

AGRICULTURA DE VAZANTE NO SEMIÁRIDO NORDESTINO: UMA ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS EM SETOR DO BAIXO CURSO DO RIO SITIÁ, BANABUIÚ-CE.

SEASONAL FLOODING AGRICULTURE IN THE NORTHEASTERN SEMI-ARID REGION: AN ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL IMPACTS IN THE LOWER COURSE SECTOR OF THE SITIÁ RIVER, BANABUIÚ-CE.

AGRICULTURA DE FLUJO EN EL NORESTE SEMIÁRIDO: UN ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES EN UN SECTOR DEL TRAVES BAJO DEL RÍO SITIÁ, BANABUIÚ-CE.

MAILSON ALMEIDA DA SILVA¹
CAROLINE VITOR LOUREIRO²
ANA LÚCIA MOURA ANDRADE³

¹Licenciando em Geografia no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará-IFCE, Barra do Sitiá, 14 - Banabuiú, CE, 63960-000,
E- mail: mailson.almeida.silva06@aluno.ifce.edu.br ORCID: <http://orcid.org/0009-0002-8036-1441>

²Profª Drª do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará-IFCE, Av. José de Freitas Queiroz, 5000 - Quixadá, CE, 63902-580,
E-mail: caroline.loureiro@ifce.edu.br ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1870-6744>

³Profª Mª do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará-IFCE, Av. José de Freitas Queiroz, 5000 - Quixadá, CE, 63902-580,
E-mail: lucia.moura@ifce.edu.br ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7922-6891>

RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo analisar os impactos ambientais decorrentes da agricultura de vazante em setor do baixo curso do Rio Sitiá, Banabuiú-CE. Por meio de análise da evolução espaço-temporal da Área de Preservação Permanente (APP) do setor estudado; classificação dos usos do solo e da verificação das condições ambientais para a sugestão de ações mitigadoras. A pesquisa de natureza qualitativa se desenvolveu a partir de análise bibliográfica, técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto para o levantamento dos usos e cobertura do solo na área de preservação permanente e de visitas técnicas para uma melhor observação das condições ambientais. O estudo evidenciou um intenso uso da área de várzea para o cultivo agrícola, pois a prática é comum no semiárido devido a escassez hídrica no período seco. No entanto, observou-se que alguns impactos ambientais são gerados pela agricultura de vazante. A ocupação do leito do Rio pelas plantações altera o fluxo de sedimentos e a dinâmica fluvial, além da supressão da mata ciliar que impacta na qualidade do ambiente e deixa o solo suscetível a processos erosivos. Para mitigação da problemática é necessário que haja um novo modelo agrícola, que seja praticado para além da Área de Preservação Permanente (APP) e que ocorra em consonância com as fragilidades do ambiente. **Palavras chave:** Preservação permanente; agricultura vazante; impacto ambiental.

ABSTRACT

The present research aimed to analyze the environmental impacts resulting from flood recession agriculture in a sector of the lower course of the Sitiá River, Banabuiú-CE. This was achieved through the analysis of the spatiotemporal evolution of the Permanent Preservation Area (APP) in the studied sector, land use classification, and assessment of environmental conditions to suggest mitigating actions. The qualitative nature of the research unfolded through a literature review, geoprocessing techniques, and remote sensing for surveying land use and land cover in the permanent preservation area. Technical visits were also conducted for a more comprehensive observation of environmental conditions. The study revealed an intense use of the floodplain area for agricultural cultivation, a common practice in the semi-arid region due to water scarcity in the dry season. However, it was observed that flood recession agriculture generates some environmental impacts. The occupation of the

riverbed by crops alters sediment flow and fluvial dynamics, in addition to the suppression of riparian vegetation impacting the overall environmental quality and rendering the soil susceptible to erosive processes. To mitigate these issues, a new agricultural model is necessary—one that extends beyond the Permanent Preservation Area (APP) and aligns with the environmental vulnerabilities. This shift is crucial for sustainable practices in the region.

Keywords: Permanent preservation; low-water agriculture; environmental impact.

