

## **DINÂMICA TEMPORAL DO USO E COBERTURA DA TERRA NA FRONTEIRA AGRÍCOLA DO MATOPIBA: análise na sub-bacia hidrográfica do rio Gurguéia-Piauí**

Livânia Norberta de **OLIVEIRA**  
Universidade Federal do Piauí  
E-mail: livaniageo@gmail.com

Cláudia Maria Sabóia de **AQUINO**  
Docente do Curso de Geografia da Universidade Federal do Piauí  
E-mail: cmsaboia@gmail.com

**RESUMO:** O artigo tem como objetivo analisar a dinâmica temporal do uso e cobertura da terra na sub-bacia hidrográfica do rio Gurguéia entre os anos de 1987 e 2017, com o propósito de identificar os principais impactos ambientais provenientes da expansão do agronegócio. A metodologia foi desenvolvida em três etapas: através do levantamento de dados e referencial teórico, do geoprocessamento da bacia e da pesquisa de campo. Constatou-se que a sub-bacia hidrográfica do rio Gurguéia no período analisado sofreu redução de 31,76% da vegetação original, caracterizada principalmente por vegetação do tipo cerrado e por contato caatinga-cerrado. Foi identificado também que a área antrópica agrícola na bacia teve aumento de 31,07%. O desmatamento ocorreu especialmente nas margens do rio e na porção do alto-médio curso do rio Gurguéia, onde acontece a expansão do agronegócio de grãos, sendo o milho, o feijão e a soja as principais culturas desenvolvidas na bacia. Foi identificado também o desmatamento na porção Sudeste da bacia na cidade de Curimatá devido a instalação de carvoarias. Diante das formas de uso e ocupação da terra na bacia em estudo entre os anos de 1987 e 2017, constatou-se significativas alterações na paisagem, principalmente em função do desmatamento, que se refletem na alteração do comportamento hidrológico, no desencadeamento de processos erosivos, no assoreamento do corpo hídrico, na redução da vazão dos corpos hídricos, dentre outros processos associados. Tornando-se necessário o planejamento e a gestão de forma integrada dos atributos bióticos e abióticos da bacia hidrográfica, considerando as formas de manejo dos recursos naturais, visando a continuidade das suas funções do ecossistema e a sustentabilidade do ambiente a longo prazo.

**Palavras chaves:** MATOPIBA. Rio Gurguéia. Uso e cobertura da terra. Impactos ambientais.

## **TIME DYNAMICS OF LAND USE AND COVERAGE IN THE MATOPIBA AGRICULTURAL BORDER: analysis in the Gurguéia-Piauí river sub-basin**

**ABSTRACT:** This paper aims to analyze the temporal dynamics of land use and land cover in the Gurguéia River sub-basin between 1987 and 2017, with the purpose of identifying the main environmental impacts from agribusiness expansion. The methodology was developed in three stages: through data collection and theoretical reference, geoprocessing of the basin and field research. It was found that the Gurguéia river sub-basin in the analyzed period had a reduction of 31.76% of the original vegetation, characterized mainly by cerrado-type vegetation and by caatinga-cerrado contact. It was also identified that the agricultural anthropic area in the basin increased by 31.07%. Deforestation occurred especially on the banks of the river and in the upper-middle portion of the Gurguéia River, where grain agribusiness is expanding, with maize, beans and soybeans being the main crops developed in the basin. Deforestation was also identified in the southeastern portion of the basin in the city of Curimatá due to the installation of charcoal plants. Given the forms of land use and occupation in the basin under study between 1987 and 2017, significant changes were observed in the landscape, mainly due to deforestation, which are reflected in the alteration of hydrological behavior, in the triggering of erosive processes, siltation of the water body, reduction of flow of water bodies, among other associated processes. Integrated planning and management of the biotic and abiotic attributes of the watershed is necessary, considering the ways of managing natural resources, aiming at the continuity of their ecosystem functions and the long-term sustainability of the environment.

**Keywords:** MATOPIBA. Gurguéia River. Land use and land cover. Environmental impacts

## **DINÁMICA DEL TIEMPO DE USO DE LA TIERRA Y COBERTURA EN LA FRONTERA AGRÍCOLA DE MATOPIBA: análisis en la subcuenca del río Gurguéia-Piauí**

**RESUMEN:** Este documento tiene como objetivo analizar la dinámica temporal del uso de la tierra y la cobertura de la tierra en la subcuenca del río Gurguéia entre 1987 y 2017, con el propósito de identificar los principales impactos ambientales de la expansión de los agronegocios. La metodología se desarrolló en tres etapas: a través de la recopilación de datos y la referencia teórica, el geoprocésamiento de la cuenca y la investigación de campo. Se encontró que la subcuenca del río Gurguéia en el período analizado tuvo una reducción del 31.76% de la vegetación original, caracterizada principalmente por la vegetación de tipo cerrado y por el contacto caatinga-cerrado. También se identificó que el área antrópica agrícola en la cuenca aumentó en un 31.07%. La deforestación se produjo especialmente en las orillas del río y en la porción media-alta del río Gurguéia, donde los agronegocios de granos se están expandiendo, siendo el maíz, el frijol y la soja los principales cultivos desarrollados en la cuenca. La deforestación también se identificó en la parte sureste de la cuenca en la ciudad de Curimatá debido a la instalación de plantas de carbón. Dadas las formas de uso y ocupación del suelo en la cuenca en estudio entre 1987 y 2017, se observaron

cambios significativos en el paisaje, principalmente debido a la deforestación, que se reflejan en la alteración del comportamiento hidrológico, en la activación de procesos erosivos. sedimentación del cuerpo de agua, reducción del flujo de cuerpos de agua, entre otros procesos asociados. Es necesaria una planificación y gestión integradas de los atributos bióticos y abióticos de la cuenca, teniendo en cuenta las formas de gestionar los recursos naturales, con el objetivo de la continuidad de las funciones de sus ecosistemas y la sostenibilidad a largo plazo del medio ambiente.

