertente subúmida da serra da Aratanha, o relevo interfere diretamente na drenagem e no escoamento hídrico, como também, nas mudanças locais do clima, assim interferindo na ação de processos erosivos. Consideradas como enclaves úmidos, a serra de Maranguape e a serra de Aratanha, caracterizam-se como ambientes de exceção, cuja superfície topograficamente mais

elevada é submetida à influência de mesoclimas de altitude.

A distribuição das chuvas ocorre de janeiro a maio com uma média pluviométrica de 1.378,9mm. Os picos de precipitação ocorrem entre março-abril, atingindo até 1300mm, onde as condições climáticas são amenas, proporcionadas pelas maiores altitudes, a variação climática varia em torno de 23° a 26°C (IPECE, 2016; CEARÁ, 2002).

A abundância das chuvas permite a permanência do escoamento fluvial, intensificando a capacidade de escavamento de vales pelos cursos d'água, conseqüentemente ocorre um maior acidentamento do relevo. As redes de drenagem na sub-bacia se apresentam em padrão subdendrítico, e em alguns setores, padrão subparalelos e angulares.

O rio Pirapora é o principal rio que recorta a cidade de Maranguape, tendo sido em suas margens as origens deste núcleo urbano. Este rio tem sua nascente na serra, onde ao entrar na cidade é alimentado pelas águas do rio Gavião, seu afluente, atravessando a cidade e por fim deságuando no rio Tangureira, numa área de várzeas com rede hidrográfica dispersa e ramificada, onde há o encontro de todos estes afluentes menores que confluem para o mesmo curso d'água, o qual vai ganhando mais expressividade em seu volume hídrico até que, a partir da barragem Maranguapinho, este rio passa a ser chamado de fato de rio Maranguapinho (MAIA, 2010)

A associação de solos na área de estudo concentra Argissolos Vermelho-Amarelos, solos profundos e com grande evolução pedogenética, os Neossolos Litólicos Eutróficos, solos rasos marcados por pedogênese incompleta e os Neossolos flúvicos nas áreas que correspondem às planícies fluviais. Também são encontrados afloramentos rochosos às vezes associados com porções reduzidas de materiais grosseiros (SOUZA, 2000).

As áreas utilizadas para o uso agrícola correspondem, geralmente, às várzeas dos rios, lagoas secas e serras úmidas, ou seja, ambientes que também proporcionam solos espessos. Vale ressaltar que os maciços residuais úmidos, denominados de ambientes de exceção, apresentam melhores condições de umidade com temperaturas mais amenas, determinadas pela altitude e balanços hídricos superavitários durante a estação chuvosa, essas condições de exceção no contexto semiárido, influenciaram diretamente a ocupação da área para práticas agrícolas e práticas agropastoris.

A unidade vegetacional que recobre as áreas mais elevadas, acima de 600 metros, nos maciços de Maranguape e Aratanha, é a Mata Pluvionebular, típica de ambientes úmidos e por isso também é conhecida como mata úmida. Há um predomínio de árvores de grande porte, tem caráter perenifólio, pois no período seco a perda de folhas não ultrapassa 10% (SOUZA, 2005; ABREU, 2015).

Acima do conjunto vegetacional da caatinga (330m a 400m) até aproximadamente a altitude de 500 a 600m está a Mata Seca, que possui um maior porte e cobertura mais densa. Esta unidade de vegetação também desce em direção à base das serras, bordejando e ocupando os fundos dos vales, onde a umidade edácea e atmosférica é maior.

Nestas áreas intermediárias da Serra de Aratanha e Maranguape, nas superfícies de Mata Seca, há uma extensa ocupação por cultivos de bananeiras, principalmente nos patamares e nos fundos de vales mais úmidos (SOUZA, 2007). Vale destacar que essa unidade vegetacional sofre diferentes tipos de uso e ocupação, variando desde a retirada de madeira para carvão, exploração agrícola e mineração. Já nas planícies Fluviais é encontrada a mata ciliar em cursos fluviais, no entanto, este ambiente encontra-se bastante descaracterizado e degradado decorrente das construções e plantio de bananeiras verificadas ao longo da sub bacia.