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo analizar los impactos ambientales resultantes de la agricultura con escasez de agua en el tramo inferior del río Sitiá, Banabuiú-CE. A través del análisis de la evolución espacio-temporal del Área de Preservación Permanente (APP) del sector estudiado; clasificación de usos del suelo y verificación de condiciones ambientales para sugerir acciones mitigantes. La investigación cualitativa se desarrolló con base en análisis bibliográfico, técnicas de geoprocetamiento y teledetección para relevar los usos y coberturas del suelo en el área de preservación permanente y visitas técnicas para una mejor observación de las condiciones ambientales. El estudio mostró un uso intenso del área de la llanura aluvial para cultivos agrícolas, ya que la práctica es común en la región semiárida debido a la escasez de agua en la estación seca. Sin embargo, se observó que algunos impactos ambientales son generados por la agricultura con escasez de agua. La ocupación del cauce del río por plantaciones altera el flujo de sedimentos y la dinámica fluvial, además de la supresión de bosques ribereños, lo que impacta la calidad del medio ambiente y deja el suelo susceptible a procesos de erosión. Para mitigar el problema es necesario un nuevo modelo agrícola, que se practique más allá del Área de Preservación Permanente (APP) y que se produzca en consonancia con las debilidades del medio ambiente.

Palabras clave: Preservación permanente; agricultura con escasez de agua; impacto ambiental.

INTRODUÇÃO

O Nordeste setentrional brasileiro apresenta condições climáticas do semiárido; com elevadas taxas de insolação; elevadas temperaturas e baixa amplitude térmica; com pluviometria que varia de 500 mm a 800 mm e tem a sua maior parte inserida na área denominada polígono das secas. A região semiárida nordestina é marcada pela sazonalidade das chuvas, que ocorrem por cerca de 3 a 5 meses do ano, enquanto a estação seca se prolonga por 7 a 9 meses (Zanella, 2014).

Na região semiárida a água é um fator limitante da produção agrícola dos trabalhadores rurais, na qual o consumo de produtos agrícolas está ligada a uma cadeia de impactos sobre os recursos hídricos (Soares e Campos, 2013).

Sob esse viés, a população nordestina desenvolve alternativas para a convivência com o semiárido, podendo ou (não) serem financiadas por instituições públicas. Uma das alternativas encontrada pelos agricultores da Região é o cultivo em vazantes. A prática consiste no plantio efetuado sobre áreas descobertas, ao passo em que o nível das águas de açudes/ barragens e rios diminui, junto ao período seco (Gurgel e Moreira, 2021).

As vazantes são faixas de terras situadas às margens de açudes, barragens, lagoas e leitos dos rios, que são cobertas pelas águas durante o período chuvoso e que são descobertas progressivamente à medida que o espelho d'água vai diminuindo durante o período seco, sendo utilizadas por agricultores para a produção de alimentos e de forragem (Araújo, 2017). Na conjuntura hídrica do semiárido, na qual prevalecem rios de caráter intermitentes, a prática da agricultura de vazante é característica, tornando-se parte permanente da paisagem rural, pois é quem permite a viabilização para que a produção agrícola diversa permaneça no decorrer do ano.

Durante o período chuvoso os agricultores da região semiárida desenvolvem a agricultura de sequeiro, plantam as culturas no início da quadra chuvosa para colherem no final da mesma. No entanto, ao longo do período seco a produção agrícola torna-se inviável, pois a escassez hídrica não permite a produção agrícola. Visando garantir o suficiente para o sustento familiar e alimentar o rebanho de animais, os agricultores passam a cultivar nas áreas de várzea de rios do semiárido, os quais sustentam a produção agrícola e asseguram a subsistência dos agricultores locais.

O uso das áreas de várzea para o plantio agrícola é permitido pelo novo código florestal de (2012), desde de que não ocorra a supressão da mata ciliar e alteração na qualidade do ambiente. Portanto, só é permitido o cultivo na Área de Preservação Permanente (APP) se

seguir o que é estabelecido pela legislação ambiental. Contudo, a combinação entre a escassez hídrica e a necessidade de produção pode ocasionar o descumprimento das leis ambientais estabelecidas.

A problemática analisada se deu em um setor do baixo curso do Rio Sitiá, no qual a agricultura de vazante tem provocado alguns impactos ambientais advindos do uso e ocupação do solo para o cultivo agrícola. Dentre os impactos levantados estão a supressão da mata ciliar para posterior ocupação de margens e leito para efetivação das plantações de cunho agrícola.

Por esse viés, este trabalho propõe analisar os impactos ambientais oriundos da agricultura de vazante em setor do baixo curso do Rio Sitiá, Banabuiú - CE. Para tanto, foi feita a classificação dos usos do solo na APP; visitas *in loco* para uma análise mais detalhada das condições ambientais; por fim, análise da evolução espaço-temporal no setor em estudo e sugestões de ações mitigadoras.