**Palavras chave:** MATOPIBA. Río Gurguéia. Uso del suelo y cobertura del suelo. Impactos ambientales

## INTRODUÇÃO

O espaço geográfico pode ser entendido como produto histórico que passou e passa por um processo de acumulação técnico-cultural. Por consequência, apresenta em cada momento histórico, as características da sociedade que o produz e/ou reproduz. Essa dinâmica é constante no processo evolutivo das sociedades, acarretando transformações profundas ao longo do tempo, originando novas formas e proporcionando que as velhas assumam novas funções (SANTOS, 1996).

As atividades agropecuárias no Brasil têm passado por várias transformações nas últimas décadas, fazendo com que a compreensão da reestruturação do espaço rural seja constantemente repensada. Nesse contexto, a atual expansão do agronegócio no país tem estruturado a formação de uma nova fronteira agrícola denominada MATOPIBA, região que compreende os Estados do Maranhão, Piauí, Tocantins e Bahia, que abrange 337 municípios em uma área de 73.173.485 hectares (Pereira e Pauli, 2016). No Estado do Piauí, o polo de desenvolvimento agrícola envolve 33 municípios da bacia hidrográfica do rio Gurguéia (BHRG).

Destaca-se que a bacia hidrográfica é reconhecida como unidade territorial de análise e planejamento ambiental, neste aspecto, vários pesquisadores defendem a necessidade de uma abordagem sistêmica, que buscam avaliar este recorte geográfico de forma integrada, bem como, as consequências ambientais resultantes de intervenções antrópicas (BOTELHO; SILVA, 2004; SILVA; SCHULZ; CAMARGO, 2007; SILVA et al., 2011; RODRIGUEZ e SILVA, 2013, OLIVEIRA, 2018). Isso, porque, em função de suas características ambientais, as alterações realizadas no âmbito de uma bacia hidrográfica interferem na qualidade ambiental da bacia como um todo. Nesse aspecto, considera-se a bacia hidrográfica como um

sistema aberto, com *input* e *output* de energia e matéria, resultante dos processos naturais e antrópicos (CHRISTOFOLETTI, 1999).

Diante disso, torna-se relevante a análise temporal da exploração dos recursos naturais no recorte geográfico da bacia hidrográfica, tendo em vista os diversos aspectos que apresenta e conseqüentemente os processos diferentes de recuperação do ambiente diante das formas de uso e ocupação. Neste contexto, Botelho e Silva (2004) apontam que os diferentes níveis de qualidade ambiental de uma bacia hidrográfica variam no tempo e refletem as demandas e usos dos recursos naturais por parte das sociedades.

Conforme Bandeira et al. (2010), o crescimento econômico na área da bacia hidrográfica do rio Gurguéia foi viabilizado, por meio, de incentivos fiscais, programas e projetos governamentais que influenciaram a expansão agrícola nos cerrados piauiense, acelerando o uso e ocupação destas áreas, através da agricultura mecanizada, cultivando principalmente oleaginosa para atender a demanda do mercado exportador, para tanto, este crescimento devasta a vegetação e degrada os solos que são vulneráveis ao uso desenfreado de agrotóxico, podendo comprometer o ecossistema local.

França, et a. (2016) mapeou as áreas prioritárias a conservação em função da declividade do terreno na bacia hidrográfica do rio Gurguéia, na pesquisa foi quantificado 166,96 km<sup>2</sup> de áreas classificadas como de uso restrito, onde, segundo o Novo Código Florestal (BRASIL, 2012), é permitido o manejo florestal sustentável e o exercício de atividades agrossilvipastoris, bem como a manutenção da infraestrutura física associada ao desenvolvimento das atividades, observadas boas práticas agronômicas e de manejo, sendo vedada a conversão de novas áreas, excetuadas as hipóteses de utilidade pública e interesse social. Destacam ainda França et al (2016), que a elevada inclinação na área, favorece o surgimento de processos erosivos e influenciam nos processos de assoreamento dos cursos d'água na bacia hidrográfica.

O rio Gurguéia e seus afluentes estão inseridos em um ecossistema que vem sofrendo pressão negativa com atividades antrópicas como o uso e manejo inadequado do solo com desmatamentos, queimadas, garimpagem, extrativismo vegetal e mineral (SOUSA et al., 2018). Dessa forma, a análise temporal do uso e cobertura da terra, bem como a identificação do processo de degradação da BHRG, torna-se relevante para fins de planejamento e gestão sustentável dos recursos naturais, pois permite reconhecer as fragilidades e potencialidades do ambiente, como também apresentar modelos de ocupação e alternativas de uso sustentável dos recursos naturais (MORAIS, 2018).

Diante disso, objetiva neste estudo analisar a dinâmica temporal do uso e cobertura da terra na sub-bacia hidrográfica do rio Gurguéia entre o período de 1987 e 2017, assim como identificar os principais impactos ambientais a partir das práticas de manejo observadas *in loco*, visando analisar a capacidade de manutenção das funções ambientais existentes.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A pesquisa foi desenvolvida em três etapas. A primeira, foi a pesquisa de gabinete para o levantamento de dados da área junto aos órgãos governamentais como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), bem como, a pesquisa bibliográfica sobre a temática em periódicos nacionais e internacionais.