As abordagens de planejamento das atividades de uso dos recursos naturais se associam às questões socioeconômicas e dos aspectos ambientais inerentes, torna-se assim, fundamental compreender as dinâmicas ambientais e socioeconômicas. Nesse contexto, Maranguape teve participa-

ção importante no processo de inserção do Ceará na economia nacional, despontando com a emergência da atividade agrícola exportadora ainda na capitania do Ceará (MENDES, 2017).

Segundo Arruda (2001), o início da utilização agrícola em Maranguape se deu entre o final e início dos séculos XVIII e XIX, com cultivo de café e laranja, levando à derrubada de matas à medida que a produção aumentava. Desta forma, o desenvolvimento econômico da cidade de Maranguape esteve diretamente ligado ao crescimento agrícola, em 1851-1852 a produção de café era obtida na serra de Maranguape, principalmente nas margens do Rio Pirapora (IBGE, 2010).

Com o passar dos anos, os cafezais na sub-bacia foram sendo substituídos paulatinamente pela cultura da banana, ocupando os mesmos espaços, porém com uma maior retirada da vegetação. Segundo Franco et al. (2002) o cultivo do café propiciou grande parte da degradação das serras, pois a substituição de vegetação nativa pelo café, quebrando a ciclagem de nutrientes do ecossistema florestal e reduziu a fertilidade do solo em algumas décadas. Spínola (1998) afirma que nas serras de Uruburetama, Baturité, Itapajé, Maranguape e Ibiapaba, as áreas ocupadas pela banana, são lembranças dos grandes plantios de café realizados de forma rudimentar.

Desta forma, a Sub-bacia do Rio Pirapora apresenta vários tipos de uso e ocupação, dentre as quais consiste as extensas áreas de bananicultura situadas na serra de Maranguape; agricultura tradicional com base familiar nas proximidades dos leitos fluviais e dos açudes; pequenas fazendas com criações de animais com métodos rudimentares; bares e restaurantes nas margens de alguns açudes com condições de balneabilidade e equipamentos de lazer como eco parques, os quais são atrativos para o turismo local (MAIA, 2010).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

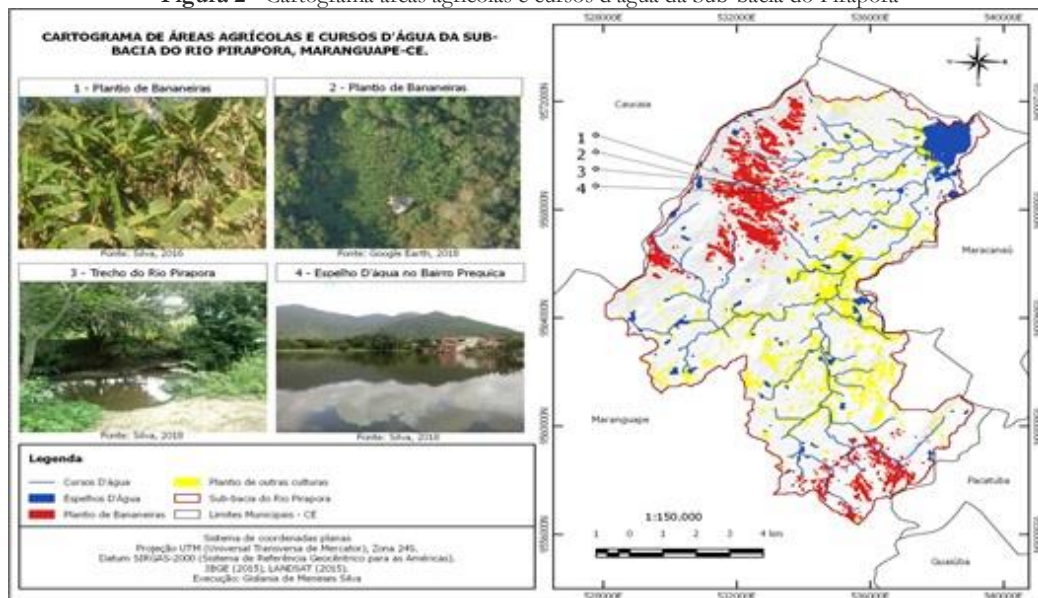
A pesquisa foi direcionada para o levantamento dos aspectos ambientais da área, a contextualização dos fatores históricos e socioeconômicos que justificam as áreas de plantio, a identificação das principais áreas plantadas, a caracterização dos sistemas ambientais da sub-bacia e o lançamento de propostas que visam o planejamento ambiental adequado.