Área de estudo

O Rio Sitiá drena os municípios de Quixadá e Banabuiú, suas nascentes estão situadas na Serra do Estevão- Quixadá e sua foz no município de Banabuiú, além de está inserido na sub-bacia hidrográfica do Rio Banabuiú. Em seu curso há dois grandes açudes: o açude Cedro e o açude Pedras Brancas, além de ter como característica não possuir nenhum trecho navegável (Lima e Silva, 2018).

O objeto de estudo na referida pesquisa, encontra-se inserido no baixo curso do Rio Sitiá no município de Banabuiú. Quanto aos condicionantes geoambientais, o município se caracteriza no contexto geomorfológico pela presença da Depressão sertaneja circundada por Maciços residuais. O clima equivale ao tropical quente semiárido com precipitação média anual de 815,3 mm. Quanto aos aspectos pedológicos, se dão pela predominância de solos aluviais e solos litólicos. O quadro fitoecológico é demarcado pela presença da vegetação caatinga arbustiva (densa ou aberta) e floresta mista dicotillo-palmácea (CEARÁ, 2017).

FUNDAMENTOS TEÓRICOS-METODOLÓGICOS

Fundamentação Teórico-conceitual

A agricultura em vazantes é uma técnica bastante antiga e de baixo custo, na Região semiárida a prática é bastante comum, pois os agricultores sem condições financeiras para desenvolver uma agricultura irrigada cultivam nas vazantes para tirar o sustento da família e para alimentação do rebanho (Costa, 2013). Embora os solos das vazantes apresentem umidade e sejam produtivos para a agricultura, também desempenham uma importante função ecológica, pois sustentam a mata ciliar que precisa estar conservada para o equilíbrio ambiental do corpo hídrico.

A agricultura de vazante consiste em uma estratégia desenvolvida por pequenos agricultores para o período de estiagem. A técnica adotada pelos agricultores é rústica, com o trabalho sendo feito de maneira manual ou tração animal. O cultivo ocorre na medida em que um corpo hídrico baixa a sua vazão e deixa novas áreas descobertas, normalmente as vazantes são áreas com solos férteis e alto potencial agrícola (Araujo, 2017).

Sob essa ótica, o cultivo agrícola em área de várzea é permitido por lei, desde de que não ocorra a supressão da mata ciliar e/ou alteração na qualidade do ambiente (BRASIL, 2012). Portanto, a legislação ambiental estabelece critérios para que a prática agrícola possa ser desenvolvida na APP, sem que altere a dinâmica fluvial e deixe o solo vulnerável a processos erosivos.

Com a Lei nº(12.727.12) que dispõe do Novo Código Florestal, as medidas do cumprimento da APP seguem as medidas dos corpos hídricos, sendo: 30 metros para os cursos d'água com menos de 10 metros de largura; 50 metros, para os cursos d'água que tenham de 10

a 50 metros de largura; 100 metros, para os cursos d'água que tenham de 50 a 200 metros de largura, entre outras delimitações.

A APP tem como finalidade proteger o ambiente, portanto detém significativa importância para a conservação e equilíbrio natural. O que significa que não são áreas adaptadas para alterações ou uso da terra, necessitando estar coberta pela vegetação original, pois as vegetações atenuam os processos erosivos, regularização dos fluxos hídricos e redução do assoreamento dos cursos de água (Rizzotto, 2011).

O uso do solo em APP pode alterar a dinâmica fluvial e, conseqüentemente, gerar danos para a biodiversidade do ambiente. Uma consequência da ação antrópica em um Rio é o desequilíbrio no fluxo e deposição de sedimentos, no qual os materiais vegetais encontrados nos cursos d'água apresentam significativa influência na retenção e granulometria de sedimentos no leito dos rios, lagos, barragens ou açudes, potencializando os processos erosivos e deposicionais, impactando sobremaneira na alteração das características ambientais e geomorfológicas desses sistemas ambientais (Binda, 2011).

Todavia, para a conservação das formas naturais de corpo hídrico é necessário que a mata ciliar esteja preservada, pois desempenham um importante papel na proteção dos rios, tanto funções ambientais como ecológicas, que contribuem para a qualidade do ambiente, logo, a presença da mata ciliar é benéfica para animais e vegetais (Panizza, 2016). Com a supressão da mata ciliar ocorre a intensificação dos processos erosivos, o qual desencadeia o assoreamento do corpo hídrico.