A segunda etapa foi desenvolvida com o geoprocessamento da BHRG, apoiado em ferramentas computacionais de processamento e análise de dados espaciais, o que possibilitou a análise temporal dos dados. Neste contexto, os SIGs são dotados de uma série de ferramentas de análise espacial que permitem realizar avaliação da distribuição espacial de objetos e fenômenos, quantificação de recursos naturais e modelagem de fenômenos ambientais, dentre outros (Morais, 2018).

Para fazer a análise temporal das características de uso e cobertura da terra na BHRG, fez-se uma comparação entre os anos de 1987 e 2017 para o mês de julho, devido a melhor qualidade das imagens de satélites disponíveis. Os planos de informações foram processados em projeção cartográfica Universal Transversa de Mercator – UTM, com *Datum* geodésico horizontal SIRGAS 2000, Zona 23 Sul, utilizou-se da órbita 220 e ponto 064. A escala de representação dos mapeamentos foi na grandeza de 1: 2.000.000.

O mapa de uso e cobertura da terra foi obtido a partir das imagens de satélite Landsat 5 e Landsat 8 OLI obtidas gratuitamente no site do INPE, para o dia 10 de julho de 1987 e 2017 respectivamente. Foram utilizadas as bandas 2, 3 e 4 de cada satélite, que passaram por correções atmosféricas e de emissividade para a geração do mapa a partir do software ArcGis.

Os elementos-chave utilizados na interpretação foram os padrões da vegetação, as características do solo e a tipologia de uso da terra, conforme metodologia de Oliveira (2018). Esses elementos da paisagem e suas inter-relações são percebidos em virtude de uma visão integrada, alcançada por meio das composições multiespectrais coloridas que combinam três faixas do espectro eletromagnético.

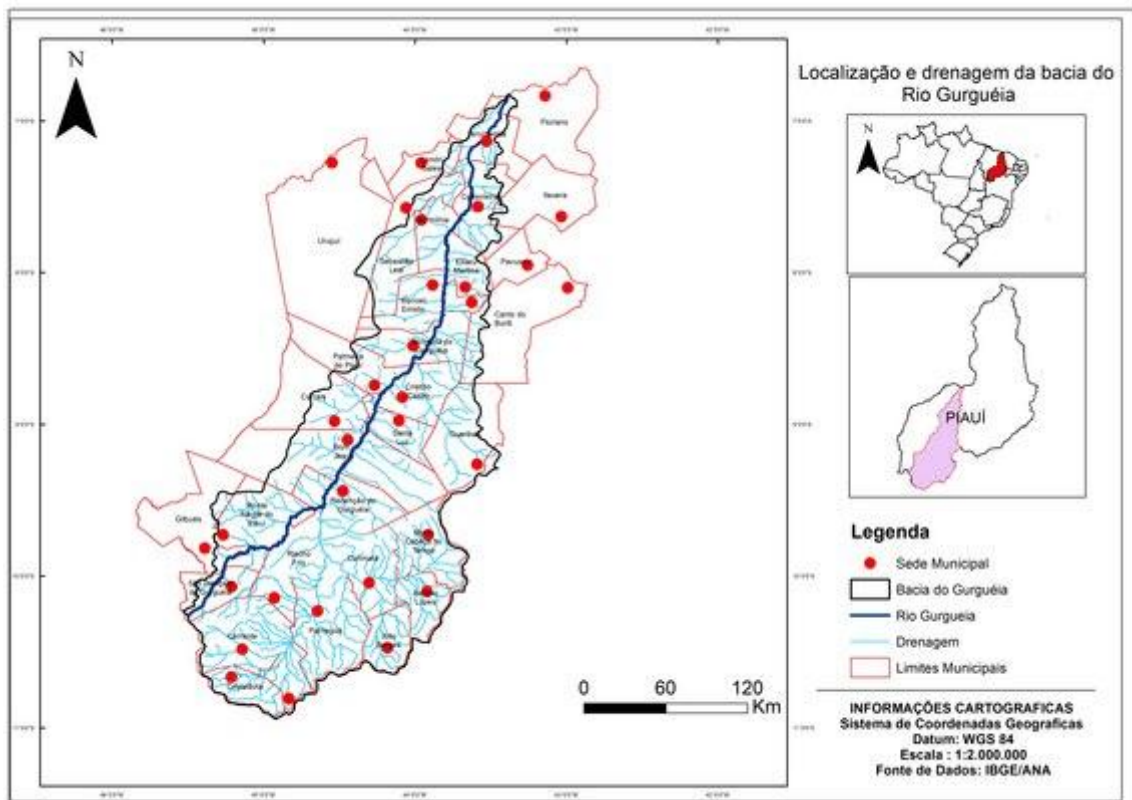
A legenda foi elaborada em caráter preliminar e posteriormente aperfeiçoada, na medida em que progrediam as interpretações, conjugadas ao reconhecimento da verdade terrestre por meio dos trabalhos de campo realizado entre os dias 14 e 16 de julho de 2019, terceira etapa da pesquisa, e tendo com parâmetro as classes determinadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rio Gurgueia é o maior afluente do rio Parnaíba pela sua margem direita. A BHRG localiza-se na porção do Sul do Estado do Piauí, abrange 33 municípios, a qual sofre forte influência da ação antrópica, principalmente em função da fronteira agrícola que se estrutura na região do MATOPIBA, sendo uma área ainda pouco estudada em seus aspectos ambientais.

A nascente do rio Gurgueia está localizada no sopé da chapada das Mangabeiras, a uma altitude média de 500 metros. A bacia hidrográfica possui extensão aproximada de 532 km, abrange área igual a 48.826 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 19% da área total do Piauí, sendo a segunda maior bacia do Estado (Figura 1).