A partir da interpretação dos dados geocartográficos adquiridos, é possível destacar que as áreas de plantio das bananeiras concentram-se nas vertentes serranas da sub-bacia e caracteriza-se por um rendimento médio de produção significativo. Mas, apesar de ser a principal fonte de renda para os moradores da região, as áreas de plantio encontram-se associadas a uma série de problemas ambientais.

No cartograma (figura 2) é possível observar o plantio de bananeiras - representada pelos vetores em vermelho - nas serras de Maranguape e Aratanha, onde a vegetação original foi substituída pela monocultura da banana. Também, foi possível verificar que o plantio da monocultura da banana na sub-bacia do Pirapora demonstra a dinâmica que ocorre das nascentes até a foz dos canais, sendo verificadas atividades que não condizem com a capacidade de suporte dos sistemas ambientais.

Com o do trabalho de campo foi possível observar a ocorrência da vegetação nativa, entretanto, muitos trechos foram substituídos para a prática agrícola da banana, como também para a construção de moradias. Além disso, a monocultura ocorre em áreas de alta declividade e nas bordas dos rios, consideradas Áreas de Preservação Permanente (APP), onde de acordo com o novo código florestal, Lei 12.686, de 18 de julho de 2012, não deveria existir nenhum tipo de exploração.

Figura 2 - Cartograma áreas agrícolas e cursos d'água da Sub-bacia do Pirapora



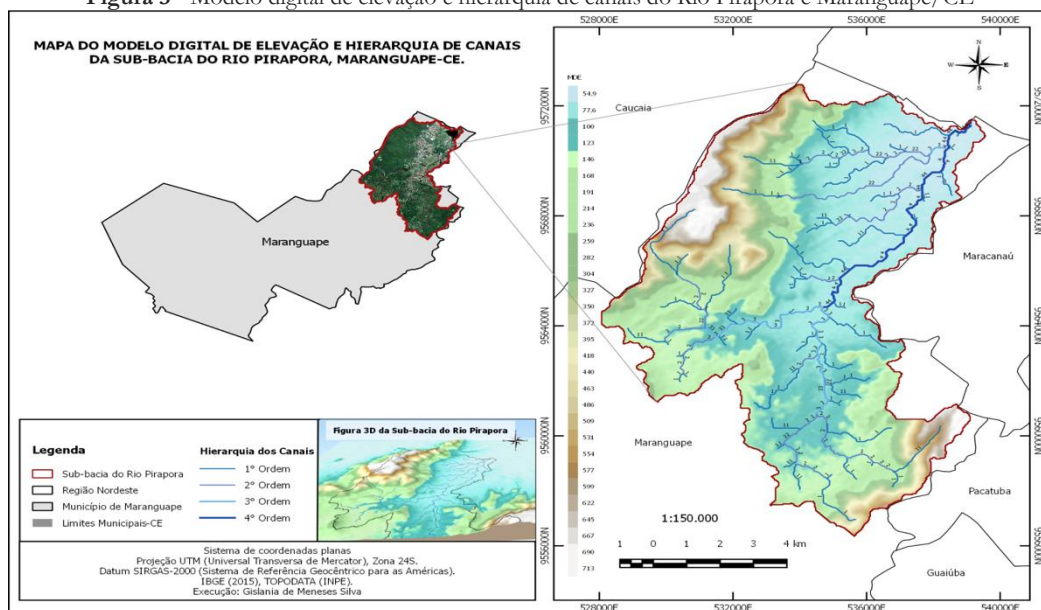
Fonte: Adaptado IBGE (2015) e LANDSAT (2015).

As vertentes das Serras de Maranguape e Pacatuba apresentam uso agrícola indevido com a retirada da vegetação primária, originando processos erosivos com a perda do horizonte superficial e por consequência a baixa na fertilidade do solo (OLIVEIRA, AGUIAR e CRUZ, 2009).