A supressão da mata ciliar torna o corpo hídrico vulnerável e gera um desequilíbrio ecológico, pois entre as principais causas da degradação está o desmatamento para a expansão da área cultivada nas propriedades rurais. Embora uma floresta ciliar esteja sujeita a distúrbios naturais como queda de árvores e deslizamentos de terra, a interferência humana é o fator determinante para a degradação das matas ciliares (Martins, 2011).

Diante da degradação ambiental, é imprescindível a adoção de técnicas e de modelos de recuperação objetivando restabelecer uma vegetação ciliar que protege o solo e curso d'água. Por conseguinte, é essencial verificar qual modelo de recuperação é mais adequado para o local, além de considerar os objetivos e o tempo necessário para a regeneração vegetal (Martins, 2011).

A análise das potencialidades dos recursos naturais passa pelos levantamentos do relevo, solos, rochas, clima, fauna e flora. Entretanto, para análise das fragilidades demanda que esses conhecimentos setorializados sejam avaliados de forma integrada, fundamentada no princípio que a natureza apresenta funcionalidades intrínseca entre as suas componentes físicas e bióticas (Ross, 1994).

As tecnologias de convivência com o semiárido possibilitam a produção agrícola ao longo do período de estiagem. As cisternas têm assegurado um acesso a alimentos saudáveis e de qualidade para famílias de baixa renda, principalmente a cisterna enxurrada, que possui uma alta capacidade de armazenamento de água e garante a produção para o sustento do núcleo familiar (Virgens et al, 2013). Portanto, quanto mais variadas as tecnologias de convivência, melhor a qualidade de vida dos moradores das zonas rurais semiáridas.

Procedimentos Metodológicos

Os elementos metodológicos realizados no presente estudo pautaram-se em diferentes etapas, as quais consistiram no levantamento bibliográfico referente à temáticas pertinentes ao objeto de estudo, visitas em campo, elaboração geocartográfica e etapa de gabinete para a maturação de dados e informações que sucederam aos resultados obtidos.

A priori, a análise bibliográfica partiu do levantamento dos conceitos chaves da pesquisa e consulta à legislação ambiental vigente, tendo como objetivo fundamentar o corpo

teórico do trabalho e fomentar a identificação dos impactos ambientais projetados pelo cultivo agrícola em vazantes sobre a área de APP.

A etapa de campo tornou-se indispensável a este estudo, por meio desta, foi possível o reconhecimento da área de estudo, obter registro fotográfico, identificar as problemáticas ambientais da área oriundas da atividade agrícola. Realizou-se também a coleta de pontos (coordenadas geográficas locais), com auxílio de um aparelho de sistema de posicionamento global (GPS) para posterior mapeamento e espacialização dos fenômenos estudados, aliados à ficha de campo para registro das observações.

As visitas *in loco* foram realizadas nos meses de maio e novembro, a primeira correspondendo à quadra chuvosa e a segunda ao período de estiagem. Foram visitados cinco pontos ao longo do setor em estudo. Para a seleção dos pontos a serem visitados ocorreu a análise de imagens de satélites para a identificação das áreas de maior degradação, os locais de análise foram os mesmos em ambas as visitas, pois mediante a análise da evolução espaço-temporal, foi possível identificar os impactos ambientais e, por meio do estudo, apontar ações de mitigação.

A elaboração geocartográfica contou com *software Qgis* versão 3.28 e com programas auxiliares (*Google Earth* e *Google satélite*). As imagens foram obtidas no *site* do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o satélite foi o *cbers 4A* sensor WPM, com as datas de junho e dezembro de 2023. O processamento das bandas baixadas possibilitou a elaboração dos cartogramas de uso e cobertura do solo, o primeiro correspondente ao período chuvoso e o segundo ao período seco. Na tabela abaixo estão os produtos utilizados para a elaboração dos cartogramas de uso do solo.

Tabela 1 – Recursos usados como instrumentos aplicados à operacionalização da pesquisa

Imagens de satélites utilizadas	<i>Google</i> satélite <i>Cbers 4A</i> sensor WPM
Projeção:	plana
Datum:	<i>Sirgas 2000</i>
<i>Software</i>	<i>Qgis</i> (3.28)
<i>Software</i> auxiliares	<i>Google Earth</i> <i>GPS garmin etrex 10</i> móvel
Mapa de uso agrícola	Escala de trabalho: 1: 10000 Escala de representação: 1:20000

Fonte: autores (2024)

O levantamento das classes de uso, cobertura e ocupação do solo, decorreu do emprego das técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto em ambiente *SIG*, onde adotou-se como metodologia para definição das tipologias de uso, a vetorização manual. De acordo com Fitz (2008) a técnica de vetorização é feita por um operador que desenha os detalhes desejados constantes no mapa (foto/imagem) original, em papel, ou na imagem digital rasterizada pela tela do computador, por meio do uso de mouse.