Figura 1: Localização e drenagem da bacia hidrográfica do rio Gurgueia



Fonte: Autores, 2019

O rio Gurguéia possui drenagem intermitente no trecho entre os municípios de São Gonçalo do Gurguéia e Redenção, na estação seca apresenta baixa vazão e na estação chuvosa as cheias médias máximas ocorrem com descarga de 200m<sup>3</sup>/s e a descarga média anual está em torno de 39m<sup>3</sup>/s. (BRASIL, 2006)

Destaca-se que, o clima predominante na BHRG é do tipo seco a subúmido, megatérmico, com pequeno período chuvoso. A pluviometria média anual é de 1.000 mm, sendo o trimestre mais chuvoso entre janeiro e março, já o mais seco entre julho e setembro (PIAUI, s/d), tal circunstância proporciona a redução da vazão do rio Gurguéia e seus tributários no período de estiagem.

A geologia da BHRG é do tipo sedimentar, na porção Centro-Norte verifica-se a ocorrência de rochas correspondentes as formações Poti, Piauí, Longá, além de depósitos aluvionares, constituintes da bacia sedimentar do Parnaíba. Na porção Sul, ocorre arenitos, siltitos e conglomerados associados às formações Urucuia e Areado, unidades litoestratigráficas pertencentes a porção setentrional da Bacia Sedimentar do São Francisco (MORAIS, 2018).

Quanto aos solos presentes na BHRG, o Latossolo Amarelo ou Vermelho-Amarelo, de textura média a argilosa e de boa drenagem, predomina sobre os chapadões na margem esquerda do Gurgueia. O mesmo tipo ocorre no talvegue e na margem direita, de menor altitude, porém, nesses locais estão associados a Aluviões, Neossolos Quartzarênicos e Neossolos Litólicos. No vale do Gurgueia, os aluviões recentes, situados ao nível do rio, sofrem alagamentos periódicos, entre janeiro e abril, e possuem bons níveis de fertilidade natural (BRASIL, 2006)

Outra classe presente na BHRG que merece destaque é a constituída dos Neossolos Quartzarênicos, que tem como características: textura arenosa com finíssimos grãos de quartzo, pouca argila em seu complexo granulométrico, baixa capacidade para retenção de umidade e acentuada drenagem. Os Neossolos Litólicos, Latossolos e Argissolos podem estar associados a esses solos (BRASIL, 2006).

A BHRG apresenta predominância de relevo do tipo suave ondulado, com declividade de 3-8% em aproximadamente 39% da bacia, assim como apresenta declividade acima de 8% em 24% da área, possuindo também áreas de relevo ondulado acima de 20% de declividade (AQUINO, CAMPOS E RATKE, 2014).

Destaca-se, que a ocorrência de aquíferos na BHRG é representada pelos sedimentos clásticos, médios a grosseiros, às vezes conglomeráticos, que constituem os aquíferos Serra

Grande e Cabeças, e o Poti/Piauí. Já as formações Pimenteiras e Longá, constituídas por sedimentos clásticos finos ou pelíticos, caracterizam-se mais como confinantes das formações mais arenosas subjacentes (GOV-PI, 2016).

O vale do Gurguéia apresenta grande potencial em águas subterrâneas, inclusive com poços jorrantes que drenam os aquíferos Serra Grande e/ou Cabeças. Destaca-se o grande desperdício de água proveniente de poços artesianos presentes na BHRG (Figura 2), resultante da perfuração inadequada e sem finalidade aparente nessa região. Nas décadas de 1970 e 1980 foram perfurados aproximadamente 264 poços (BRASIL, 2006), sem projetos construtivos adequados, ocasionando desperdício de água, cujas vazões médias variavam entre 12 m<sup>3</sup>/h na porção livre a 50,2 m<sup>3</sup>/h na porção confinada. Em 2010 existiam aproximadamente 400 poços que jorravam água ininterruptamente, sem destinação econômica ou social adequada que viabilizassem seus aproveitamentos, com reflexos negativos sobre o meio ambiente e com redução significativa ao longo do tempo (SEMAR, 2010). Na atualidade, não foi possível conseguir dados da quantidade de poços e disponibilidade hídrica na área em estudo.