Arruda (2001) lista os principais problemas causados pela banicultura na serra de Maranguape como alteração da biomassa e reativação de processos morfogenéticos, intensificação dos assoreamentos de cursos d'água, empobrecimento dos solos, diminuição da produção agrícola e degradação da biodiversidade. Enquanto Lima (2005) defende que fatores característicos das bananeiras como disposição das folhas em forma de calha e anatomia do pseudocaulo possibilitam que a água da chuva infiltre rapidamente no solo. Além disso, as raízes da bananeira são pequenas e estreitas e não conseguem fixar as partes superficiais do solo. Essa utilização agrícola intensa compromete a fixação do solo, desencadeando um processo de erosão acentuado.

No tocante à hipsometria, por meio da geração de Modelo Digital de Elevação (MDE) foi possível observar que as classes altimétricas mais elevadas compreendem às Serras de Maranguape e Aratanha, onde também são encontradas as principais nascentes dos canais fluviais (figura 3).

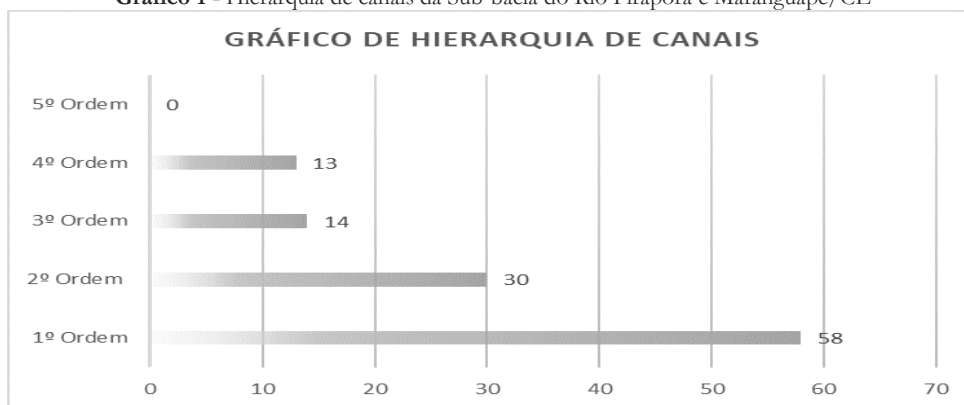
Figura 3 - Modelo digital de elevação e hierarquia de canais do Rio Pirapora e Maranguape/CE



Fonte: Adaptado IBGE (2015), TOPODATA (INPE).

O procedimento utilizado torna viável o monitoramento das nascentes e dos cursos d'água, logo, a partir da geração desses dados foi possível a análise e comparação das informações coletadas em campo. A partir do MDE é possível observar o decaimento dos canais em direção nordeste, o que corresponde a barragem do Rio Maranguapinho, como também a distribuição espacial dos canais hierarquizados. Como base nessa hierarquização da drenagem por meio do Sistema de Informação Geográfica (SIG) pode-se observar no gráfico 1 a relação total de rios por ordem conforme a abordagem de Strahler (1952).

Gráfico 1 - Hierarquia de canais da Sub-bacia do Rio Pirapora e Maranguape/CE



Fonte: Pesquisa de campo (2018).

Segundo Tricart (1977) as encostas acentuadamente íngremes, mesmo com densa vegetação florestal, devem ser reconhecidas como meios de forte instabilidade, cuja degradação antrópica ativa rapidamente os processos morfogenéticos, causando erosão do solo. Na figura 4 é possível observar como as bananeiras estão dispostas em áreas de maiores declives, na qual não favorece o uso agrícola, tendo em vista que, a substituição da vegetação nativa por culturas diversas incluindo a bananicultura, intensifica os processos erosivos, de deslizamento dos solos nas vertentes.



Figura 4 - Plantio de bananeiras nas encostas



Fonte: autores (2018).

Oliveira e Souza (2003) afirmam que cerca de 66% da biomassa fixada pela bananeira retorna ao solo, sendo o potássio, nitrogênio, cálcio, cloro, enxofre, manganês, zinco e ferro os principais elementos absorvidos. Com a instalação de monoculturas por meio de técnicas inapropriadas de cultivo, esses elementos vão se tornando cada vez mais raros no solo.