A elaboração do cartograma de uso e cobertura do solo contou com a aquisição de imagens de satélites, na qual foram georreferenciadas em Sistema de Informação Geográfica (*SIG*), pois a partir de vetorização manual ocorreu a elaboração do *layout* e identificação das classes no setor em estudo.

Para o levantamento dos usos do solo e classificação utilizou-se o manual técnico de uso da terra, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O levantamento sobre a Cobertura e o Uso da Terra é de grande utilidade para estudos em geral, pois comporta análises e mapeamentos das formas de uso e de ocupação do espaço, constituindo importante ferramenta de planejamento e de orientação à tomada de decisão. ocorre a partir de pesquisas de campo e escritório; análise e registro das observações; voltadas para a interpretação concernentes aos tipos de usos e cobertura da terra.

Mediante as visitas técnicas e o levantamento dos usos do solo no período chuvoso e seco, fez-se uma análise da evolução espaço-temporal da APP do setor em estudo. Desse modo, se produziu um comparativo entre os usos do solo no período chuvoso e seco, o qual possibilitou a verificação das áreas de uso agrícola e, conseqüentemente, a identificação dos impactos provenientes da atividade.

A etapa de gabinete restringiu-se à tabulação de dados coletados em campo, escrita e a fundamentação dos resultados para discussões. Mediante análise dos resultados foram sugeridas ações para a redução danos ambientais, recuperação da área degradada e alternativas para que os agricultores possam produzir as culturas no período de estiagem da Região semiárida.