Figura 2: Poço Violeto em Alvorada do Gurguéia, Março de 2017

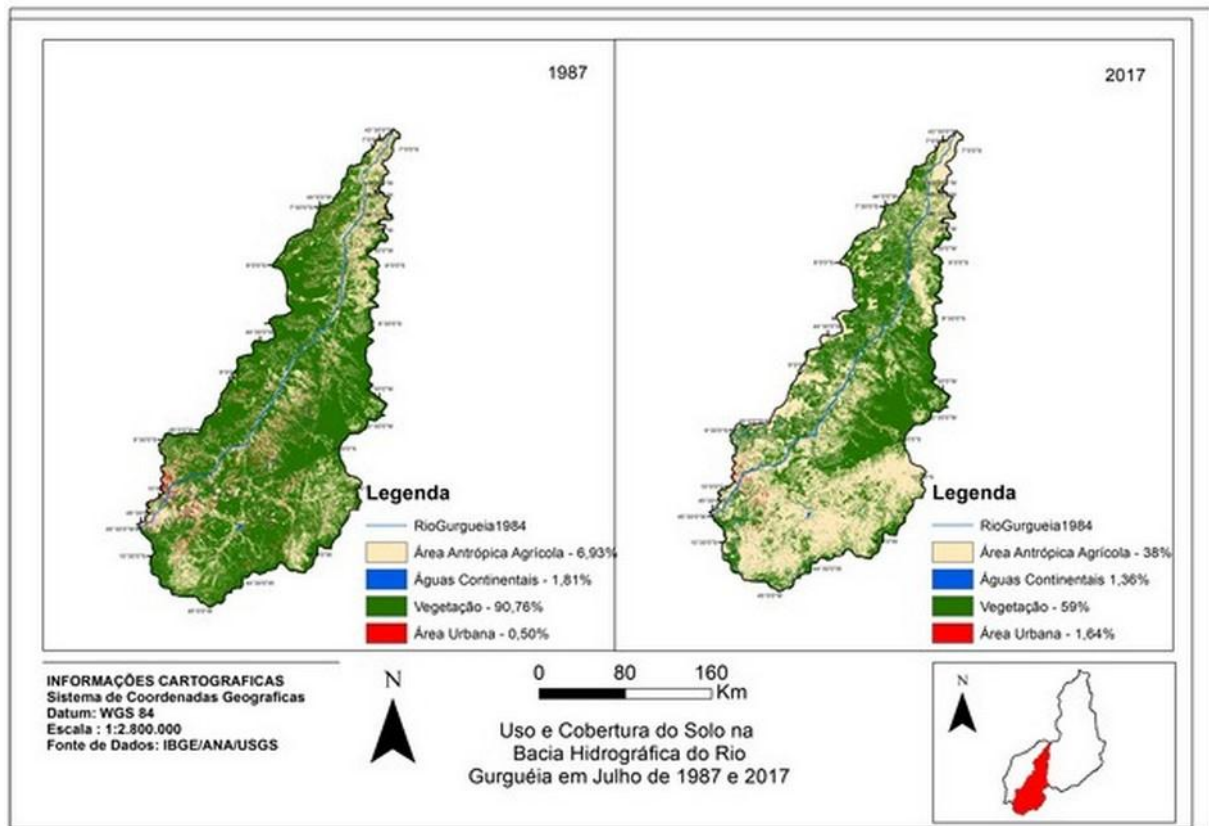


Fonte: Oliveira, 2017



A BHRG tem como principais atividades econômicas a agricultura de subsistência e a pecuária extensiva, no entanto, este cenário tem passado por modificações importantes nas últimas décadas com a expansão da fronteira agrícola de grãos. Diante disso, para melhor analisar a alteração na bacia, fez-se uma comparação temporal entre os anos de 1987 e 2017, das formas de uso e cobertura da terra (Figura 3) com o propósito de avaliar as alterações da paisagem e identificar os principais impactos consequentes para o ambiente e a sociedade envolvida.

Figura 3: Mapa de uso e cobertura da terra da BHRG em 1987 e 2017



Fonte: Autores, 2019

Verifica-se no mapa da figura 3 que a vegetação na BHRG sofreu redução de 31,76%, principalmente nas margens do rio e na porção do alto-médio curso do rio Gurgueia, onde acontece a expansão do agronegócio desde a década de 1990, como também no seu baixo curso, entre os municípios de Elizeu Martins e Jerumenha. A vegetação dominante no topo das chapadas e na margem do rio Gurgueia é do tipo Cerrado, especificamente dos campos cerrados. As árvores são distribuídas com pequena densidade, distanciadas entre si por espaços abertos, onde a superfície do terreno é completamente recoberta por um estrato arbustivo e herbáceo, de moitas e gramíneas (Figura 4). Também estão presentes extensas

áreas de caatinga, especialmente na região do Alto Gurguéia entre Gilbués e Corrente, bem como existem pequenas áreas de contato caatinga-cerrado (GOV-PI, 2016).

Figura 4: Vegetação com aspecto de cerrado e contato caatinga-cerrado no Município de Cristo Castro-PI



Fonte: Oliveira, 2019

Destaca-se que na porção Sudeste da BHRG, ocorre a retirada da vegetação por carvoarias, principalmente no município de Curimatá, comprometendo o ecossistema local e sua sustentabilidade. Já na porção Sudoeste da bacia, ente os municípios de Monte Alegre e Gilbués, a exploração mineral e pastoril ao longo do tempo, deixou o solo exposto, ocasionando processos erosivos de grandes dimensões, conforme se observa na Figura 5.

Figura 5: Solo exposto e processos erosivos no Município de Monte Alegre em julho de 2019



Fonte: Oliveira, 2019

Conforme se observa também no mapa da Figura 3, a área desmatada devido a ação antrópica agrícola teve um aumento de 31,07 % entre 1987 e 2017, a qual está associada principalmente ao agronegócio de grãos na BHRG, sendo mais expressivo entre os municípios do alto e médio curso do rio Gurguéia. As principais culturas desenvolvidas na área são de feijão, milho e soja, cuja produção estão localizadas principalmente no topo dos planaltos e chapadas (Figura 6), nas terras baixas a agricultura familiar é predominante e com cultivo diversificado (Figura 7).

Figura 6: Produção de soja no topo da Serra do Quilombo em Bom Jesus no mês de julho de 2019



Fonte: Oliveira, 2019

Figura 7: Área sendo preparada para o cultivo agrícola familiar no Assentamento Taboca em Currais no mês de julho de 2019