Para o plantio dos bananais são derrubadas matas nativas da serra, as plantações se estendem ao longo dos baixos cursos das drenagens. Essas áreas de plantações próximo aos cursos d'água são escolhidas dada à alta produtividades dos solos e pela grande exigência de água por parte das bananeiras para o bom desenvolvimento do fruto (figura 5).

O problema é que nos períodos de chuvas mais concentrados, essas áreas ficam fragilizadas e a movimentação dos solos acarreta o assoreamento dos rios próximos causando vários danos a ictiofauna. Problemas ligados a perda de fertilidade do solo e diminuição da biodiversidade local, também estão relacionados à prática de banicultura.

Figura 5 - Disposição de bananeira na área de estudo



Fonte: autor (2018).

A prática por parte dos agricultores tem ocupado locais sem prévio estudo de possíveis impactos ambientais, ocorrendo em lugares proibidos pelo Código Florestal como as margens dos olhos d'água e dos riachos, bem como nas regiões de alta declividade e topos de morro, que são consideradas APP.

A retirada da cobertura vegetal e a inserção de uma monocultura de raízes curtas, incapazes de fixar o solo de maneira adequada, faz com que os processos erosivos sejam abundantes nessas áreas. Posteriormente a falta de nutrientes do solo devido a monocultura, faz com que haja uma diminuição significativa na produção e essas áreas são abandonadas deixando os solos desprotegidos contra a ação da água da chuva e do sol.

Os plantios das bananeiras deixam espaços (corredores), que são constantemente limpos, retirando-se a matéria vegetal viva e morta. Essa prática deixa os solos totalmente expostos e desprotegidos contra os impactos das chuvas frequentes na região serrana. Segundo Gassen (2005), o desequilíbrio causado pela monocultura por causa do desbalanceamento das condições físicas, químicas e biológicas do solo é originado pela falta de rotação de culturas desencadeando problemas de doenças, pragas e plantas, sem controle e perda de produtividade.

Por conseguinte, a produção agrícola no espaço serrano apresenta fortes limitações e instabilidades derivadas do relevo dissecado, ou seja, declives bastante acentuados, onde comumente ocorrem deslizamentos diversos. Para efeito de Planejamento a gestão integrada de bacias e sub-bacias tornam-se importantes, uma vez que visam uso dos recursos naturais renováveis.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho investigativo possibilitou a identificação de policultivos na sub-bacia do Rio Pirapora, entretanto, o que tem maior relevância é a cultura da. O mapeamento das áreas de plantio e os estudos realizados na sub-bacia hidrográfica do rio Pirapora, por meio da metodologia sistêmica e dos recursos geotecnológicos, ajudaram a espacializar e a compreender uma série de fatores relacionados à problemática da área de estudo devido aos tipos irregulares de uso e a falta do planeja-

mento territorial.

A prática da banicultura na Sub-bacia tem contribuído historicamente para intensificar os processos de degradação, comprometendo a biodiversidade, os recursos hídricos, o equilíbrio ambiental e descaracterizando a paisagem. Foi possível observar que essa prática ocorre em áreas de alta declividade e nas bordas dos rios, consideradas APP, onde não deveria existir nenhuma exploração.