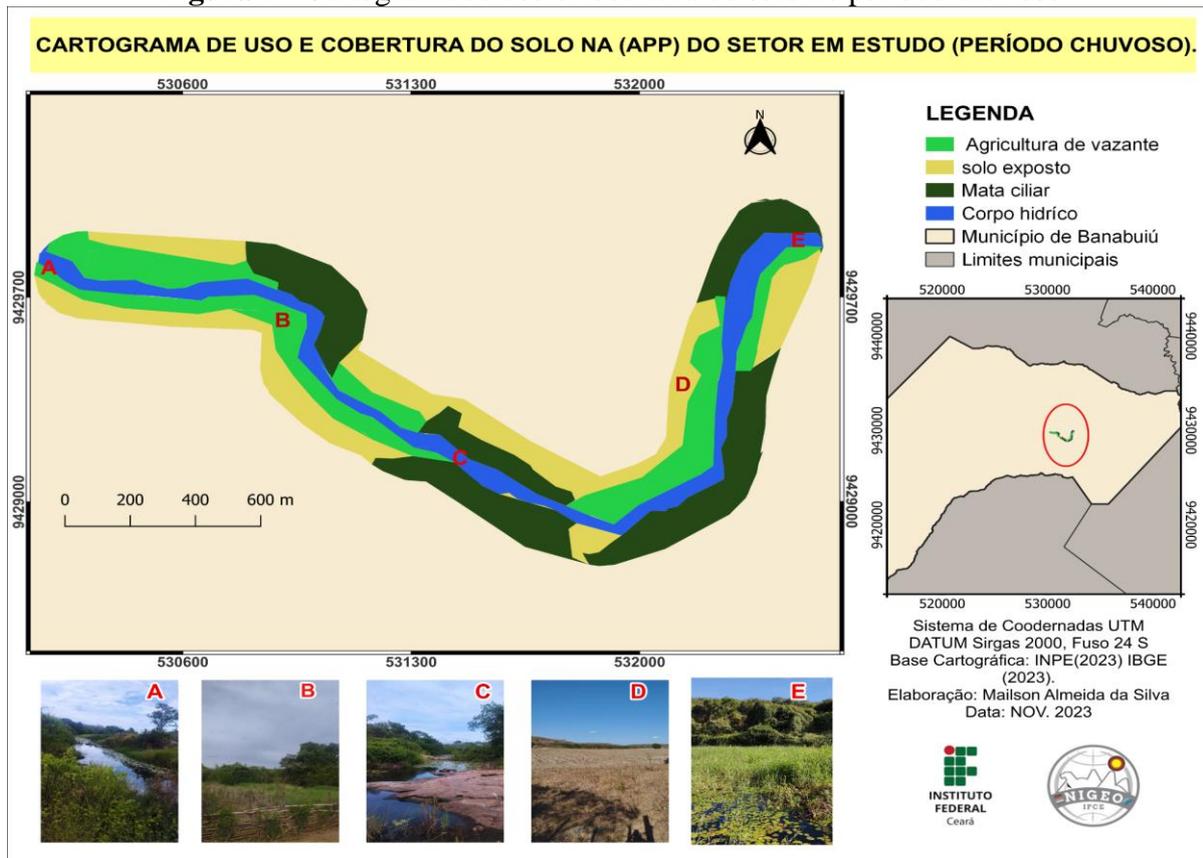
RESULTADOS E DISCUSSÕES

A agricultura de vazante se configura como um modo agrícola de convivência com o semiárido, pois no período de estiagem as margens dos rios passam a ser uma alternativa viável para que os agricultores possam produzir o suficiente para a sobrevivência do núcleo familiar e da criação de animais. Porém, quando a prática agrícola não cumpre o que é estabelecido pela legislação ambiental ocorre uma alteração na dinâmica fluvial e impacta na qualidade ambiental.

A escassez hídrica que ocorre no decorrer de alguns meses do ano altera a paisagem do leito e entorno do Rio Sitiá. No período chuvoso a prática agrícola ocorre nas margens, já no período de seco o cultivo agrícola passa a ser desenvolvido no próprio leito, o que gera alguns impactos ambientais que alteram a dinâmica fluvial.

A supressão da mata ciliar na APP do Rio deixou o solo suscetível a processos erosivos, pois mediante análise de campo verificou-se que nas áreas onde há um intenso uso agrícola dão-se os maiores índices de assoreamento. A figura 1 indica as classes de usos do solo no período chuvoso.

Figura 1 - Cartograma de uso e cobertura do solo no período chuvoso.



Fonte: Os autores (2023).

A primeira visita técnica se deu no mês de maio, correspondendo ao final da quadra chuvosa na região. Mediante observações e registros fotográficos em cinco pontos ao longo do setor em estudo, foi possível a definição das classes de usos e cobertura do solo, pois as observações apontaram para uma padronização nas características físicas na APP do Rio Sitiá. Os locais de plantações tinham o entorno desmatado, contrariamente onde não havia atividade agrícola a mata ciliar se encontrava preservada.

O desmatamento se configura como o principal impacto ambiental durante o período chuvoso, como o Rio Sitiá eleva seu nível nessa época do ano, as plantações são incorporadas às margens, as quais normalmente estariam ocupadas pela mata ciliar, mas diante do modo agrícola, o entorno do rio é ocupado pelas plantações. Mediante o desmatamento e uso do solo para a agricultura, há um intenso processo de assoreamento, o qual diminui a profundidade do corpo hídrico e, conseqüentemente, aumenta o espelho d'água.

O cultivo na área de várzea se expande para os locais adjacentes, visto que com a elevação do nível d'água no período chuvoso, o plantio passa a ocorrer nos locais mais elevados. Entretanto, há um avanço no desmatamento na APP do Rio Sitiá, o qual está diretamente relacionado com a agricultura, conforme ilustra a figura 1.

Dentre as plantações cultivadas, as espécies forrageiras estão ocupando a maior parte das áreas de plantio, visto que a criação de animais é um importante fator econômico local. Observou-se que há predomínio de uma variedade de capim, o *Brachiaria mutica* que é bastante empregado para alimentação animal e se adaptou bem às condições do ambiente.

A variedade de capim tem por característica a produtividade em solos pobres e expansão nos locais úmidos, desenvolvendo-se em locais de baixadas e/ou várzea. O crescimento é de modo prostrado, o que contribui para a rápida expansão nas áreas de brejo, além de ser um importante recurso forrageiro durante o período de seca.

Em campo pôde-se observar que a ocupação agrícola em vazantes chega sobre o cotidiano produtivo como uma maneira eficaz de promover uma técnica agrícola de forma simples e barata, sendo uma alternativa vista pelo produtor como viável, pois envolve técnicas simples de manejo e baixo custo de manutenção.