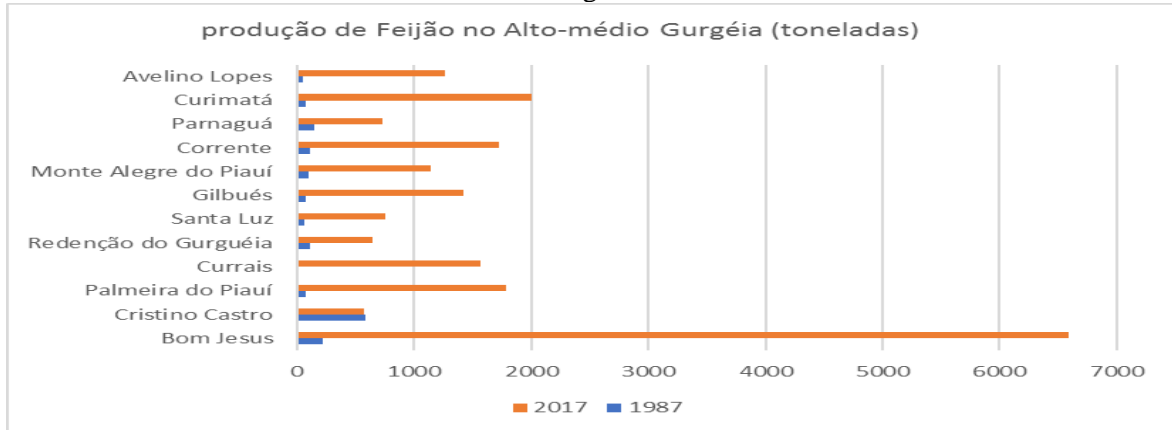
Fonte: Oliveira, 2019

Conforme o levantamento sistemático da produção agrícola do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019), as principais culturas temporárias desenvolvidas na microrregião do Alto-Médio Gurguéia em 1987 eram: arroz, feijão, milho, mandioca e cana-de-açúcar. Já no ano de 2017, as principais culturas desenvolvidas nesta mesma área eram: feijão, milho e soja. Os gráficos 1, 2 e 3 demonstram a produção em toneladas destas três



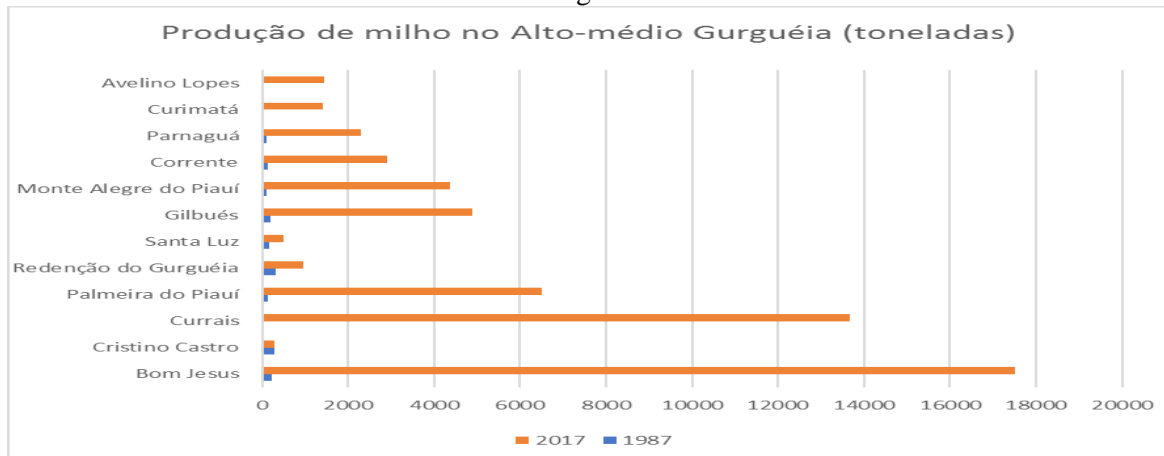
culturas agrícolas nos municípios desta microrregião, que fazem parte do alto e médio curso da bacia hidrográfica do rio Gurguéia, onde se observou a maior alteração da paisagem, conforme observação na bacia.

Gráfico 1: produção de feijão em 1987 e 2017 no alto e médio curso da bacia hidrográfica do rio Gurguéia



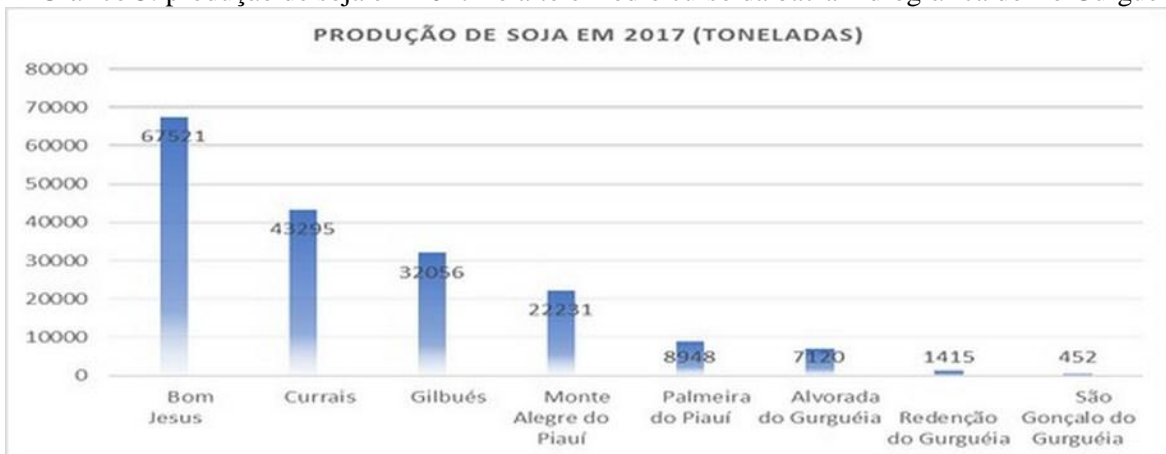
Fonte: IBGE, 2019

Gráfico 2: produção de milho em 1987 e 2017 no alto e médio curso da bacia hidrográfica do rio Gurguéia.