Conclui-se que a Sub-bacia do Rio Pirapora necessita de um monitoramento, além do desenvolvimento de práticas conservacionistas alternativas, com vistas a evitar problemas decorrentes na região, como é o caso dos deslizamentos, assoreamento dos rios, prejuízos à fauna local e a falta de produtividade no solo.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, Nair Júlia Andrade de. **Percepção dos riscos de inundações no Bairro Preguiça – Maranguape (CE)**. 2015. 140 f. Dissertação (Mestrado em geografia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2015.
- ATTANASIO, C.M. **Planos de manejo integrado de microbacias hidrográficas com uso agrícola: uma abordagem hidrológica na busca da sustentabilidade**. 2004. 193p. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.
- ARRUDA, L. V. **Serra de Maranguape – CE, Ecodinâmica da paisagem e implicações socioambientais**. Fortaleza, UFC, 2001. 162 pp. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). PRODEMA. Universidade Federal do Ceará.
- BRASIL. **Lei nº 12.686, de 18 de julho de 2012**. Normatiza a divulgação de documentos institucionais produzidos em língua estrangeira, nos sítios e portais da rede mundial de computadores - internet mantidos por órgãos e entidades públicos. Acesso em 04 de jun. de 2018
- CASTRO, G. L. **Mapeamento e Análise dos Sistemas Ambientais da Sub-bacia Hidrográfica do Rio Aracoiaba: Subsídios ao Planejamento Territorial**. Ano de Obtenção: 2013. Dissertação (Mestrado em Geografia) – PROPGEIO, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza 2013.
- CEARÁ. **Zoneamento ambiental e plano de manejo da Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra de Maranguape (CE)**. Fortaleza: SEMACE, 2002.
- FRANCO, F. S. COUTO, L.; CARVALHO, A. F.; JUCKSCH, I.; FERNANDES FILHO, E. I.; SILVA, E.; MEIRA NETO, J. A. A. Quantificação de erosão em sistemas agroflorestais e convencionais na Zona da Mata de Minas Gerais. *Árvore*. 26(6): 751-760, 2002.
- GASSEN. F. Perdas repetidas. 42-46 *Cultivar*, 2005 <www.cultivar.inf.br>. Acesso em 15 de Jul. de 2018.
- IBGE. **Censo Demográfico**, 2010. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em 12. Jun 2018.
- IPECE - **Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará**. Disponível em <http://www.ipece.ce.gov.br/> Acesso em 04 de jun. de 2016.
- LIMA, D. C. **A Banicultura na Área de Proteção Ambiental da Serra de Maranguape-CE e suas Implicações no Ambiente Físico, Humano e na Biodiversidade**. 2005. 107 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) - PRODEMA, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza 2005.
- MAIA, I. C. **A transfiguração das paisagens da bacia hidrográfica do Rio Maranguapinho no Município de Maranguape (CE)**. Fortaleza: Editora Universitária da UFC, 2010.

- MENDES, M. C. A Mobilidade da força de trabalho na Indústria e a produção do espaço no Município de Maranguape, Ceará. **Revista Tocantinense de Geografia**, v. v.6, p. 134-150, 2017.
- OLIVEIRA, A. P.; SOUZA, C. M. Influência da cobertura morta na umidade, incidência de plantas daninhas e de broca-do-rizoma (*Cosmopolites sordidus*) em um pomar de bananeiras (*Musa spp.*). **Rev. Bras. Frutic.** 25(2), 2003.
- OLIVEIRA, I. P.; AGUIAR, A. E. X. ; CRUZ, M. L. B. . Caracterização dos Sistemas Ambientais no Município de Maranguape-CE. In: **XIII Simpósio brasileiro de geografia física aplicada, 2009**. XIII Simpósio brasileiro de geografia física aplicada, 2009.
- SANTOS, R. F. dos. **Planejamento ambiental: Teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.
- SOUZA, M. J. N. A problemática ambiental: cenários tendências para o bioma caatinga no Nordeste do Brasil. In: SILVA, J. B. da; LIMA, L. C; DANTAS, E. W. C. (Org). **Panorama da Geografia brasileira II**. São Paulo: ANABLUME. 2006b. p. 119-133. SOUZA, M. J. N. *et al.* **Elaboração do Plano de Manejo da APA da Serra da Aratanha**. Fortaleza, 2007.
- \_\_\_\_\_. Bases naturais e esboço do zoneamento geoambiental do estado do Ceará. In: LIMA, L.C. *et al.* **Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará**. Fortaleza: FUNECE, 2000. p. 05-102.
- \_\_\_\_\_. 2005. Compartimentação Geoambiental do Ceará. In: Silva, J.B. et al. (Orgs.). **Ceará: um novo olhar geográfico**. Edições Demócrito Rocha, Fortaleza - CE. p.127-140.
- STRAHLER, A. N. Hypsometric (area-altitude) – analysis of erosion al topography. **Geological Society of America Bulletin**, v.63, n.10, p.1117-1142, 1952.
- SPÍNOLA, R. **Chapada do Apodi é adequada para o plantio** - O Estado de São Paulo. 30 de dezembro de 1998. Disponível em: <http://www.estado.estadao.com.br/jornal/suprem/agri/98/12/30/agri.html>. Acesso em: 03 de jun. de 2018.
- TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE/SUPREM, 1977.