Contudo, por meio do trabalho de campo constatou-se a ocupação agrícola efetuada no baixo curso do Rio Sitiá, a qual enquadra-se dentro da legislação brasileira como área de preservação permanente, não estabelecem condições de produção aliada aos preceitos sustentáveis, se desenvolvendo ao passo que a vegetação nativa é retirada na área. A Tabela 2 indica as potencialidades e fragilidades do setor em estudo.

Tabela 2- Potencialidades e fragilidades do ambiente.

Planície fluvial	Potencialidades	Limitações
	<ul style="list-style-type: none">- Recursos Hídricos- Biodiversidade- Agricultura irrigada- Dessedentação animal	<ul style="list-style-type: none">- Devastação da mata ciliar deixando o solo suscetível a processos erosivos e consequente assoreamento do Rio. - Plantações ocupando o leito do Rio Sitiá, o que gera uma alteração no fluxo, granulometria e deposição de sedimentos.

Fonte: Os autores (2024)

Por consequência do intenso uso da APP do Rio Sitiá para fins agrícolas, algumas sugestões se fazem primordiais a fim de reduzir os impactos ambientais. A princípio, é essencial criar alternativas para que os agricultores possam desenvolver o cultivo durante o período seco, considerando que têm por necessidade a produção para a alimentação animal e o sustento familiar.

Conforme as características do modelo agrícola praticado e das consequências geradas na APP do rio, uma alternativa viável seria o plantio de espécies de forrageiras adaptadas às condições semiáridas, as quais necessitam pouca água para a produção. A palma forrageira (*opuntia cochenillifera*), é uma planta de bom valor nutritivo e se adaptou às condições edafoclimáticas do semiárido, o qual destaca-se pela má distribuição das chuvas, solos rasos, pedrosos ou arenosos e pouca matéria orgânica (Oliveira et al, 2011).

A adoção pelo cultivo da palma forrageira possibilitará um novo modelo agrícola, o qual poderá ser efetuado fora da APP do Rio Sitiá e contribuir de forma direta para a redução dos impactos ambientais. Tendo em vista que a palma forrageira é uma planta que necessita investimento para o plantio como a compra das mudas e ferramentas para o manejo, é imprescindível a participação da esfera pública como fomentadora de projetos de apoio à agricultura familiar e prestando assistência necessária para os agricultores ribeirinhos.

Mediante a incorporação de culturas que possam ser cultivadas para além da APP, é necessário que haja tecnologias de convivência com o semiárido, visto que, há um longo período de escassez hídrica. Nesse sentido, as cisternas de enxurradas, que é um incentivo governamental à agricultura familiar, é uma tecnologia que permitiria a manutenção das culturas agrícolas durante o período de estiagem. Desse modo, por meio do plantio da *o. cochenillifera* seria factível alimentar o rebanho de animais no decorrer do período seco. As

cisternas de enxurrada permitiriam aos agricultores produzirem grãos, legumes, frutas e o necessário para a subsistência do núcleo familiar.

No que se refere à recuperação da área degradada, é indispensável a adoção de técnicas de recuperação da mata ciliar. Em áreas de infestação de gramíneas como a braquiária, o procedimento mais indicado é abertura de clareiras mediante a remoção da biomassa epígea do capim, seguida da semeadura de espécies arbóreas pioneiras e rápido crescimento (Martins, 2014). Por meio do emprego dessa técnica é possível a recuperação gradual da mata ciliar, mesmo que a técnica demande um certo investimento, é a forma mais rápida de recuperação do ambiente.

Contudo, a recuperação das condições naturais da APP do Rio Sitiá depende de ações e políticas públicas, tanto no âmbito ambiental como social, pois os agricultores precisam produzir suas culturas, mas em contrapartida é necessário planejar estratégias de recuperação ambiental.

Inicialmente, é imprescindível que sejam oferecidas condições para que os agricultores possam desenvolver um outro modo agrícola, paralelamente ações para a recuperação ambiental, no entanto, caso haja falta recursos financeiros para o desenvolvimento, basta permitir a regeneração natural do ambiente, na qual é um processo lento, mas de baixo custo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio desta pesquisa foi possível realizar uma análise dos impactos ambientais oriundos da agricultura de vazante efetuada no baixo curso do Rio Sitiá.

Constatou-se que os principais impactos ocasionados no setor de estudo são a supressão da mata ciliar e a ocupação do leito por plantações agrícolas. Apesar de sua relevância socioeconômica para o produtor local, é perceptível que o cultivo existente auxilia diretamente para o comprometimento da resiliência ambiental do Rio.