Fonte: IBGE, 2019

Gráfico 3: produção de soja em 2017 no alto e médio curso da bacia hidrográfica do rio Gurguéia



Fonte: IBGE, 2019

Observa-se nos gráficos 1 e 2 que a produção de milho e feijão entre os anos de 1987 e 2017 teve um expressivo aumento, principalmente a produção de milho nos municípios de Bom Jesus, Currais e Plameira do Piauí, que ultrapassaram 6 mil toneladas. Todavia, a produção da soja ultrapassou 6 mil toneladas em seis municípios na BHRG em 2017, conforme se observa no gráfico 3, sendo eles: Alvorada do Gurguéia, Palmeira do Piauí, Monte Alegre do Piauí, Gilbués, Currais e Bom Jesus, este último com maior produção na bacia. Desta forma, constata-se que a alteração na paisagem está associada principalmente a expansão do agronegócio.

Neste contexto, verifica-se que a BHRG tem apresentado diversos problemas ambientais em função das formas de uso e ocupação desordenada da terra ao longo do tempo, com destaque para o desmatamento da vegetação primária, assim como para a erosão do solo e assoreamento dos corpos hídricos (Figura 8).

Figura 8: Baixa vazão e assoreamento do rio Gurguéia em julho de 2019 no Município de Redenção do Gurguéia



Fonte: Oliveira, 2019

Conforme Moraes (2018), as áreas erodidas dentro da BHRG apontam para causas que estão além da supressão da vegetação. Pois, trata-se de uma região ambientalmente frágil que exibe associações de solos com forte predisposição à erosão. Destaca-se que os solos do tipo Latossolo Vermelho Amarelo e Neossolo Quartzarênico predominante na bacia apresenta de média a baixa erodibilidade, conforme Araújo et al. (2011) e Aquino e Oliveira (2017) em

pesquisa sobre a erodibilidade do solo no Estado do Piauí. Todavia, o avanço da fronteira agrícola na bacia associada a retirada da vegetação, pode tornar o ambiente vulnerável, caso não haja um planejamento adequado das formas de manejo do solo, como a rotação de culturas e policulturas.

Ao longo do vale do rio Gurguéia, foram catalogadas 11 lagoas com expressiva capacidade de acumulação água, destacando a lagoa de Parnaguá e do Peixe, com 74 milhões de m<sup>3</sup> e 11,9 milhões de m<sup>3</sup> respectivamente (Brasil, 2006). Entretanto, suas capacidades de armazenamento tem reduzido nas últimas décadas, em função da expansão da produção agrícola por irrigação no alto curso do rio Paraim, principal tributário do rio Gurguéia pela margem direita.

Em pesquisa sobre a mata ciliar as margens do rio Gurguéia no Município de Bom Jesus, Silva et al. (2015) constataram que as atividades como a da agricultura familiar, com uso de queimadas para a exploração de culturas anuais e pastagens, tem fragmentado a mata ciliar, sendo apontadas como as principais de degradação dos ecossistemas associados às bacias hidrográficas dessa região. Neste contexto, destaca-se que as matas ciliares possuem importante função hidrológica para o escoamento das águas das chuvas, por ter a capacidade de diminuir as erosões nos períodos de chuva, bem como, a dissipação de energia do escoamento superficial e a ciclagem de nutrientes (BARBOSA, 2000).

Mesmo sendo protegido por leis, observa-se o aumento do desmatamento nas matas ciliares na BHRG, o que contribui para a geração de processos de degradação, podendo comprometer a qualidade ambiental, assim como interferir na qualidade da água, ficando mais susceptível à erosão, assoreamento, perda dos recursos faunísticos e florísticos, alterações da dinâmica fluvial, entre outros (Oliveira et al., 2006). Nesse contexto, é de vital importância que ocorram intervenções nestas áreas degradadas, sendo necessária a adoção de medidas mitigadoras dos impactos negativos oriundos das atividades socioeconômicas, tais como, o zoneamento ecológico-econômico, criação de corredores ecológicos e elaboração de planos de manejo (Silva et al., 2011), visando aumentar o processo de regeneração e restauração das espécies, e dessa forma evitar a perda da biodiversidade.

Diante desses fatos que afeta a qualidade ambiental da BHRG como um todo, ações importantes têm sido tomadas, como a criação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Gurguéia em 22 de março de 2014, com o propósito de que uma gestão participativa com os atores sociais envolvidos possa garantir maior sustentabilidade da bacia (MORAIS, 2018).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados obtidos, verifica-se que a dinâmica das formas de uso e ocupação da terra na BHRG entre os anos de 1987 e 2017 tem comprometido a manutenção dos recursos naturais e provocado severas alterações na paisagem, principalmente em função do desmatamento para a monocultura de grãos, que refletem na alteração do comportamento hidrológico, na exposição do solo e desencadeamento de processos erosivos, no assoreamento dos corpos hídricos, na redução da vazão do rio Gurguéia, dentre outros processos associados, tais impactos são mais notáveis principalmente no alto e médio curso do rio Gurguéia.

Dessa forma, torna-se urgente e necessário a atuação do comitê da bacia hidrográfica do rio Gurguéia, para fins de planejamento ambiental diante da alteração significativa da paisagem e dos impactos a médio e longo prazo e seus efeitos para o ambiente e a sociedade, principalmente nas áreas de expansão agrícola de grãos sobre o bioma cerrado.

Constata-se assim, a relevância da sub-bacia hidrográfica do rio Gurguéia para as atividades econômicas e a população na porção Sul do Piauí, devendo-se manter as pesquisas e aplicação de manejo sustentável na bacia hidrográfica como todo, para fins de manutenção dos aspectos bióticos e abióticos existentes para as atividades futuras.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa Nacional de Pós-Graduação (PNPD/CAPES) pelo financiamento da pesquisa e ao Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal do Piauí pelo estágio de Pós-doutorado.