As fragilidades do ambiente ao modelo agrícola praticado têm provocado impactos que estão em desacordo com a legislação ambiental. Dentre os impactos está a supressão da mata ciliar, a qual deixa o corpo hídrico vulnerável a processos erosivos, além das plantações ocupando o leito durante o período seco, na qual impactam o fluxo, granulometria e deposição de sedimentos.

Portanto, diante do cenário de degradação ambiental algumas ações mitigadoras são necessárias para atenuar tais problemáticas. Tendo em vista que a agricultura de vazante é uma alternativa para se produzir no período seco, é importante que o poder público proponha e fomenta projetos para a redução dos impactos, financiar os equipamentos necessários e dar assistência profissional para que os agricultores possam desenvolver um cultivo em consonância com as fragilidades do ambiente.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à equipe do Núcleo de Estudos Integrados em Geografia Ambiental, Geodiversidade e Geoinformação (NIGEO), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, *campus* de Quixadá, pelo apoio no desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ALVIM, Maurílio José; BOTREL, M. de A.; XAVIER, Deise Ferreira. **Potencial forrageiro do capim-angola para produção de leite.** 2002.

ARAÚJO, F. P. Agricultura de vazante: uma opção de cultivo para o período seco. **Cadernos do Semiárido: Riquezas & Oportunidades**, Petrolina- PE, v.11, n. 11, p. 35-39, mai./jun., 2017. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1098732>. Acesso em: 9 ago. 2023

BINDA, A. L.; FERNANDEZ, O. V. Q. Morfologia de leito e processos erosivos deposicionais em áreas afetadas por acumulações de detritos lenhosos: rio Guabirola, Guarapuava/PR. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 12, n. 2, p. 35-39, 2011.

BRASIL. Lei 4771/1965. **Código Florestal Brasileiro**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil03/leis/L4771.htm>. Acesso em : 15 set. 2023.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico de Uso da Terra**. 3. ed. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?id=281615&view=detalhes> Acesso em: 28 set. 2023.

CEARÁ. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil Básico Municipal de Banabuiú**. 2017. Disponível em: <https://www.ipece.ce.gov.br/perfil-municipal-2017/>. Acesso em: 10 ago. 2023.

COSTA, Eduardo José Bezerra da et al. **Propriedades físico-hídricas de solo e rendimento de sorgo em cultivo de vazante**. 2013.

GURGEL, Maria Lúcia de Souza Moreira. Agricultura de vazante no semiárido: um intento de revisão bibliográfica. **Revista Encontros Universitários da UFC**, v. 6, n. 9, 2021.

INPE -INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Catálogo de imagens orbitais digitais do satélite CBERS 4A**. Divisão de Geração de Imagens (DGI), 2020. Disponível em: <http://www.dgi.inpe.br/> . Acesso em: 10 nov. 2023

LIMA, Maria Maiany Paiva; DA SILVA, Lucas. ANÁLISE DA OCUPAÇÃO, DEGRADAÇÃO E ASSOREAMENTO DO RIO SITIÁ EM SEU TRECHO URBANO NA CIDADE DE QUIXADÁ, CE. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 17, n. 1, 2023.

MARTINS, Sebastião Venâncio. Recuperação de matas ciliares: no contexto do Novo Código Florestal. **Viçosa: Aprenda fácil editora**, 2014.

OLIVEIRA, Anna Synnara Cavalcante et al. A palma forrageira: alternativa para o semi-árido. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, n. 3, p. 6, 2011.

RIZZOTTO, Douglas et al. Uso e ocupação do solo na área de preservação da microbacia do Rio Tigre Município de Verê-PR. **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS**, 18., 2009, Campo Grande. Anais... Campo Grande: 2009 p. 1-18.

ROSS, Jurandy Luciano Sanches. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais antropizados. **Revista do departamento de geografia**, v. 8, p. 63-74, 1994.

SOARES, R. B.; CAMPOS, K. C. Uso e disponibilidade hídrica no semiárido do Brasil. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v.22, n. 3, p. 48-57, jul./ago./set. 2013.

PANIZZA, Andreia de Castro. **A importância da Mata ciliar**: Entenda por que as formações vegetais ciliares são essenciais para os ecossistemas e para os recursos hídricos. São Paulo, 2016.

ZANELLA, Maria Elisa. Considerações sobre o clima e os recursos hídricos do semiárido nordestino. **Caderno Prudentino de Geografia**, v. 1, n. 36, p. 126-142, 2014.