## REFERÊNCIAS

AQUINO, I.O.; CAMPOS, A.R.; RATKE, R.F. Caracterização da fitofisionomia e de solos na Sub-bacia hidrográfica do Alto Médio Gurguéia por Sistemas de Informações Geográficas – SIG. In: **XXIII Seminário de iniciação científica da UFPI**, Teresina-PI, 2004.

AQUINO, C.M.S.; OLIVEIRA, J. G. B. de Estimativa do fator erodibilidade (K) das associações de solos do Estado Piauí descritas em Jacomine (1986). **GEOTemas**, v. 7, n. 1, p. 26-36, jan./jul., 2017

ARAÚJO, F. S.; SALVIANO, A. A. C.; NETO, M. R. H. Estimativa da Erodibilidade de Latossolos do Piauí. **Scientia Plena**. v.7. N. 10, 2011.

BARBOSA, L. M. **Considerações gerais e modelos de recuperação de formações ciliares**. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F (Ed.). **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Edusp/Fapesp, 2000. p.289-312.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Caderno da região hidrográfica do Parnaíba**. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente. 2006. 184p.

BRASIL. Novo código florestal brasileiro. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012

BANDEIRA, E. G.; ALVES, C. M. D.; MELO, L. F. DE S.. Análise temporal por imagens landsat da expansão da fronteira agrícola no município Bom Jesus-PI. **III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação. P.1-6, 2010**

BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. Bacia hidrográfica e qualidade ambiental. *In*: VITE, A. C.; GUERRA, A. J. T. (Org.). **Reflexões sobre a geografia física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. p. 153–192.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagens de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgard Blucher, 1999. 236 p.

FRANÇA, L. C. DE J.; ROCHA, S. J. S. S. DA. LISBOA, G. DOS S.; SILVA, J. B. L. DA; FONSECA, B. S. F. DA. Áreas de encostas prioritárias à conservação na bacia hidrográfica do rio Gurguéia, Piauí, Brasil. **Anais do Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia CONTECC. 2016**

GOVERNO DO PIAUÍ. Caracterização bacia do Rio Gurguéia. 2016. Disponível em: <http://www.ccom.pi.gov.br/download/GURG.pdf>> Acesso em: 30 de maio de 2016.

IBGE. Levantamento sistemático da produção agrícola. Disponível em:<<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistematico-da-producao-agricola.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em julho de 2019.

IBGE. Manual Técnico de Uso da Terra. Número 7, 3ª edição. Rio de Janeiro, 2013

MORAIS, R. C. DE S. contribuição metodológica para a elaboração do diagnóstico físico-conservacionista (dfc) em bacias hidrográficas: aplicação na bacia do alto Gurguéia, Piauí (BRASIL). **Tese** (doutorado)-Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará, 2018, 151f.

OLIVEIRA, E. B. Florística e estrutura fitossociológica de Mata Ciliar na Bacia do Rio Goiana – PE. 2006. 88f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2006.

OLIVEIRA, L.N. análise da capacidade de resiliência do ambiente na área do baixo curso da bacia hidrográfica do rio Poti (Piauí). 2018, 133f. **Tese** (Doutorado em Geografia). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.

PEREIRA, L. I.; PAULI, L. O processo de estrangeirização da terra e expansão do agronegócio na região do Matopiba / The process of land grabbing and expansion of agribusiness in Matopiba. **Campo-Território: Revista de Geografia Agrária**, v. 11, n. 23 Jul., 12 set. 2016.

PIAUÍ. Bacia do rio Gurguéia. Disponível em: <http://www.ccom.pi.gov.br/download/GURG.pdf>. acesso em: 02 de junho de 2019.



RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. **Planejamento e gestão ambiental: subsídios da geocologia das paisagens e da teoria geossistêmica**. Fortaleza: Edições UFC, 2013. 370 p.

SALOMÃO, F. X. T. Controle e prevenção dos processos erosivos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 229-265, 1999.

SANTOS, M. **Por uma Geografia Nova**. 4. ed. São Paulo: HUCITEC, 1996

SEMAR. Secretaria do meio ambiente e Recursos hídricos do Piauí. **Plano estadual de recursos hídricos do Estado do Piauí. Relatório síntese**. Governo do Estado do Piauí, 2010

SILVA, L. S. da; ALVES, A. R.; NUNES, A. K. A.; MACEDO, W. de S.; MARTINS, A. da R. Florística, estrutura e sucessão ecológica de um remanescente de mata ciliar na bacia do rio Gurguéia-PI. **Nativa**, Sinop, v. 03, n. 03, p. 156-164, jul./set. 2015

SILVA, A. M.; SCHULZ, H. E.; CAMARGO, P. B. **Erosão e hidrossedimentologia em bacias hidrográficas**. 2. ed. São Carlos: RiMa, 2007. 185 p.

SILVA, E.V. da; RODRIGUEZ, J.M.M; MEIRELES, A.J. de A. planejamento ambiental em bacias hidrográficas: planejamento e gestão de bacias hidrográficas. Coleção de estudos, num. 7, tomo 1. Edições UFC, 2011.

SOUSA, G. B. de; CAMPOS, SILVA JUNIOR, L. P.; J. F. da; GUIMARÃES, G. S. C. Parâmetros físico-químicos das águas da bacia do Rio Gurguéia- PI. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental** (Pombal - PB - Brasil) v. 12, n.1, p.01-06, jan-dez, 2018.